



LIMAQ

UN ESPACIO PARA LA UTOPIA

REVISTA DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE LIMA

N.º 6 ENERO-DICIEMBRE DEL 2020 • ISSN 2410-6127

LIMA, PERÚ

LIMAQ

REVISTA DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE LIMA
N.º 6, ENERO-DICIEMBRE DEL 2020 ISSN 2410-6127 LIMA, PERÚ

UN ESPACIO PARA LA UTOPIA

Limaq

Revista de la Carrera de Arquitectura de la Universidad de Lima
Núm. 6, noviembre del 2020

Director: Enrique Bonilla Di Tolla
Editor invitado: Edwin Motte Sauter

Comité editorial:

MSc. Juan Carlos Arias Zegarra, Universidad Científica del Sur
Dra. Cristina Dreifuss Serrano, Universidad de Lima
Dr. Octavio Montestruque Bisso, Universidad de Lima
MSc. Guillermo Takano Valdivia, Universidad de Lima

© Universidad de Lima
Fondo Editorial
Av. Javier Prado Este 4600
Urb. Fundo Monterrico Chico, Lima 33
Apartado postal 852, Lima 100, Perú
Teléfono: 437-6767, anexo 30131
fondoeditorial@ulima.edu.pe
www.ulima.edu.pe

Edición: Fondo Editorial
Diseño y carátula: Carrera de Arquitectura

Publicación anual
Impresa en el Perú

Los trabajos firmados son responsabilidad de los autores. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta revista, por cualquier medio, sin permiso expreso del Fondo Editorial.

ISSN 2410-6127

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú n.º 2020-07421

LIMAQ

DIRECTOR: MSc. Enrique Bonilla Di Tolla, Universidad de Lima

EDITORA: MSc. Ángeles Maqueira Yamasaki, Universidad de Lima

COMITÉ EDITORIAL:

MSc. Juan Carlos Arias Zegarra, Universidad Científica del Sur

Dra. Cristina Dreifuss Serrano, Universidad de Lima

Dr. Octavio Montestruque Bisso, Universidad de Lima

MSc. Guillermo Takano Valdivia, Universidad de Lima

COMITÉ CIENTÍFICO:

Dr. Rodrigo Amuchástegui, Universidad de Buenos Aires (Argentina)

Dra. Susel Biondi, Pontificia Universidad Católica del Perú (Perú)

Dra. Paloma Carcedo, Universidad de Lima (Perú)

Dr. Diego Sánchez, Universidad Autónoma (España)

Dr. Ramón Gutiérrez, Cedodal (Argentina)

MSc. Pablo C. Herrera, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (Perú)

Dr. Aldo Hidalgo, Universidad de Santiago (Chile)

Dr. Paolo de Lima, Tufts University (Estados Unidos)

Dr. Alberto Saldarriaga, Universidad Nacional de Colombia (Colombia)

Dra. Mirta Soijet, Universidad Nacional del Litoral (Argentina)

Arq. Augusto Tamayo, Universidad de Lima (Perú)

Dra. Ana Claudia Veiga, Universidad de São Paulo (Brasil)

Dra. Laura Zulaica, Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina)

CONTENIDO

9 Editorial

UN ESPACIO PARA LA UTOPIÍA

- 13 MAKINA: hacia la utopía de un teatro-barco / *MAKINA: towards the utopia of a ship-theater*
Mauro Germán Suarez Torrico
- 29 Arquitectura como espacio para la utopía, el caso de Instituto de Investigaciones Científicas en La Plata, Argentina (1968-1973) / *Architecture as a space for utopia, the case of the Instituto de Investigaciones Científicas, La Plata, Argentina (1968-1973)*
Cecilia Parera
- 43 La influencia de los pasajes en los planes de desarrollo de San Juan de Pasto de mediados del siglo xx / *The influence of passages in the development plans of San Juan de Pasto in the mid-20th century*
María Rosa Jojoa Zamora
- 59 La ciudad de las técnicas modernas / *The city of modern techniques*
Eleonora Menéndez
- 73 La tecnología geoespacial como herramienta de planificación urbana utópica de la ciudad de Tlaxco Tlaxcala, México / *Geospatial technology as a tool for utopic urban planning in the city of Tlaxco, Tlaxcala, Mexico*
Ramos Montalvo Vargas
/ Mayela Monstserrat Gutiérrez Carreón
- 87 Noroeste Urbanoide: identidad para un complejo ferroviario / *Urbanoid Northwest: an identity for a railway complex*
Jadher Marcos Bispo de Souza
- 101 Sobre los conflictos territoriales del siglo xxi. Entrevista a Hackitectura.net / *On the territorial conflicts of the 21st century. An interview to Hackitectura.net*
José María Sánchez-Laulhé

- 115 Hacia las intervenciones tecnológicas y sus implicancias sociales. Similitudes entre Chandigarh y Lima / *Towards technological interventions and their social implications. Similarities between Chandigarh and Lima*
Vanessa Zadel / Mahavir Singh / Nishtha Kaushik
- 129 Inteligencia artificial y/o el arquitecto / *Artificial intelligence and /or the architect*
Favio Chumpitaz Requena
- 141 Exploración de la domótica emocional: una propuesta sensorial en la relación hombre-espacio / *Exploration of emotional domotics: a sensory proposal in the man-space relationship*
Carlos Eduardo Silva Osores / Naldi Susan Carrión Puelles
- 161 Procesos de aprendizaje CAD/CAM: de iteraciones geométricas a prototipos / *CAD/CAM learning processes: from geometric iterations to prototypes*
Felipe Véliz Fadic
- 175 The *minimum set*, información, materia y significado / *The Minimum Set, information, matter and meaning*
Andrés Briceño Gutiérrez

DOSIER

- 189 ¿Cómo intervienen los usuarios en el espacio público?
/ How do users intervene in public space?
Rodrigo Tornero Opfermann

DATOS DE LOS AUTORES

201

INFORMACIÓN ADICIONAL

207

EDITORIAL

Estamos en un punto de quiebre, diversas tecnologías plantean cambios sustanciales en la forma en que vivimos, la manera que nos relacionamos, en que nos transportamos, en la economía, en la política, etcétera. Todos estos cambios están transformando y transformarán nuestro entorno edificado desde los procesos constructivos y de fabricación, la planificación de ciudades, la gestión del proyecto y el edificio, el diseño y la representación arquitectónica, etcétera. Esta vorágine tecnológica nos lleva a replantear constantemente nuestra profesión y a soñar con una utopía, no como medio de perfección, pero sí como medio de avance.

Este número de *Limaq* persigue generar una reflexión que nos ponga en rumbo hacia una realidad que no puede ignorar la tecnología, que no es perfecta pero que está siempre en busca de perfección.

En ese sentido, la sección temática de esta edición empieza con un artículo que profundiza y reflexiona sobre la idea de utopía. Mauro Suarez Torrico explora, por medio de un ejercicio académico de diseño, el paralelo y la relación entre teatro y utopía desde la hipótesis de un teatro-barco navegable, un poco a la manera del Teatro del Mundo de Aldo Rossi.

Los siguientes escritos presentan tres casos del siglo xx donde la utopía y su variable tecnológica fueron generadores de ideas, proyectos, planes y edificios; el primer caso, trabajado por Cecilia Parera, hace referencia al modelo estatal desarrollista relacionado a la arquitectura de sistemas y a la utopía tecnológica del Instituto de Investigaciones Científicas en la Plata; en el segundo caso María Rosa Jojoa presenta a los pasajes como visión futura de ciudad tomando como referencia los planes de desarrollo de San Juan de Pasto; el último y tercer caso del siglo xx se trata del análisis de innovaciones tecnológicas del *Plan Voisin pour Paris* de Le Corbusier por parte de Eleonora Menéndez.

A continuación se desarrollan perspectivas sobre utopía y tecnología que hacen referencia a ciudades y lugares específicos, tal es el caso del artículo de Ramos Montalvo y Mayela Gutiérrez que explora el uso de tecnología geoespacial como

herramienta de planificación urbana utópica para la ciudad de Tlaxco, Tlaxcala en México; y la perspectiva de Jadher Bispo de Souza que plantea la conservación y reutilización del complejo ferroviario de Mato Grosso do Sul reinsertándolo a la red de transporte por medio de cápsulas automáticas de movilidad.

En contraste con los dos trabajos anteriores, siguen artículos que abordan la tecnología y utopía desde la transgresión de los límites territoriales, como el artículo de José María Sanchez-Laulhé sobre el colectivo experimental de Hackitectura.net quienes abordan el tema de la globalización y la nueva digitalización a fines del siglo xx e inicios del siglo XXI; y el artículo de Nishtha Kaushik, Mahavir Singh y Vanessa Zadel quienes hacen un paralelo entre Chandigarh y Lima, donde desarrollan la idea de “Tech City” y cómo esta trasciende los límites físicos para la generación de un impacto social.

Las siguientes colaboraciones corresponden al final de la sección temática y hacen referencia a una utopía de la disciplina arquitectónica desde la tecnología, considerando procesos de diseño, la relación espacio-hombre, procesos de fabricación digital y herramientas que deberá tener el arquitecto en el futuro. En ese orden, Favio Chumpitaz desarrolla la idea de la incorporación de inteligencia artificial en el proceso de diseño para la toma de decisiones del arquitecto; Naldi Carrión y Carlos Silva exploran la relación e interacción entre el espacio y el hombre por medio de la domótica emocional, en la cual el espacio es un elemento “vivo”, adaptable, que responde al usuario; Felipe Véliz, a través de una experiencia académica docente, explica cómo las herramientas de fabricación digital cambian el flujo de trabajo del arquitecto de cara a procesos de diseño, procesos de prototipado y procesos constructivos más complejos; finalmente, y como cierre del área temática, Andrés Briceño reflexiona desde las herramientas digitales de transformación de la materia, sobre los valores e instrumentos para el oficio del arquitecto del mañana.

En la sección “Dosier”, espacio reservado para los estudiantes de la Facultad de Arquitectura e Ingeniería, Rodrigo Tornero elabora un artículo sobre la manera en que los usuarios ocupan y se apropian del espacio público.

Los artículos presentados se organizan desde diferentes perspectivas contribuyendo a la formación y reflexión de nuestra propia utopía, al debate tecnológico sobre nuestro futuro y a la construcción de un imaginario común que nos permita avanzar como sociedad.

Edwin Motte Sauter

UN ESPACIO
PARA LA UTOPIÍA

MAKINA: HACIA LA UTOPIA DE UN TEATRO-BARCO*

MAKINA: TOWARDS THE UTOPIA
OF A SHIP-THEATER

MAURO GERMÁN SUAREZ TORRICO

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo
Universidad de Buenos Aires (FADU-UBA)

Este artículo reúne el enfoque, el proceso, el proyecto y los resultados de un ejercicio circunscripto en el seminario “Théâtre en Utopie” de la Diplomatura en Escenografía en el DPEA, ENSA-Nantes, Francia, en el año 2018. Aquel abordó temas como la utopía y el teatro y trabajó la hipótesis de un teatro-barco navegable, como lo materializara alguna vez el Teatro del Mondo de Aldo Rossi en la Bienal de Venecia (1979). “No hay teatro sin utopía” (Freydefont, en Rocher, 2014, p. 11) así como no hay teatro sin aventura; por ello, analizaremos el viaje teatral extraordinario del proyecto Makina a través del río Sena.

arquitectura, proyecto, teatro, barco,
máquina, utopía

Recibido: 27 de mayo del 2019
Aprobado: 5 de agosto del 2019
doi: 10.26439/limaq2020.n006.4813

This paper comprehends the approach, process, project and results of an exercise conducted at the “Théâtres en Utopie” seminar of the DPEA in Scenography at the Nantes National Superior School of Architecture, France, in 2018. The academic framework addressed topics such as utopia and theater, and proposed the hypothesis of a navigable ship-theater, as it was once brought to life by Aldo Rossi’s Teatro del Mondo in the Venice Biennale (1979). “There is no theater without utopia” (Freydefont, in: Rocher, 2014, p. 11), just like there is no theater without adventure. Thus, the extraordinary theatrical journey of the Makina project will be analyzed along the Seine.

architecture, project, theater, ship,
machine, utopia

* El proyecto presentado —Makina— fue desarrollado en conjunto con Ariane Chapelet, Morgane Liebard y Johanna Thomas, estudiantes del DPEA Scenographe de la ENSA-NANTES en 2018, en el marco del Programa INNOVART “La enseñanza de la escenografía en el siglo XXI”. La maqueta de proyecto fue realizada en colaboración con la arquitecta Camila Travieso, quien a su vez realizó dos de las imágenes que se detallan en el documento. El artículo y su redacción son de exclusiva autoría de quien escribe: Mauro Germán Suarez Torrico.

MARCOS Y DEFINICIONES INICIALES

El presente artículo reúne el enfoque, el proceso, el proyecto y los resultados de un ejercicio circunscripto en el seminario “Théâtre en Utopie” (TU) de la Diplomatura con mención en Escenografía en el DPEA, Escuela Superior de Arquitectura de Nantes, Francia, en el año 2018. El marco de trabajo para dicho seminario abordó, como ejes, la utopía y el teatro construyendo instancias varias y progresivas de aproximación al proyecto hacia su futura definición. Liderado por el profesor Philippe Lacroix y con una duración aproximada de tres meses, el trabajo produjo una serie de imágenes a partir de algunos disparadores iniciales: la arquitectura naval y su imaginario constructivo, el río Sena como sitio de trabajo y su paisaje específico, la percepción de un espectáculo teatral sostenido en el transcurso de un viaje y el fomento de la imaginación como dimensión significativa del tema a desarrollar.

El trabajo planteado tuvo como objetivo proyectar un teatro navegable —como lo materializara alguna vez el conocido Teatro del Mundo de Aldo Rossi en la Bienal de Venecia (1979)—, y resolver de igual modo su expresión dramaturgica, escenográfico-espacial y arquitectónica. Cinco grandes metáforas oficiaron de faros para el diseño de esta posible nave espectacular, en las que se encontraban los elementos de lo que sería el marco conceptual del proyecto que analiza el presente artículo: el secreto, lo mecánico, el camino, la isla y el reflejo.

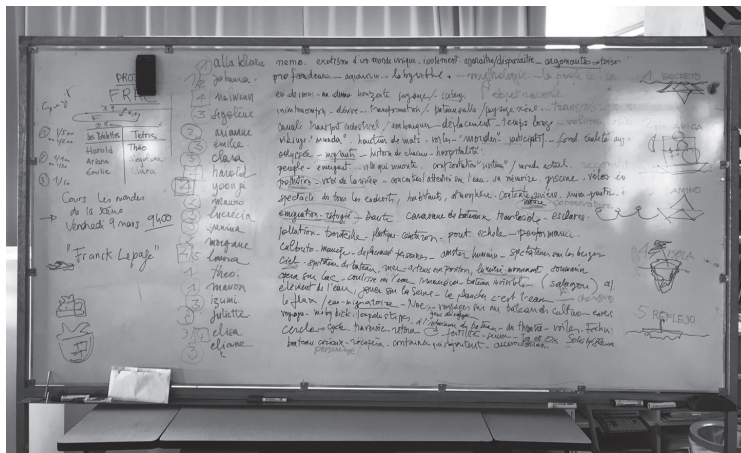


Figura 1. Temas de trabajo según equipos de proyecto

Archivo fotográfico del autor

A partir de una serie de aproximaciones en modelos de maqueta, se investigó la expresión material, espacial y morfológica de la Makina. Se abordó también como objetivo el desarrollo argumental del espectáculo capaz de alojarse en el teatro-barco, considerando además la dramaturgia del acontecimiento, así como también los sitios específicos de dos cuerpos del hecho teatral: actor y espectador.

La metodología del proceso de diseño formuló preguntas que encontraron sitio en tres escalas de trabajo: un modelo en maqueta de lectura territorial,

un modelo en maqueta de lectura espacial y morfológica, y, finalmente, un modelo en maqueta de lectura material y de expresión constructiva. Con esquemas y producción gráfica de por medio, el diseño se desarrolló casi de manera exclusiva a partir de la fabricación de estas tres maquetas que produjeron ensayos y definiciones varias a lo largo del proceso creativo: la reflexión-acción del proyecto se alojaría, prioritariamente, en la producción manual desde el prototipo.

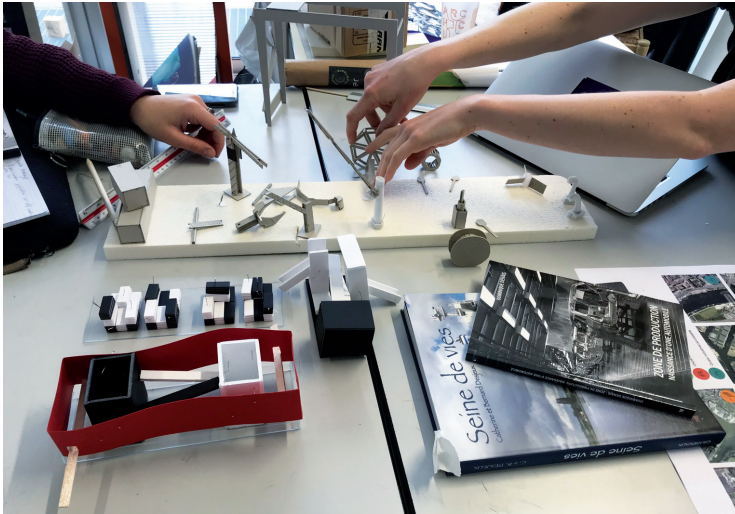


Figura 2.
Modelos de ma-
queta y proceso

Archivo fotográ-
fico del autor

El modelo territorial de maqueta a escala 1:1000 trabajó sobre la relación de la Makina con el paisaje desde la perspectiva de recorrido, preguntándose por el desplazamiento de la nave a lo largo del río Sena entre las ciudades-puerto de Gennevilliers y El Havre, pasando por Saint-Jean-de-Folleville y Ruan. El modelo espacial y morfológico de la maqueta a escala 1:250 trabajó sobre las definiciones de forma y espacio atendiendo a las problemáticas de función, escala, uso y resolución circulatoria de la propuesta. Finalmente, el modelo constructivo de maqueta a escala 1:1 trabajó sobre la precisión de las búsquedas planteadas en la maqueta 1:250, a partir de la identificación de un recorte necesario de materializar para el estudio de la expresión material de la Makina.

TEATRO Y UTOPIA

De poseerla, ¿cuál sería la forma de la utopía? De capturarla, ¿cuál la del teatro? En la historia, en el tiempo, ambos han sido provistos de tantas formas y visiones como ha podido el hombre imaginarlos. Tanto la utopía como el teatro han acogido anatomías en estado gaseoso: vistas, percibidas, sensibles de apreciarse, pero prontas a disiparse frente a los desplazamientos de un viento orgánico: el propio tiempo del hombre en el mundo. Como una diminuta y poderosa luciérnaga, cuanto más se ha intentado capturarla, más se ha escapado la utopía hacia adelante. Cuanto más se ha buscado reducir su sentido

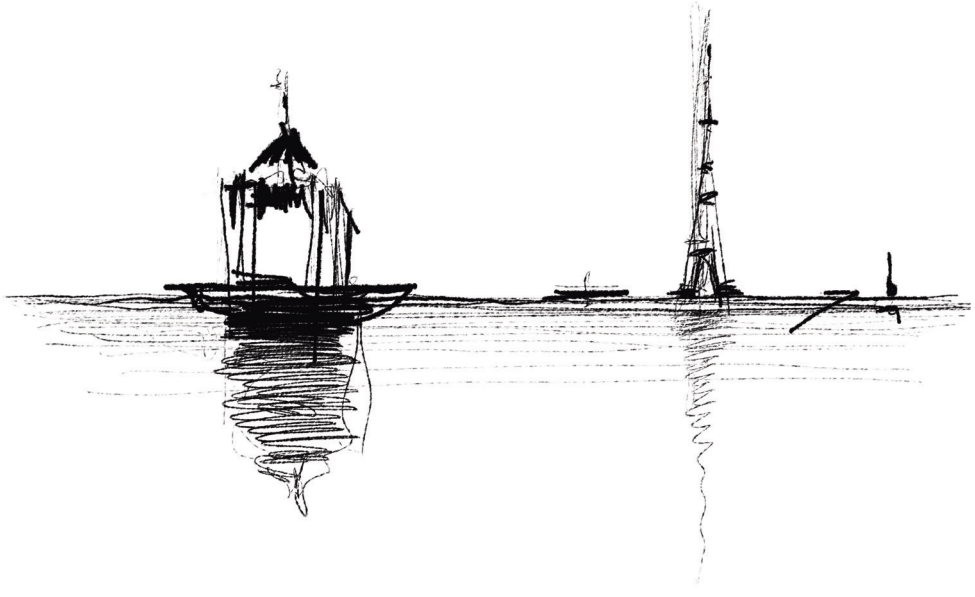
a un espacio, el teatro se ha revelado aún más contra la forma inmóvil de la cáscara de un edificio, pues comprendió que ningún espacio es tan infinito y profundo como aquel en el que ha morado desde su temprano nacimiento: el cuerpo del hombre.

Tanto la utopía como el teatro requieren de espacios abiertos, de estructuras flexibles, de formulaciones contundentes y ágiles al mismo tiempo: son, en esencia, espacios vacíos. Peter Brook (1987) dijo al respecto: “Para que cualquier punto de vista sea útil, uno debe comprometerse con él totalmente, debe defenderlo incluso hasta la muerte. No obstante, al mismo tiempo, hay una voz interior que nos murmura: no te lo tomes tan en serio. Afírmalo con fuerza. Abandónalo con ligereza” (p. 13). Es decir, pensar en el teatro y pensar en la utopía es esbozar líneas en el aire que permitan figurar ambos lugares, sin apropiarlos. Es tener, igualmente, la capacidad de borrar esas grafías para que no se agoten sus formas plásticas y necesariamente móviles.

En 2005 Gastón Breyer publica su libro *La escena presente. Teoría y metodología del diseño escenográfico*, vasto escrito acerca del diseño de la escena, del hecho teatral y de las conceptualizaciones acerca del oficio como tarea que reúne al dramaturgo, actor, director y escenógrafo de manera simultánea. En el capítulo 16 del libro, titulado “Escenografía y arquitectura”, Breyer realiza un comentario fundamental para entender la maquinaria de la escena: revisa de manera precisa una serie de disposiciones geométricas que ha tenido la sala teatral a lo largo de los tiempos, partiendo del teatro central hasta las formas más contemporáneas de experimentar lo escénico a partir de un teatro adaptado, ambulante o bien al aire libre. Breyer persigue las formas de un edificio a la vez que las formas de aquellas geometrías del encuentro.

A lo largo de la extensa historia, el hombre ha llevado a cabo la “ceremonia laica y colectiva” de la escena, el teatro. Este acto de solidaridad y mágica comunidad dio lugar, de hecho, a diversos tipos de dispositivos en la geometría de la relación escena-espectadores. (Breyer, 2005, p. 411)

En *Théâtres en Utopie* Yann Rocher indaga los teatros de la utopía como una historia paralela de la arquitectura. ¿Cómo permanecer insensible —se pregunta el autor— a la variedad de formas imaginadas, a aquellos experimentos técnicos de gran audacia, a la multiplicidad de expresiones plásticas de los proyectos teatrales diseñados e imaginados por la arquitectura desde la antigüedad hasta nuestros días? ¿Cómo no reflexionar, desde allí, sobre las organizaciones sociales sugeridas y habitadas en aquellas líneas dibujadas? De las noventa propuestas detalladas por Yann Rocher se destaca para nuestro trabajo de la Makina la cita del Teatro del Mundo de Aldo Rossi, imagen materializada de una escena fija a la vez que móvil.



Dice Marta Zátonyi (2002) que “la palabra utopía, griega en su origen, significa no lugar, paisaje del imposible”, es decir, todo aquello que el hombre coloca en el filo posible de un horizonte lejano: la utopía nos “ofrece aquello que el hombre no tiene, aunque necesita” (p. 296). Una imagen por delante que mueve las acciones de la humanidad, un sitio al que no se llega, pero que se desea llegar. Sobre su utilidad nos dice Eduardo Galeano (2001) que “ella está en el horizonte. Camino dos pasos, ella se aleja dos pasos y el horizonte se corre diez pasos más allá. ¿Entonces, para qué sirve la utopía? Para eso, sirve para caminar” (p. 230).

La utopía y el teatro navegan en el tiempo. Se despliegan y se mueven junto con la hora del hombre en el mundo. Buscan a partir de sus formas una expresión sincera de su época capaz de cobijar sentido y pertenencia. Lugar común donde permanecer. El teatro, en su definición, es un sitio para ver: lugar para decir, ver y oír a la asamblea. La utopía, también es un sitio para decir, ver y oír. Aquí se posiciona el proyecto cuando se pregunta por la posibilidad de ser utopía navegable, recinto que hospede a la asamblea en su acto festivo y ritual: la representación de un espectáculo teatral. La Makina navega entre estos dos horizontes. Viaja sin arribar ni agotar su recorrido de sentido.

UN VIAJE TEATRAL EXTRAORDINARIO

“No hay teatro sin utopía” (Freydefont, en Rocher, 2014, p. 11), así como no hay teatro sin aventura. La Makina propone un viaje teatral extraordinario a través del río Sena, reconociendo su carácter natural, así como su paisaje

Figura 3.
El Teatro del
Mundo de Aldo
Rossi

Croquis de
elaboración
propia

industrial que define la expresión constructiva de la utópica nave. De puerto a puerto, un grupo de espectadores subirá a bordo y participará de la operación de varios mecanismos que los interpelará como comunidad reunida en una misma tarea: hacer avanzar el barco. Estos esfuerzos colectivos —en un teatro de Beckett se pensarían como inútiles— permitirán partir del puerto y la máquina se desplazará entre ruidos y variedades de actores mientras acopia agua del río en lo alto de una torre. Hacia el final de la función el barco se transformará en una caja musical donde el agua y la morfología mecánica entrarán en resonancia y ofrecerán el canto de la Makina a los viajeros.

Figura 4.
Recorrido de la
Makina. Contexto
Imagen realizada
por Camila
Travieso



La Makina desarrolla su viaje teatral a lo largo del río Sena recorriendo un paisaje singular a partir de cinco puntos geográficos: parte desde Gennevilliers, atraviesa Limay, prosigue viaje por Ruan, Saint-Jean-de-Folleville y finaliza su recorrido en El Havre. Tanto el viaje como el espectáculo se relacionan con el contexto que imprime al proyecto su fuerte estética industrial y portuaria. Naturaleza y artificio son entonces los dos caracteres expresados a partir de una serie de texturas que dejarán huella sobre la definición material del teatro-barco.

En tanto sitio de emplazamiento para el proyecto, el río Sena fluye en lo complejo de su paisaje. Hemos de tomar aquellas precisiones constructivas expresadas en la edificación portuaria, las naves industriales y la ingeniería de maquinaria presentes en porciones significativas de la costa. El viaje sucederá entonces a partir de una partitura temporal que ordenamos del siguiente modo: a) detención de la nave en uno de los cinco puertos, b) ascenso de los pasajeros-espectadores que serán alojados en el interior de contenedores para ser depositados en la estructura de la Makina, c) participación colectiva de los pasajeros-espectadores en el funcionamiento de la nave, d) viaje y espectáculo, y finalmente, e) nueva detención y descenso-ascenso otra vez.



LA MAKINA

“Los artistas son los únicos que pueden salvar a la humanidad de este peligro. Los artistas tienen que estar interesados en las máquinas, tienen que abandonar sus pinceles románticos, sus paletas polvorrientas, sus lienzos y sus caballetes. Deben comenzar a comprender la anatomía de las máquinas, el lenguaje de las máquinas, su naturaleza y reencaminarlas para que funcionen de manera irregular para crear obras de arte con las propias máquinas, utilizando sus propios medios.” (Munari, 1938)

Premisas iniciales

El trabajo del equipo de proyecto comienza con un proceso de búsquedas a partir de una serie de premisas que servirán de orientaciones a lo largo del trabajo. Quedan acordadas entonces las siguientes intenciones proyectuales: a) la Makina expresará su carácter material tomando el imaginario del puerto, sus elementos, sus maquinarias y su paisaje articulado en la dialéctica natural-artificial, b) la relación de los pasajeros-espectadores será, desde un primer momento en el ascenso a la nave y luego en el descenso, parte del espectáculo propuesto, c) la experiencia del espectáculo será colectiva, aglutinará diferentes disciplinas de las artes del movimiento en el espacio (circo, danza, teatro) y convocará a la interacción en la relación actor-espectador, d) el espacio y la morfología resultante del barco-teatro obedecerá a la lógica de un organismo mecánico que se manifestará desde la acción y la contemplación.

Figura 5.
El paisaje en diálogo

Collage realizado por Camila Travieso

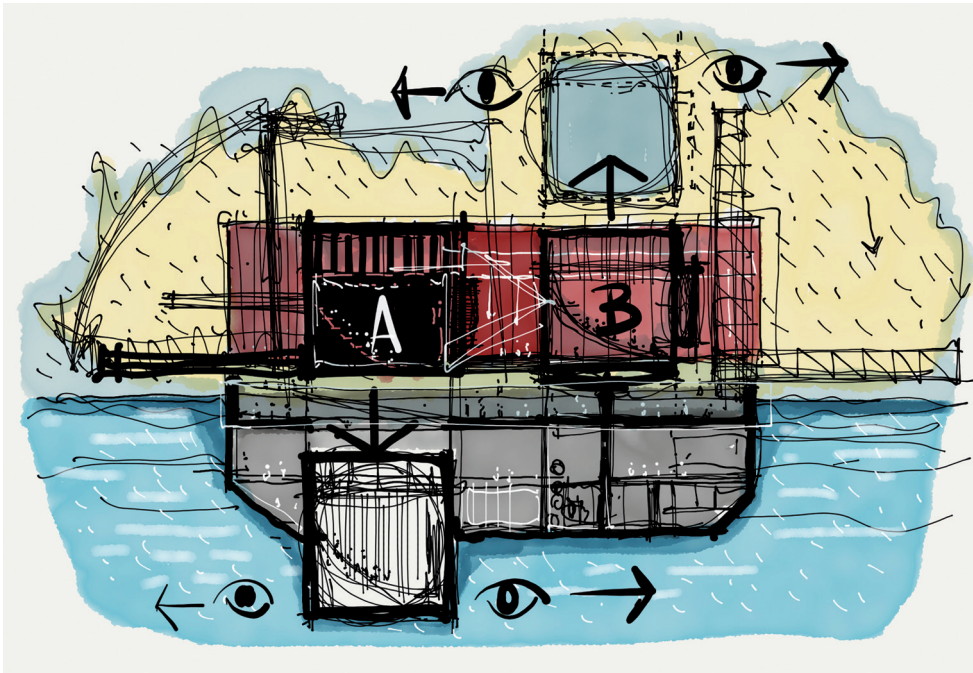
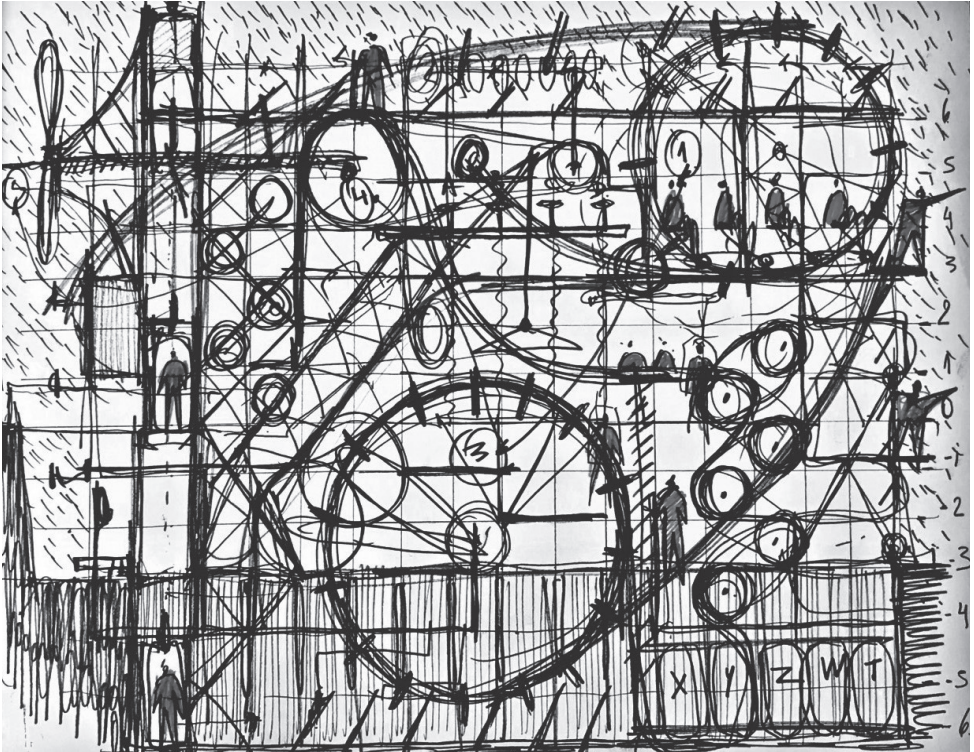


Figura 6.
Croquis del
proceso del
proyecto
Elaboración
propia

Unos primeros ensayos volumétricos permiten establecer relaciones espaciales en corte entre los dos mundos que conforman la arquitectura: por un lado, la nave, su ingeniería y sus definiciones específicas de funcionamiento como tal —el barco, propiamente dicho—; por el otro, el ámbito teatral y el espectáculo como tal alojado en la superficie de la nave —el teatro como lugar de la escena y del acontecimiento—. Es desde esta unión que se avanza sobre las relaciones materiales que llevan al proyecto hacia la determinación de una sumatoria de partes, engranajes y módulos: unidades habitacionales, mecanismos y elementos mecánicos. En la sumatoria e interrelación de aquellos se darían las primeras hipótesis de la Makina: un espectáculo, una forma y un sentido que cabe en la expresión de sus aspectos constructivos. “Una rosa quiere ser una rosa”, decía Kahn (2016). Aquí nos posicionamos para comprender que la Makina debería ser, en su expresión estética, constructiva y fenomenológica, nada menos que una *máquina*.

Forma, espacio y expresión material

La noción de un barco-máquina nos permite abordar lo mecánico como concepto material, como aquel carácter que se hace visible, luego, en la expresión constructiva y la expresión estética que identifican a la nave. La mirada desde lo utópico nos sitúa en una dimensión temporal para ensayar el ejercicio con libertad. La Makina navega en otro tiempo. Como una balsa que se desdibuja en un horizonte utópico impreciso, ¿expresa ella la ceremonia que vela los restos de la sociedad industrial a la que alguna vez pertenecemos y que nos queda entonces ya muy lejos?



El proyecto se escala y se dimensiona persiguiendo las proporciones y medidas necesarias para una definición del barco según prototipos posibles y existentes. Se considera en este caso una altura máxima que asuma como condicionante la posibilidad de desplazarse sin que la nave se vea afectada por el factor geográfico del calado del río, ni por la existencia de puentes que cruzan las márgenes del Sena en algunos puntos específicos del recorrido de la Makina. La volumetría queda definida entonces por la relación de lo horizontal como espacio público de contemplación y lo vertical como anatomía del espectáculo: un zócalo flotante —esqueleto, cámara y estructura que hará funcionar los mecanismos del barco para su desplazamiento— y un espacio en la superficie que articula lo lleno y lo vacío. El lleno será el lugar físico de la Makina, mecanismos relacionados que alojarán a su vez a los actores y al grupo de espectadores. El vacío, superficie situada en la proa del barco, será el sitio de la expectación al finalizar el espectáculo.

Figura 7.
Espacio y corte
de la Makina

Croquis de
elaboración
propia

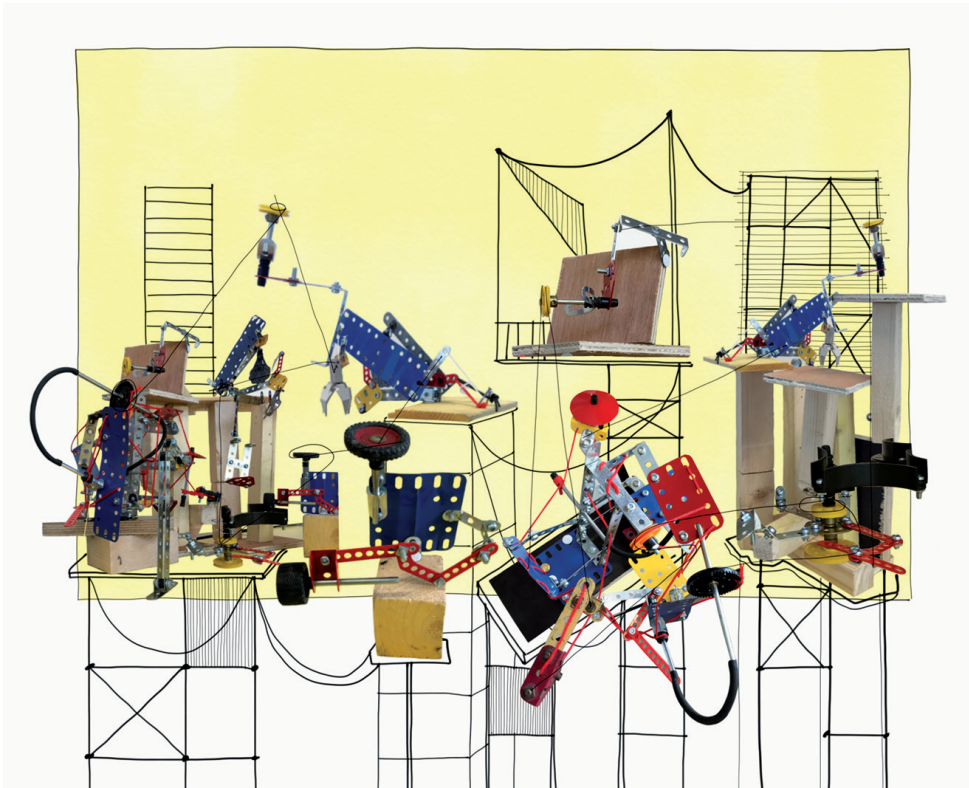


Figura 8.
Fotomontaje
de sistemas
mecánicos y
ensamblajes
Elaboración
propia

Funcionamiento y estructura circulatoria

El funcionamiento del teatro-barco se entiende desde las ideas que definen los espacios habitables para actor y espectador, las circulaciones, la propuesta de la estructura espacial y morfológica y el sentido específico del espectáculo. La Makina lleva a los espectadores en un viaje al corazón de una máquina flotante que se hace eco de la actividad industrial de las orillas del Sena. Como una mercancía, el público es elevado en un contenedor que se transporta con grúa para ir directamente a los tres posibles niveles del proyecto. Partir del puerto es el momento del esfuerzo colectivo donde todos deben poner los mecanismos en acción para subir el río. Los actores pronuncian verbos como “empuje, bombee, cierre, levante, maniobra, anime, apriete, levante, levante, gire, agite, gire, agarre, sostenga, arregle, frene, apriete, exprima, oprima, retroceda, comprima, abarrote, enrolle, gire, agite”.



Las circulaciones quedan comprendidas, entonces, a partir del acceso a la Makina: tres sitios permiten al conjunto de pasajeros-espectadores adentrarse en el organismo de la nave y comenzar a tomar posición en el espacio, nivel 0-primer nivel-segundo nivel. Los mecanismos quedan organizados según las actividades físicas que permiten. La relación con el espacio se plantea desde un vínculo con un cuerpo activo que es alojado en ese espacio. Una vez concluida la instancia de desplazamiento colectivo para salir del puerto, los espectadores pueden tomar una serie de estructuras circulatorias dispuestas en el perímetro de la Makina que los llevará a la cubierta donde el espacio horizontal cuenta con la posibilidad de descansar y contemplar el final del espectáculo. El barco se transforma, entonces, en una caja de música mediante un sistema hidráulico donde el agua y la materia entran en resonancia y ofrecen el canto de la máquina.

Dramaturgia del espectáculo

La Makina queda definida en sí misma como un artefacto compuesto por determinados componentes que están presentes, al menos desde un punto de vista técnico-constructivo, para su funcionamiento. Dichas partes son: a) *suma de unidades*, o la presencia de varios elementos que componen en su diferencia la totalidad del barco; b) *vínculos*, o la noción de lo unido y lo ligado; c) *acción*, o la necesidad excluyente de que el conjunto se ponga en funcionamiento; d)

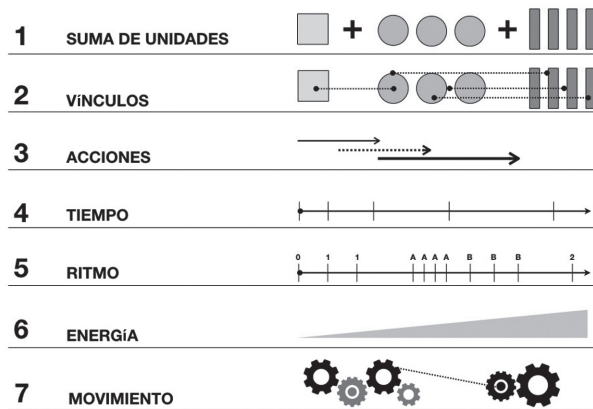
Figura 9.
Maqueta del
proyecto

Archivo fotográ-
fico del autor

tiempo, o la existencia de un devenir que instale orden temporal; e) *ritmo*, o la temporalidad presente en la sucesión de cosas o eventos, pulsos; f) *energía*, o la existencia de un caudal suficiente de combustible que dé inicio a la acción de la maquinaria; g) *movimiento*, o la idea de un desplazamiento espacio-temporal; h) *adición y repetición*, o aquel ensamblaje de partes que se van constituyendo en un todo; i) *ciclo*, o la idea de un recorrido que se cumple, de un desplazamiento o de una acción culminada que puede volver a comenzar.

Un último elemento que merece especial atención se añade a la lista: la idea de la *falla* o el *desperfecto*. En todo mecanismo, en toda máquina, se ubica la posibilidad del defecto, aquella anomalía que en su alteración a lo normado o reglado pone en desequilibrio el conjunto total.

Figura 10.
Esquema de
elementos
Elaboración
propia



Makina. Elementos componentes en la lógica del artefacto

Pensar la dramaturgia de un barco-máquina nos permite la reflexión sobre los elementos mencionados y la decisión de operar con ellos de manera voluntaria. No necesariamente la dramaturgia se vuelve texto, sino que merece entenderse como estructura de espectáculo. En el proyecto se la piensa como aquella partitura mecánica que reúne las distintas acciones o episodios del espectáculo de la nave. Si pensamos en la maquinaria como en un organismo vivo, articulado por distintos elementos que funcionan en autonomía, pero a la vez en interrelación, la dramaturgia se constituye entonces como aquel tejido capaz de organizar en distintos niveles y relaciones las partes del espectáculo. La dramaturgia opera técnicamente sobre la trama, las acciones, los componentes, el crecimiento y el devenir del espectáculo (Barba, 2010). Dramaturgia es *drama-ergein*, es decir, trabajo de las acciones.

Lo que hace la dramaturgia del barco-máquina es montar un espectáculo constituido de acciones y episodios diversos —danza, acrobacia, circo, audiovisual— pero ensamblados en unidad. El barco-máquina puede funcionar al menos de

tres formas distintas: a) de manera automática, b) de manera manual o c) de manera aleatoria. Estas tres variables operan por igual, junto a los elementos detallados previamente, en la definición de nuestra máquina de espectáculo, en su partitura mecánica y, finalmente, en su dramaturgia.

CONCLUSIÓN



El teatro es el sitio del hombre en relación con lo trascendente. Por ello, es sitio de lo extraordinario, del acontecimiento y del evento. Algo sucede allí que es de otro orden, de otra naturaleza. Pensar el teatro y su arquitectura es habitar la espectacularidad. Alojar a la escena, al actor, al espectador; a todos aquellos que forman parte del hecho teatral. A menudo podemos imaginar el espacio del teatro en otro tiempo, en otro sitio. Tal ha sido el caso de este proyecto. Imaginar lo teatral navegando en aguas del Sena y en aguas de la utopía. ¿Qué es lo teatral, también, sino sitio de juego y entretenimiento? El espectáculo no solo ocurre sobre un escenario, sino que algo de su magia llega también a todos los lugares que componen su anatomía: vestíbulos, espacios de acceso, circulaciones. La forma de su arquitectura no debería ser la dimensión más importante del proyecto, puesto que puede convertirse en una forma muerta. La forma de la experiencia del espectáculo teatral sí es sitio para desatar ensayos e investigaciones varias.

Figura 11.
La Makina navegando

Croquis de elaboración propia

La forma colectiva: la experiencia de un espectáculo que logre reunir todos los sentidos, que demande imaginación y que invite a participar tanto a quienes permanecen dentro como quienes se posicionan fuera. “Entro en un edificio, veo un espacio y percibo una atmosfera, y, en décimas de segundo, tengo una sensación de lo que es” (Zumthor, 2006, p. 13). Una calidad espacial, un olor, una atmósfera que sobreviva en la memoria más allá de la experiencia. Una huella en el cuerpo, resultado de un primer contacto con el espacio.

¿Cuáles son y siguen siendo los temas que recorre el proyecto precedente? El contexto y sus elementos mínimos que hablan de un paisaje: el río, el agua, la costa, el puerto. La extraordinaria metáfora que anida en el llegar y en el partir. ¿Acaso no estamos de manera permanente llegando y partiendo al mismo tiempo? Por otro lado, la dimensión visual de este teatro, su definición técnica y constructiva. La tecnología es un gran problema. Más aún cuando la utopía posiciona al proyecto en una dimensión futura. Es entonces que este sitio lejano nos da la posibilidad de dar vuelta la cabeza y mirar lo que también ha sido. Alguna vez el mundo fue de las máquinas, nos dice Munari. Pero han emigrado. Emigrar quiere decir ir de un lugar a otro. De una ciudad a otra. De un tiempo a otro tiempo.

¿Qué es el teatro en la utopía sino un sitio donde preservar los mitos del hombre? Tanto la utopía como el teatro son aventuras colectivas cuyos sentidos pertenecen a la asamblea: son la aspiración a un topo ideal, imágenes situadas en otro sitio, siempre por delante y cuyos arribos se reconocen distantes. Movimiento permanente hacia un horizonte. El mito colectivo de pensarnos a partir del otro, en sociedad. Este es el concepto de la Makina: una arquitectura, un teatro-barco, un espectáculo, una sociedad, una maquinaria hecha arte que viaja.

REFERENCIAS

- Barba, E. (2010). *Quemar la casa*. Bilbao: Artezblai SL.
- Breyer, G. (2005). La escena presente. Teoría y metodología del diseño escenográfico. En G. Breyer, *Escenografía y arquitectura* (pp. 411-421). Infinito.
- Brook, P. (1987). *Provocaciones*. Buenos Aires: Librerías Fausto S. A.
- Galeano, E. (2001). *Las palabras andantes*. Buenos Aires: Catálogos S. R. L.
- Kahn, L. (26 de marzo de 2016). *Forma y diseño* (1961). Recuperado de <http://a4-amette-sgbl.blogspot.com/2016/03/louis-i-kahn-forma-y-diseno-1961.html>
- Rocher, Y. (2014). *Théâtres en Utopie*. Nantes: Actes Sud.
- Sterling, B. (2013). Bruno Munari's "Manifiesto del Maquinismo" (1938). *Wired*. Recuperado de: <https://www.wired.com/2013/11/bruno-munaris-manifesto-del-macchinismo-1938/>

- Zátonyi, M. (2002). Una estética del arte y el diseño de imagen y sonido. En M. Zátonyi, *Utopía* (pp. 295-316). Nobuko.
- Zumthor, P. (2006). *Atmósferas. Entornos arquitectónicos. Las cosas a mi alrededor*. Barcelona: Gustavo Gili.

ARQUITECTURA COMO ESPACIO PARA LA UTOPIA, EL CASO DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS EN LA PLATA, ARGENTINA (1968-1973)

ARCHITECTURE AS A SPACE
FOR UTOPIA: THE CASE OF THE INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS,
LA PLATA, ARGENTINA (1968-1973)

CECILIA PARERA

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

Recibido: 30 de mayo del 2019
Aprobado: 5 de agosto del 2019
doi: 10.26439/limaq2020.n006.4814

La sede del Instituto de Investigaciones Científicas de la Universidad Nacional de La Plata, en Argentina, remite a dos utopías, en tanto horizontes a alcanzar. En el plano político, expresa el impulso a la investigación como parte del fortalecimiento económico del modelo estatal desarrollista, mientras que en lo arquitectónico constituye una manifestación temprana de la “arquitectura de sistemas” dejando en evidencia una acabada confianza en la tecnología. El artículo analiza una obra poco atendida, ilustrativa de un período disciplinar fructífero en ideas optimistas sobre el futuro, a la vez que testimonio del quiebre respecto de la arquitectura moderna de entreguerra.

utopía tecnológica, arquitectura de sistemas,
Argentina, universidad, Estado desarrollista

The Instituto de Investigaciones Científicas of the Universidad Nacional de La Plata in Argentina refers to two utopias according to the horizons to be reached. At the political level, it expresses the boost given to research, as part of the proposals for economic strengthening of the government’s developmental model. At the architectural level, it is one of the earliest manifestations of “system architecture,” evidencing confidence in technology. This article analyzes a work often ignored: an illustrative work of a productive disciplinary period with regard to optimistic ideas about future development and witness of the turning point of interwar modern architecture.

technological utopia, system architecture,
Argentina, university, developmental state

EL DESARROLLO COMO UTOPIA DEL ESTADO EN LATINOAMÉRICA

En el contexto económico-productivo de la segunda posguerra, las teorías económicas clásicas fueron cuestionadas ante el reconocimiento del marcado deterioro en los términos de intercambio, que actuaba en perjuicio de aquellas economías primario-exportadoras. En este período, en Latinoamérica se manifestaron diversas interpretaciones, particularmente en el marco de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), las que identificaban que las características sociopolíticas propias de la región tendían a obstaculizar su desarrollo económico. Estas respuestas teóricas se transformaron en los pilares conceptuales de un nuevo modelo estatal, el “desarrollismo”, que se fundó a través del impulso de las políticas de industrialización por sustitución de importaciones a fin de reducir la dependencia del mercado interno respecto de bienes con alto valor agregado provenientes del exterior. Según este posicionamiento, la progresiva asimilación de la técnica moderna mejoraría el rendimiento y la racionalización de la estructura productiva de los países “en desarrollo” (Altamirano, 1998). De esta manera, el Estado asumía el rol de controlador de las políticas de inversión, definiendo las áreas económicas que debían ser fomentadas.

En la década de 1950 diversos gobiernos latinoamericanos asumieron estos lineamientos impulsando sectores clave de las industrias básicas, como la petrolera, la química, la metalúrgica y la maquinaria creando una serie de empresas estratégicas para lograr el equilibrio del desarrollo nacional. Las gestiones de Adolfo Ruiz Cortines en México (período 1952-1958), Carlos Ibáñez del Campo en Chile (1952-1958), Juscelino Kubitschek en Brasil (1956-1961) y Arturo Frondizi en Argentina (1958-1962) son testimonio del referido modelo.

Para alcanzar los objetivos planteados, la promoción de la investigación y la formación de científicos se constituyeron en estrategias centrales (Yocelovsky, 2015). En este contexto, es posible entender la proliferación de instituciones estatales dedicadas a la investigación científica, como el Instituto Nacional de Tecnología Industrial en Argentina (creado en 1956), el Consejo de Desarrollo del Plan de Metas en Brasil (1956) y la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnología en Chile (1966), los que se centraron en diseñar soluciones para resolver, respectivamente, la debilidad del sector industrial, la dependencia de la economía y la falta de organización del sistema científico y tecnológico local.

A su vez, la apuesta pública se cristalizó en una serie de medidas tendientes a impulsar la formación universitaria de técnicos capaces de brindar respuestas adecuadas a las principales demandas definidas por la agenda estatal, afrontando en paralelo el marcado crecimiento de la matrícula universitaria y la demanda por espacios físicos específicos para la optimización de las investigaciones científicas y los desarrollos tecnológicos. La creación de nuevas instituciones de formación superior, como la Universidad de Lima en Perú (1962) y la Universidad Nacional de Rosario en Argentina (1968), así como

los proyectos para nuevas edificaciones en las Universidades de Concepción en Chile (1957) y de Brasilia en Brasil (1963) fueron algunos de los tantos testimonios de estas políticas.

LAS UNIVERSIDADES, CENTRO DEL DEBATE ARQUITECTÓNICO

En Argentina la década de 1960 fue clave para las instituciones de formación superior, las que se encontraban sumidas en un profundo debate en torno a la revisión de las estrategias educativas compartimentadas por especialidades y la necesidad de apertura al medio social y a la estructura productiva del país. En menos de una década la creación de universidades privadas —no permitidas hasta 1955, como la Universidad Católica de Santa Fe y la Universidad Argentina de la Empresa— y la ampliación de la cobertura geográfica —habilitando nuevas universidades en regiones desprovistas, entre ellas Entre Ríos, Rosario y San Juan—, permitieron duplicar la oferta académica (Buchbinder, 2005).

Este proceso fue seguido por espasmódicas estrategias de concreción de ámbitos físicos de las reparticiones técnicas de cada institución, signadas por los cambios en relación con las políticas universitarias definidas en el período, particularmente restrictivas en el marco de los trágicos golpes militares de 1962 y 1966¹. Los proyectos para ciudades universitarias, como las de Buenos Aires, en 1959, y de Tucumán, en 1964, ponían en evidencia cuestiones clave para la arquitectura como la vinculación social con la ciudad existente o su capacidad de impulsar el crecimiento urbano (Gentile, 2004)². Por otro lado, las propuestas para la construcción de nuevas sedes como la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales en la Universidad Nacional de Cuyo (arquitecto Juan Brugiavini, 1966) y la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en la Universidad Nacional de Córdoba (arquitectos Oscar Acuña, Mario Damond y Arquímedes Federico, 1972), permitieron reconocer discusiones centrales para la disciplina, en particular con relación a la escala, la organización programática y la incorporación de nuevas tecnologías (Malecky, 2014).

1 Particularmente en el ámbito universitario el golpe de Estado encabezado en 1966 por el general Juan Carlos Onganía, que derrocó el gobierno constitucional del presidente Arturo Illia (1963-1966), constituyó un cisma significativo. Una de sus primeras medidas fue la intervención de las universidades y la anulación de su régimen de autonomía. Es así que la Noche de los Bastones Largos, como fue denominado el violento desalojo de numerosas facultades del país en julio de 1966, fue el principal acontecimiento de una etapa compleja para la educación superior.

2 Más allá de la multiplicación de proyectos relacionados con este programa funcional, el interés sobre la temática por estos años en el ámbito de la arquitectura queda de manifiesto en la organización de jornadas y seminarios sobre ciudades universitarias en 1970 y 1971, así como en la publicación de ediciones especiales en revistas disciplinares, entre ellas la revista *Summa* con su número "Ámbito físico de las universidades argentinas" de 1974.

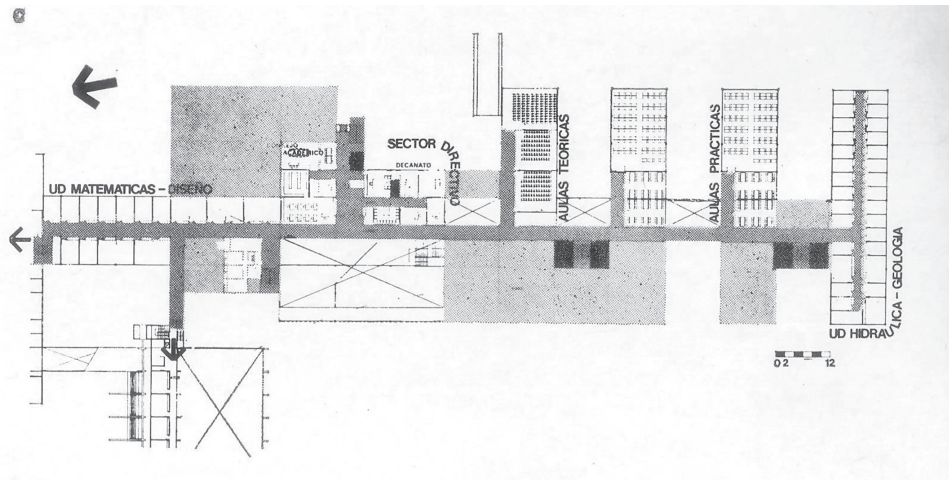


Figura 1.
Planta nivel
+6,70 m, Facultad
de Ciencias
Exactas, Físicas
y Naturales,
Universidad
Nacional de
Córdoba
Fuente: Summa,
1974, p. 38

En el ámbito internacional, los proyectos para los campus de la Universidad Libre de Berlín en Alemania (arquitectos Georges Candilis, Alexis Josic y Sharach Woods, 1963) y de la Universidad de Hull en Inglaterra (arquitecto Leslie Martin, 1962) ponían de manifiesto una nueva estrategia de abordaje que resolvía las nuevas demandas —particularmente las obras de alta complejidad— con “una gran estructura en la que tienen cabida todas las funciones... La tecnología actual la ha hecho posible”, retomando los términos con los que el arquitecto japonés Fumihiko Maki definía a las megaestructuras en 1964 (Banham, 2001, p. 8). En línea con el pensamiento estructuralista característico del período (el cual ponderaba la relación entre los elementos por sobre los objetos en sí mismos), en el campo de la arquitectura se incorporó la noción de “sistema”³. Esta lectura, tomada de la biología, entendía a los organismos como conjuntos con propiedades específicas que no podían ser reducidos a las partes de sus componentes y en los que las relaciones entre ellos asumían un rol preponderante.

El nuevo paradigma proyectual, que tuvo su principal desarrollo en Inglaterra de la mano de arquitectos como Sharach Woods y Cedric Price atendía a “clarificar el proceso de diseño, descomponer las partes del programa, poder visualizar científicamente sus propiedades para luego poder re-ensamblarlas con certeza” (Aliata, 2014, p. 15). Resulta relevante señalar que en las décadas de 1950 y 1960 en Argentina la influencia de esta estrategia alcanzó gran difusión de la mano de revistas europeas (mayormente inglesas, como *Architectural Review* y *Architectural Design*) así como locales (*Summa*, *Nuestra*

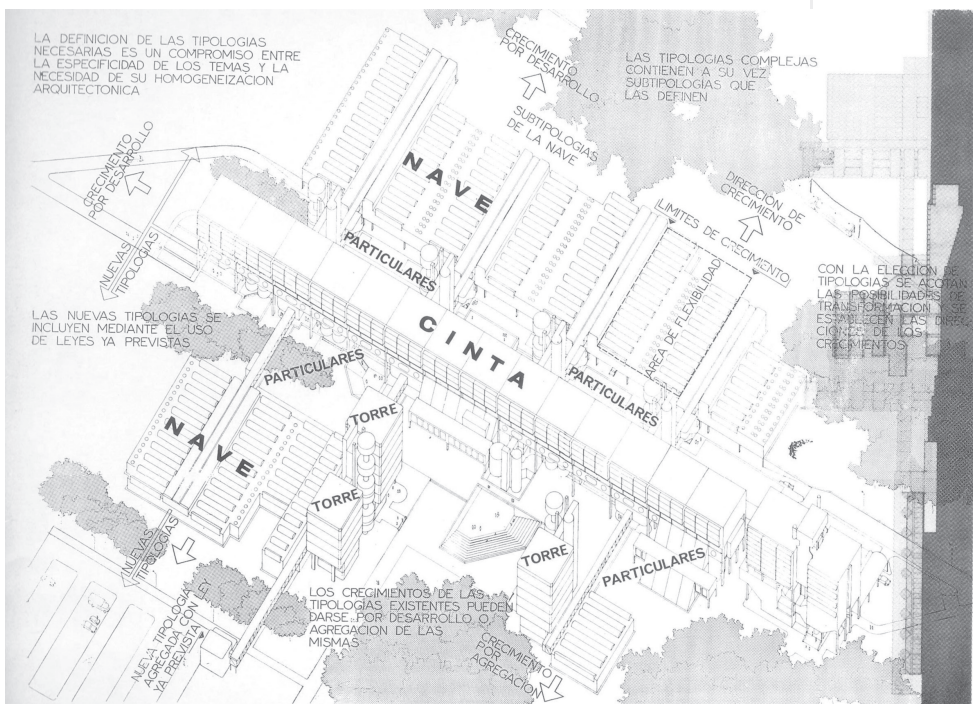
³ En la década de 1950 la teoría general de los sistemas había alcanzado las más diversas aplicaciones intentando dar una respuesta a la creciente complejidad que afectaba al mundo industrializado. En el campo de la arquitectura, las estrategias de reconversión de la industria bélica aplicada a la renovación edilicia, la presión por rápidas respuestas a la estructura productiva y la amplia disponibilidad de nuevas tecnologías y sistemas constructivos, entre otros factores, impulsaron el mencionado cambio de paradigma proyectual (Baudizzone, 1975b).

Arquitectura, Trama). En particular, los mencionados proyectos dejaban en evidencia un quiebre respecto de la lógica racionalista, consolidada en la entreguerra, que buscaba organizar las actividades de manera funcional al extremo y en la que la forma celebraba la precisión técnica. Un cambio que fue sustancial para los profesionales intervinientes en el campo de los proyectos por estos años: “Pertenece a una generación de arquitectos formada bajo el entusiasta manifiesto de la arquitectura moderna, pero también bajo la desconfianza de la aceptación acrítica de su doctrina, iniciada en la década de 1960” (Baudizzzone, M., Erbin, J., Lestard, J., Varas, A., 1980, p. 15).

El proyecto para la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) constituye un caso paradigmático en torno a los mencionados debates. En 1967 la universidad había creado la Dirección de Obras y Planeamiento para evaluar alternativas de expansión edilicia, concentrándose en la reorganización integral de su campus en los terrenos del Bosque (Gandolfi y Gentile, 1997). Como parte del plan de obras se contrató al estudio porteño integrado por los arquitectos Miguel Baudizzzone, Jorge Erbin, Jorge Lestard, Eithel Traine, Alberto Varas y Juan Ballestero Peña (BELTVB), joven equipo que ya había incursionado exitosamente en numerosos concursos y se encontraba construyendo la Facultad Regional de la Universidad Tecnológica Nacional en Avellaneda, provincia de Buenos Aires.

Figura 2.
Axonometría del proyecto para la Facultad de Ciencias Exactas, UNLP

Fuente: *Summa*, 1971, p. 23



La propuesta fue estructurada a partir de la generación de una trama de circulaciones, eje cívico al cual se integraban los distintos componentes del programa de necesidades, como aulas teóricas generales, laboratorios de docencia masiva, biblioteca y gabinetes. Previendo posibles variaciones cuantitativas y cualitativas en los requerimientos físicos para el desarrollo de la enseñanza y la investigación, cada pieza podía ser transformada o reemplazada. Por su parte, el eje principal podía extenderse en horizontal hacia el noroeste del predio, a la manera de propuestas contemporáneas como Plug-in-city y City-Interchange del equipo británico Archigram.

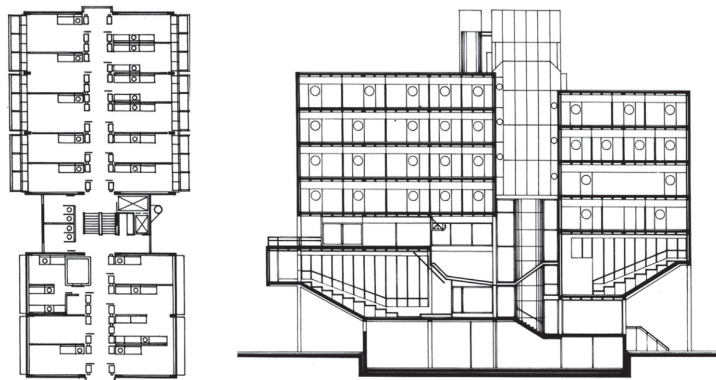
Sobre la base de la determinación de las condiciones óptimas para el desarrollo de las actividades y de los niveles deseables de complejidad, eficiencia o interacción del conjunto se pueden determinar, por agrupamiento o segregación, tipologías ambientales que, en definitiva, componen el edificio como partes elementales. (Erbin y Varas, 1974, p. 21)

UNA UTOPIÍA CONSTRUIDA: EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS UNLP

En el extremo sureste del conjunto se previó la ubicación del Instituto de Investigaciones Científicas⁴, único edificio del ambicioso proyecto que sería concretado. Esta pieza fue concebida con las mismas ideas que guiaron el proyecto general de la facultad, estructurando el programa a partir de un tronco vertical de circulaciones y sanitarios. A este elemento vertebrador se anexaron los volúmenes propios de cada tipología espacial, “fragmentos convertidos en unidad de diseño” (Waisman, 1995, p. 101). Las áreas de mayor flujo de asistentes fueron dispuestas en zonas próximas al ingreso, como los dos auditorios en los pisos inferiores, mientras que los laboratorios, de acceso más restringido, fueron elevados. Por su parte, una amplia superficie de depósitos en planta baja fue distanciada de la torre y dispuesta para un fácil acceso de los proveedores.

Figura 3.
Planta tipo
del área de
laboratorios y
corte longitudinal
del Instituto de
Investigaciones
Científicas,
UNLP

Fuente: *Summa*,
1974, p. 77



⁴ Esta dependencia en la actualidad se denomina Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), dependiente de la Universidad Nacional de La Plata y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicet).

Siguiendo la mencionada lógica, los laboratorios fueron agrupados según la actividad que se desarrollaba en su interior. El bloque más alto nuclea los espacios para el trabajo cotidiano de los investigadores, por lo que la superficie vidriada es mayor, y el equipamiento y los paneles divisorios son desmontables. El otro bloque está destinado a alojar equipos pesados para el desarrollo de experimentos. Allí la permanencia de científicos es acotada por lo que el ingreso de iluminación y ventilación naturales es controlado con delgadas ventanas horizontales protegidas de la radiación solar con viseras. El vínculo entre ambos cuerpos se establece a partir de tramos de escaleras de medio nivel, lo que amplía las opciones de utilización de los equipos. Las instalaciones especiales fueron distribuidas en cielorrasos técnicos que llegaban a cada piso a partir de conductos expuestos de chapa pintada, dando respuesta al reclamo de Reyner Banham por “superar el ocultamiento de los servicios” (Banham, 1969, p. 238). Por estos años, las ideas de este crítico inglés habían alcanzado gran influencia en el debate disciplinar en Argentina, particularmente tras su visita al país en 1968 para dictar una serie de conferencias tituladas “El control ambiental en la arquitectura moderna”. El material presentado en sus disertaciones constituyó el insumo principal para el libro que publicaría un año después: *La arquitectura del entorno bien climatizado* (Parera, 2017).

Figura 4.
Exterior del
Instituto de
Investigaciones
Científicas, UNLP

Archivo fotográfico de la autora



Figura 5.
Área de acceso
al auditorio ma-
yor del Instituto
de Investigacio-
nes Científicas
de la UNLP
Archivo foto-
gráfico de la
autora



En términos formales, cada componente del programa se expresa de manera autónoma, sin necesidad de una composición unificadora. Es por ello que los auditorios se reconocen tanto por las pendientes de las gradas que definen sus caras inferiores como por sus laterales ciegos. Ingresos y vestíbulos, por su parte, se constituyen como cajas vidriadas, abriendo visuales al entorno y exhibiendo el dinamismo interior. Los materiales contribuyen a esta identificación; mientras paneles premoldeados de hormigón conforman casi la totalidad del cerramiento de los espacios que alojan a los equipos, una trama de parasoles de aluminio protege la superficie vidriada de los laboratorios de los investigadores.

En esta línea, la terminación de los paneles que cubren la torre de servicios fue resuelta con diferente trama de ensamblaje y tonalidad a fin de destacarla del resto de los componentes de hormigón. El área de depósito y talleres está

revestida con una envolvente metálica removible de listones y bastidores que acentúa su naturaleza productiva e incorpora luz natural cenital al través de bóvedas corridas de poliéster moldeado con fibra de vidrio. Terrazas y balcones, cuales puestos fabriles de control, se asoman con sus barandas de caño pintado. El estudio BELTVB incorporó numerosas innovaciones buscando sistematizar las diferentes etapas de la obra y racionalizar el uso de materiales, cuestión que por estos años era un valor destacado por la mayoría de los profesores de los talleres de proyecto en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, institución en la cual los miembros del equipo habían recibido su título profesional (Molina y Vedia, 2004). De esta manera, dejaban en claro su confianza en el proceso de industrialización en el que se encontraba inmerso el país en general y el sector de la construcción en particular: “La posibilidad de producir en una región con un desarrollo industrial medio nos ha dado posibilidades de transitar soluciones no tradicionales, aprovechando sistemas existentes o adecuando tecnologías de otras industrias extrañas a la construcción” (Baudizzone, Díaz, Erbin, Lestard, Varas, 1975a, p. 34).



Figura 6.
Área de ingreso
al auditorio
mayor desde
el vestíbulo,
Instituto de
Investigaciones
Científicas de la
UNLP

Archivo fotográ-
fico de la autora

Las alusiones industriales, la insinuación de indeterminación y la imagen fuertemente tecnológica de la obra dejan de manifiesto la ruptura con el código formal de “la primera era de la máquina” (Banham, 1960)⁵. A su vez, permiten identificar una afinidad estética con el *pop art* norteamericano, el *independent group* británico y el *situationnisme* francés, movimientos afines a los *mass media*, a la cultura del espectáculo y a la imagería en torno a la vida cotidiana, ampliamente difundidos en Argentina por estos años (Plotkin, 2015).

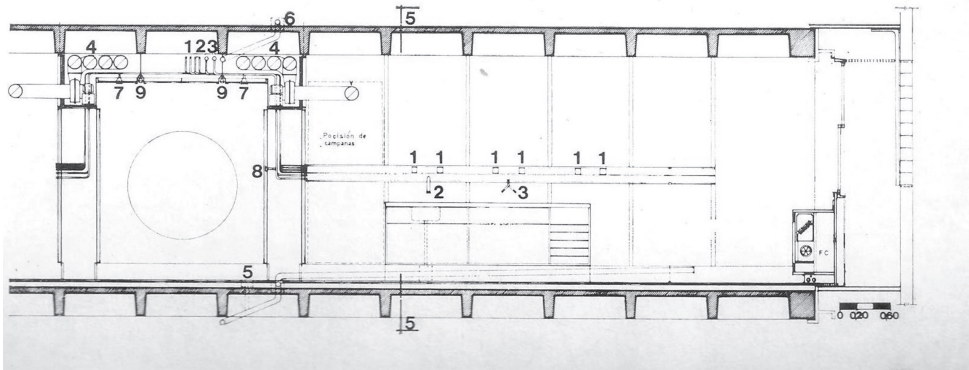


Figura 7. Detalle en corte de uno de los laboratorios para investigadores del Instituto de Investigaciones Científicas, UNLP

Fuente: Summa, 1974, p. 77

Al observar la volumetría en su conjunto, la relación con la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Leicester en Inglaterra resulta insoslayable. Esta obra, proyectada en 1959 por los arquitectos británicos James Stirling y James Gowan, se compone de una variedad de volúmenes independientes. Sobre la utilización de esta estrategia del proyecto reflexionaba Marina Waisman (1995): “Stirling compuso magistralmente sus obras con fragmentos coherentes en sí mismos, aligerados, eso sí, por un toque irónico o quizás simplemente festivo” (p. 101). El conjunto, con sus contornos acusados y alusiones industriales expresamente expuestas, se constituyó en una de las obras inglesas más difundidas del período. A su vez, indudablemente, resultó un referente adecuado para el estudio BELTVB, cuyos integrantes era confesos admiradores de la obra contemporánea de James Stirling (Baudizzone, entrevista personal, 2018).

⁵ Esta alusión al título del libro *Teoría y diseño en la primera era de la máquina*, publicado por Reyner Banham en 1960 —y traducido al castellano cinco años después— es utilizada en atención al comentario del arquitecto Miguel Baudizzone sobre el significativo impacto que ese texto le generó, reforzando su interés por las nuevas tecnologías (M. Baudizzone, comunicación personal, abril del 2018).



Figura 8.
Exterior de la
Facultad de
Ingeniería de
la Universidad
de Leicester en
Inglaterra

Fuente: Rickert,
2006, p. 73

REFLEXIONES FINALES: LA TECNOLOGÍA COMO UTOPIA PARA LA ARQUITECTURA

El edificio del Instituto de Investigaciones Científicas, obra destacada de la política estatal desarrollista, constituye un claro referente del quiebre respecto del “auge ideológico del funcionalismo ingenuo” (Baudizzone *et al.*, 1980, p. 15). Esta obra se presenta como un temprano exponente de la “arquitectura de sistemas” en Argentina, estrategia que entre fines de la década de 1960 y principios de la siguiente dominaría los proyectos de arquitectura de alta complejidad en el país,

como es el caso del hospital San Vicente de Paul en Orán, provincia de Salta (arquitectos Juan Manuel Llauro y José Antonio Urgell, 1969-1977) y del Centro Cívico de la Provincia de San Juan (arquitectos Antonio Antonini, Juan Manuel Llauro, Gerardo Schön, José Antonio Urgell y Eduardo Zemborain, 1971-2009). Esta arquitectura, innegablemente, buscaba presentarse como el resultado de la firme creencia de sus autores en el progreso en manos de la técnica, a la que consideraban neutral y carente de fines retóricos (Silvestri, 2014).

Figura 9.
Área de ingreso
del hospital San
Vicente de Paul
en Orán, provin-
cia de Salta

Fuente: Rubén
Cabrera, 2011



La preocupación por los aspectos tecnológicos de la obra del estudio BELTVB dista de implicar una actitud de distanciamiento respecto de otros valores como los formales, sociales o económicos. Como señala Felicity Scott en *Architecture or Techno-utopia: Politics after modernism* al estudiar una serie de obras de arquitectura de las décadas de 1960 y 1970 no es posible identificar en estas prácticas una aceptación ciega de la tecnología, como tampoco un rechazo rotundo a sus posibilidades (Scott, 2007). Más bien, todas ellas expresaban las contradicciones y dualidades propias de un período que quería mostrarse como superador de los postulados modernos que ya habían sido puestos en crisis con la revisión historiográfica del Movimiento moderno iniciada a finales de la década de 1940 (Tournikiotis, 2001). En el caso analizado en el presente artículo, como definieron sus arquitectos a cargo, se trataba de una actitud crítica en que la incorporación de lógicas provenientes de la producción industrial era asumida positivamente como elemento esencial de la práctica arquitectónica contemporánea:

El conocimiento, la investigación y la puesta en práctica de leyes generales de diseño es uno de los temas destinados a convertir a la arquitectura en una disciplina basada en óptimas respuestas a los usos, a la altura del actual desarrollo científico y técnico y con posibilidades de jugar un papel en la creación del ambiente físico. (Baudizzone, Díaz, Erbin, Lestard, Varas, 1971, p. 20)

Sin embargo, hacia mediados de la década de 1970 las bases fundacionales de la arquitectura de sistemas fueron cuestionadas. Los principales argumentos

en su contra fueron la dependencia de tecnologías costosas que no lograron ser producidas de manera masiva en el país, el alto consumo energético que demandaba su funcionamiento en un período en que la conciencia ambiental se consolidaba, la excesiva indeterminación funcional que impedía responder con precisión a requerimientos específicos, así como la banalización de la retórica técnica, a medida que las modas posmodernas acentuaban su incidencia (Aliata, 2004). Estas realidades, entre otras, contribuyeron a demostrar que en la arquitectura hay un acotado espacio para la utopía.

REFERENCIAS

- Aliata, F. (2004). *Diccionario de arquitectura en Argentina*. Tomo S-Z (57-60). Buenos Aires: AGEA.
- Aliata, F. (2014). Arqueología de la arquitectura de sistemas. *Registros, Revista De Investigación Histórica*, 10(11), 6-19. Recuperado de <https://revistasfaud.mdp.edu.ar/registros/article/view/49>
- Altamirano, C. (1998). Desarrollo y desarrollistas. *Prismas, Revista de historia intelectual*, (2), 75-94. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/229296714/Altamirano-desarrollismo-Prismas>
- Banham, R. (1960). *Theory and design in the first machine age*. New York: Praeger.
- Banham, R. (1969). *The architecture of the well-tempered environment*. Chicago: University of Chicago Press.
- Banham, R. (2001 [1976]). *Megaestructuras. Futuro urbano del pasado reciente*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Baudizzone, M.; Díaz, A.; Erbin, J.; Lestard, J.; Trainé, E. y Varas, A. (1971). *Arquitectarium. Summa*, 43 (20).
- Baudizzone, M.; Díaz, A.; Erbin, J.; Lestard, J. y Varas, A. (1975a). Tecnología, construir con los medios existentes. *Summa*, 85(34).
- Baudizzone, M.; Díaz, A.; Erbin, J.; Lestard, J. y Varas, A. (1975b). Una aproximación sistemática al diseño. *Summa*, 85(29).
- Baudizzone, M.; Erbin, J.; Lestard, J. y Varas, A. (1980) *Architecture*. París: Presse internationale.
- Buchbinder, P. (2005). *Una historia de las universidades argentinas*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- Erbin, J.; Varas, A. (1974). Arquitectura para la Universidad. *Summa*, 83, 18-22.
- Gandolfi, F. y Gentile, E. (1997). Ni muros áridos ni calles rectas. El espacio de la Universidad de La Plata, 1897/1975. *47 al Fondo* (1), 10-17. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/44159>
- Gentile, E. (2004). Ciudad Universitaria. En J. F. Liemur y F. Aliata. *Diccionario de Arquitectura en Argentina*. Tomo C-D (83-88). AGEA.

- Malecki, S. (2014). Espacios de mediación: la Ciudad Universitaria de Córdoba, 1949-1962. *Registros. Revista De Investigación Histórica* (11), 20-39. Recuperado de <https://revistasfaud.mdp.edu.ar/registros/article/view/50>
- Molina y Vedia, J. (23 de agosto de 2004). Entrevista con Miguel Baudizzone. Recuperada de <http://archivosdarentvistas.blogspot.com/2012/08/miguel-baudizzone.html>
- Parera, C. (2017). Pautas para una arquitectura del futuro. Reyner Banham y la tecnología para un entorno bien climatizado. *Área, Agenda de Reflexión en Arquitectura, Diseño y Urbanismo* (23), 133-145. Recuperado de <https://area.fadu.uba.ar/area-23/parera23/>
- Plotkin, M. (2015). *La cultura. Argentina (1960-2000)*. Buenos Aires: Taurus.
- Rickert, S. (2006). Recortes en hierro y vidrio. En B. González Montaner (ed.). *Del estilo internacional al nuevo futurismo. Patrimonio mundial. Obras y movimientos en los siglos XIX y XX* (pp. 72-79). Arte Gráfico Editorial Argentino.
- Scott, F. (2007). *Architecture or Techno-Utopia: Politics after Modernism*. Cambridge: MIT Press.
- Silvestri, G. (2014). Alma de arquitecto. Conformación histórica del "habitus" de los proyectistas del hábitat. *Registros, Revista de Investigación Histórica*, 10(11), 72-97. Recuperado de <https://revistasfaud.mdp.edu.ar/registros/article/view/54/57>
- Tournikiotis, P. (2001 [1999]). *La historiografía de la arquitectura moderna*. Madrid: Mairea y Celeste.
- Yoclevsky, R. (2015). Una nota sobre el desarrollo de las ciencias sociales en América Latina. *Perfiles latinoamericanos*, 23(45), 203-222. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11532721009>
- Waisman, M. (1995). *La arquitectura descentrada*. Bogotá: Escala.

LA INFLUENCIA DE LOS PASAJES EN LOS PLANES DE DESARROLLO DE SAN JUAN DE PASTO DE MEDIADOS DEL SIGLO XX

THE INFLUENCE OF PASSAGES IN THE
DEVELOPMENT PLANS OF SAN JUAN DE
PASTO IN THE MID-20TH CENTURY

MARÍA ROSA JOJOA ZAMORA

Investigadora independiente

El texto describe cómo los pasajes que se construyeron en San Juan de Pasto a mediados del siglo XX fueron significativos en su visión de ciudad moderna. En dicho escenario, los planes de desarrollo de 1945 y 1985 consagraron a los pasajes como espacios públicos y de movilidad que reactivarían el comercio, conectando la plaza fundacional con la periferia. Hacia inicios del siglo XXI, problemáticas como la densificación, la movilidad vehicular y el desempleo fueron los nuevos temas de discurso en el planteamiento urbano, relegando los pasajes a fantasías de urbanistas y arquitectos que idealizaron otro tipo de ciudad.

pasajes, modernidad, imagen, monumento

Recibido: 3 de junio del 2019
Aprobado: 5 de agosto del 2019
doi: 10.26439/limaq2020.n006.4815

This article describes how passages built in San Juan de Pasto in the mid-20th century were significant for such city to be considered a modern one. In this setting, the 1945 and 1985 development plans designated the passages as public and mobility spaces that would boost business again and connect the main plaza to the periphery. In the early 21st century, issues such as densification, vehicular movement and unemployment became the priorities of the urban approach, relegating the passages to the fantasies of urban planners and architects who idealized another type of city.

passages, modernity, image, monument

LOS PASAJES EN CONTEXTO: LA CIUDAD MODERNA EUROPEA Y LATINOAMERICANA

Existen espacios como los pasajes que sin estar entre los más sobresalientes y estudiados en la ciudad son importantes para entender otro tipo de dinámicas de movilidad. Desde la propia etimología del término “pasaje”, que según señala el *Diccionario de la lengua española* proviene del verbo latino *passare*, que significa “dar pasos” (Real Academia Española [RAE], 2020); y del sufijo francés *aje* que equivaldría a “acción de”, se comprende la función que estos cumplen en la ciudad. Para contextualizarlos en el lenguaje de la urbe, los pasajes siempre darán paso de una calle a otra generando circulaciones distintas. En el escenario urbano los pasajes se integran a la traza, sin haber sido pensados como parte de ella, al romper la rigidez de la manzana cortándola vertical u horizontalmente; de este modo permiten la conexión entre calles, funcionan espacialmente como lugares de transición entre lo público y lo privado, y crean una permeabilidad peatonal hacia su interior. El uso al que se destine depende de su ubicación y diseño. Como conjunto, los pasajes poseen la fuerza para proyectar una nueva traza de circulación para los peatones que va en contravía respecto de la estructura urbana establecida, lo cual genera toda una experiencia citadina alrededor de ellos.

Su aparición en la escena urbana se remonta a la industrialización europea, en el París de la segunda mitad del siglo XIX; un París que atravesaba un rápido crecimiento urbano debido a políticas de estado y al exponencial desarrollo comercial. En ese contexto, Napoleón III proyectaría la construcción de una ciudad moderna con el ferviente deseo de convertirla en la primera ciudad industrial. Al respecto, Sigfried Giedion (1982) en su libro *Espacio, tiempo y arquitectura* menciona: “La metrópolis de la era industrial adquirió súbitamente su forma característica en París entre 1850 y 1870. En ninguna otra ciudad de ese período avanzaron con tal ímpetu los cambios producidos como consecuencia del desarrollo industrial” (p. 706).

En este escenario, los primeros pasajes aparecen como un reflejo del buen desarrollo comercial por el que atravesaba París; estos se convirtieron en una respuesta económica y social, a la vez que en espacios que conectaron áreas públicas y comerciales de la ciudad de inicios del siglo XIX y se expandieron por Alemania, Inglaterra, España, entre otros países. Su concepto principal surgió de traspasar la manzana de un lado a otro, convirtiéndose en ejes de acción para generar una espacialidad distinta, de lujo, confort y comercio en su entorno urbano. A nivel arquitectónico sugerían un intento de monumentalización, fruto de la ciudad moderna europea.

Antes de hablar de la incidencia de los pasajes en algunas ciudades del territorio latinoamericano, conviene hacer una breve introducción al acontecer urbano de esa época. Andreas Hoffer (2003), en su libro *Karl Brunner y el urbanismo europeo en América Latina*, expresa que Latinoamérica, durante la primera mitad del siglo XX, estuvo dedicada a la consolidación de nación, al desarrollo de la economía y al nacimiento de la industria. Esas transformaciones hicieron

que las ciudades evidenciaran la necesidad de planificar la expansión urbana. En ese escenario, la visión de una ciudad moderna estaría influenciada por la necesidad del desarrollo, al igual que por abandonar su imagen de ciudad colonial. El mismo autor señala que la ciudad moderna latinoamericana encontró en los modelos urbanos europeos la visión de ciudad a futuro, los cuales estuvieron ligados a principios estéticos, higienistas y de circulación de finales del siglo XIX.

Para Arturo Almandoz (2007) la planificación y proyección de ese nuevo modelo de ciudad se manifestaron en países como Argentina, Chile, Venezuela y Colombia, los cuales contaron con la asesoría de arquitectos y urbanistas extranjeros, quienes trajeron nuevas teorías y un modelo de ciudad europea y norteamericana al contexto latinoamericano. Este fue el caso de Karl Brunner, quien visitó Santiago de Chile y Bogotá, o Le Corbusier quien hizo un recorrido extenso por gran parte de Latinoamérica llevando sus principios arquitectónicos y un modelo de ciudad moderna europea para la planificación de la ciudad del futuro.

En dicho intento de construir una urbe del porvenir aparecen los pasajes con una connotación distinta a la europea; en Latinoamérica fueron construcciones con fines comerciales que permitían el libre tránsito de personas, lo cual era una opción para acortar caminos. Sin embargo, no llegaron a representar el esplendor de la ciudad moderna europea de finales del siglo XIX. En países como Argentina y Chile el valor agregado de los pasajes radicó en su inclusión en los planes de desarrollo como parte fundamental para el crecimiento y la movilidad del centro histórico, en Bogotá y Cartagena fueron construcciones aisladas dedicadas a incentivar el comercio de la época.

En el caso de San Juan de Pasto, los primeros pasajes surgieron como parte de una ideología de inicios del siglo XX que priorizaba la construcción de monumentos arquitectónicos. Posteriormente, en la década de los cuarenta del siglo pasado, estos se convertirían en espacios urbanos significativos para la planeación urbana. Culminada la década de los setenta, aparecerían los pasajes comerciales obedeciendo al carácter comercial de la región de Nariño (ver figura 1).

LOS PASAJES EN SAN JUAN DE PASTO

Si bien los pasajes en Europa fueron fieles representantes de la ciudad moderna de finales del siglo XIX, en el caso de San Juan de Pasto su concepto estará relacionado con la actividad que se desarrolla en el entorno urbano. La arquitecta María Beatriz Aguirre (2009) en su tesis doctoral *Los pasajes y galerías comerciales de Santiago de Chile, como tránsito urbano hacia la modernidad*, relaciona el concepto de pasaje con la función de los edificios existentes y con las articulaciones espaciales que se generen:



- | | |
|---|--|
| 1) Paso de la Gobernación de Nariño | 7) Pasaje el Liceo |
| 2) Pasaje Corazón de Jesús | 8) Pasaje el Zaguán del Lago con Centro Comercial Astrocentro 24 |
| 3) Pasaje de la Carrera 24 | 9) Centro Comercial la 17 con Centro Comercial los Andes |
| 4) Pasaje del Dorado | 10) Centro Comercial San Agustín con paseo de Dorado |
| 5) Centro Comercial Sebastián de Belalcázar | 11) Pasaje la 17 con Ventas populares la 16 |
| 6) Centro Comercial Galerías | 12) Pasaje Torres la 17 |
| | 13) Pasaje Orient |

Figura 1. Red de pasajes existente en los alrededores del centro fundacional (plano de llenos y vacíos de Pasto, 2014)

Elaboración propia

Esta tipología se fue haciendo cada vez más frecuente con la importancia y centralidad que adquirieron ciertas funciones en la ciudad ... Por ejemplo, la representación de las funciones cívicas, financieras e institucional que toman preeminencia y exigiendo el diseño de otros escenarios capaces de responder adecuadamente a la complejización de las estructuras edilicias existentes. (p. 191)

Es necesario destacar que si bien un pasaje, especialmente, podría ser el mismo en parámetros formales, las significaciones cambian de un lugar a otro. Como se estudió anteriormente, en las principales ciudades un pasaje puede estar

asociado a las grandes construcciones, al esplendor y evolución de la ciudad moderna, en otras podría ser el producto de un sistema económico, de esas interacciones sociales y económicas de compra y venta que se traducen en espacios. Sin embargo, si algo tienen en común es que su epicentro va a estar ligado a la manzana y a las transformaciones que eventualmente van a surgir en ella.

En San Juan de Pasto se encuentran dos tipos de pasajes como se conocen en el presente, los primeros encuentran sus inicios en las fracturas de manzana y dan realce al monumento arquitectónico, como lo son el pasaje de la Gobernación de Nariño, el Corazón de Jesús y el de la Carrera 24. En segunda instancia se encuentran los pasajes ubicados en el centro histórico y que surgieron a finales del siglo xx como fruto del crecimiento económico de la ciudad.

EL PASAJE DE LA GOBERNACIÓN DE NARIÑO

La Gobernación de Nariño se localizó en la esquina o cruce de la antigua calle Buenaventura (hoy Carrera 23) y la calle 19 o calle Soto. Se concibió como la primera de una serie de construcciones hechas para dotar a la ciudad de un ornato público digno de la época. Asimismo, esta edificación se enrumbaría por la grandeza del estilo republicano, utilizando la tecnología del ladrillo como elemento primordial para sustituir la tapia.

Hasta el siglo xix las edificaciones más sobresalientes del casco urbano que venían desde la colonia fueron las iglesias y los conventos. En esa época, San Juan de Pasto no contaba con un edificio institucional de relevancia y es en 1910 que, por impulso del gobernador Gustavo Guerrero Herrera, la construcción del primer edificio de carácter civil se hizo realidad. La obra arquitectónica debía imprimir relevancia en el panorama arquitectónico de la ciudad; de allí nació el empeño por convertir la estructura del nuevo edificio en algo singular utilizando en su diseño una tipología y morfología atípicas en el casco urbano de la ciudad (ver figura 2).



Figura 2.
Fachada principal del Palacio de Justicia donde se aprecia la puerta de acceso del pasaje de la Gobernación de Nariño (plaza fundacional, 1950-1960)

Fuente: Franklin. Q. Archivo fotográfico del Centro Cultural del Banco de la República, Pasto, San Juan de Pasto, Nariño

En la concepción formal del edificio cobra valor un paso de uso peatonal restringido que rodea la edificación con el propósito de jerarquizar la construcción. Si bien este tipo de espacio se contempló para uso exclusivo de la Gobernación de Nariño, con el pasar del tiempo se convirtió en un foco de propuestas que lo visualizaron como un posible pasaje que se conectara con la plaza central.

En 1941 Karl Brunner contempló su uso dentro del plan denominado “Pasto Futuro” como parte de la estrategia de movilidad, pasando su función de uso privatizado a uso abierto y denominándolo pasaje. Posteriormente, en 1944, el arquitecto Bruno Violi diseñó el Palacio de Justicia respetando su continuidad; así, lo que antes era una L se convirtió en una T que unió a los dos edificios. Para el arquitecto Alejandro Paz, antiguo director de obras de la Gobernación de Nariño, el objetivo era claro: “El palacio judicial planeó que la T fuera abierta, pero eso nunca pudo hacerse una realidad” (A. Paz, comunicación personal, 4 de octubre del 2013). Los planes reguladores de 1968 y de 1985 consideraron mantener su uso como espacio abierto manteniendo viva la imagen de pasaje peatonal. Sin embargo, con el transcurrir del tiempo, el uso privatizado del edificio de la gobernación enterró ese ideal de pasaje.

PASAJE CORAZÓN DE JESÚS

El pasaje Corazón de Jesús se localiza entre la calle Bogotá (hoy calle 18), la calle Soto o calle 19 y frente a la calle Santander (actual carrera 24). Fue inaugurado entre 1928 y 1934, convirtiéndose desde esa época en una de las construcciones más emblemáticas de la ciudad, no tanto por su uso institucional, sino por su monumentalidad arquitectónica que sobresale en el conjunto urbano del centro histórico. El proyecto se destaca por tener un arco abovedado en doble altura (inspirado en el Arco del Triunfo romano) que se enfrenta a la plaza principal. Como menciona Urresty (2000) en la *Historia urbana de Pasto* la construcción no es del todo adecuada con su entorno, porque “al tratar de adaptar el modelo extranjero en un lote angosto dio como resultado una inadecuada disposición interior con habitaciones estrechas e incómodas” (p. 235). Se podría inferir que este pasaje nace como una construcción decorativa que carece de funcionalidad práctica porque su función era más de orden simbólico.

Como elemento urbano, este paso público se extiende hacia la plaza mediante un arco romano abovedado en doble altura; su composición parte de una fractura de manzana que permite crear una entrada y salida hacia la plaza principal. Asimismo, la resolución arquitectónica del pasaje Corazón de Jesús, que sería el segundo que tendría la ciudad, tiene una clara intención de proyectar al monumento con vistas al centro histórico.

Este lugar de tránsito se construyó como sede del Palacio Episcopal, sin embargo, debido a las demandas funcionales no pudo ser ocupado por sus limitaciones de espacio y se destinó a alquiler para diversos usos. El primer

cambio de uso ocurrió en 1934 cuando dejó de ser sede episcopal y pasó a ser oficina de correos y telégrafos; posteriormente, se destinó para comercio mixto (ver figura 3).



Figura 3.
Fachada principal del pasaje Corazón de Jesús. Se aprecia la apertura del pasaje como espacio público (plaza fundacional, 1940-1950).

Fuente: Archivo fotográfico del Centro Cultural del Banco de la República, Pasto, San Juan de Pasto, Nariño

El pasaje Corazón de Jesús cobra vida y significado cuando se abre para uso peatonal. Un sueño que, como se verá más adelante, se contempló por largo tiempo en la mayoría de los planes de desarrollo. Karl Brunner lo visualizó como un espacio que comunicaría el centro con el resto de la ciudad; el plan de 1968 lo contempló como parte del proyecto de movilidad del centro histórico, hasta que el modelo del año 1985 lo catalogó no solo dentro del patrimonio a conservar, sino como parte de la red de circulación peatonal que rehabilitaría el centro. En la actualidad, el pasaje Corazón de Jesús es el único en la ciudad que logra materializar ese ideal de pasaje, manteniendo su carácter público con uso comercial de bajo impacto y circulaciones que vinculan a la plaza con las calles circundantes.

PASAJE DE LA CARRERA 24

A fines de los años treinta del siglo xx se inició la construcción de este pasaje junto al Banco de Colombia en la antigua Casa Consistorial, ubicada aproximadamente en el solar central de la manzana oriental del marco de la plaza central de la ciudad (actual plaza de Nariño), frente a la antigua calle Soto (actualmente la calle 19) entre la antigua calle Azuero (hoy carrera 25) y la calle Santander (hoy carrera 24).

El diseño del Banco de Colombia se rigió por el estilo moderno de la época planteando una construcción que armonizara con la imagen del centro

histórico y la del resto de edificios en conjunto. Contó, además, con un pasaje lateral que separaba al edificio de su colindante y atravesaba la manzana totalmente. Sin duda, este hecho fue un fenómeno atípico que cambiaría considerablemente la morfología del centro histórico de San Juan de Pasto.

Registramos complacidos la construcción del pasaje del Banco de Colombia. Hemos leído en la prensa algunas críticas referentes a este edificio cuya construcción marcha con rapidez. A nuestro modo de apreciar las cosas creemos que la belleza estará en conjunto cuando la obra quede completamente terminada (*Ilustración Nariñense*, 1941, p. 13).

Este espacio, que se convirtió en el primer intento real de construcción de pasaje como un gesto de ciudad moderna, sería la primera aproximación a una fractura de manzana como generadora de cambios en la espacialidad del centro histórico. El pasaje que se intentó construir, lejos de monumentalizar el edificio, se convertiría en una puerta urbana inacabada que generaría una circulación que conectaría la plaza con el colegio San Francisco Javier, estableciendo una conexión entre el centro y las calles circundantes (calle 20 y calle 21). Su función desde sus inicios fue prevista como un pasaje que cruzaría de un lado al otro, siendo uno de los primeros elementos que reflejaría los sueños del “Pasto Futuro” (ver figura 4).

Figura 4.
Fachada principal del Banco de Colombia donde se aprecia la apertura del pasaje de la Carrera 24 (Plaza fundacional, 1940-1945)

Fuente: Archivo fotográfico Centro Cultural del Banco de la República, Pasto, San Juan de Pasto, Nariño



Esta intervención sería protagonista de la “Ciudad Futuro”, propuesta por Karl Brunner en 1941, en la cual el pasaje se convertiría en pieza clave de la transformación del centro histórico. Los posteriores planes de desarrollo (prestar particular atención al POD 85) lo utilizarían como una solución de peatonalización de la plaza fundacional que la uniría con las vías colindantes.

LOS PLANES DE DESARROLLO, UNA VISIÓN A FUTURO PARA SAN JUAN DE PASTO

Para la década del treinta del siglo xx, los tres pasajes cobrarían importancia en un escenario con problemáticas sociales y urbanas que impedían a la ciudad avanzar a la modernidad. La ciudad de esa época padecía de calles sin pavimentar, falta de infraestructura y un alcantarillado en mal estado. Es esa atmósfera la que lleva a la ciudad a la búsqueda de un cambio que se percibía en los ideales urbanos de producción constructiva, de embellecer la ciudad, de higienización, de confort y salubridad.

La llegada del iv centenario fue la plataforma para la construcción de esos ideales; de este modo, se inició un plan de transformación que vinculaba progreso, higienización, embellecimiento y movilidad dejando atrás los trabajos fragmentados como pavimentación de calles y alcantarillado. Fue ese el momento de visualizar la ciudad como parte de un todo, como un acontecimiento que los ciudadanos empezarían a pensar en colectivo. “Si Pasto puede ofrecer en el día clásico de la celebración de su iv centenario la terminación de sus obras centenarias, habrá logrado el mejor tiempo y habrá satisfecho un anhelo largamente sentido” (periódico *La Radio*, 1935, p. 3). Este anhelo quedó plasmado en el plan regulador propuesto por la Sociedad de Mejoras Públicas (SMP). El cual, con el tiempo, se convertiría en el plan “Pasto Futuro” de 1941. En él se darían las pautas para llevar a la ciudad por un camino ordenado, de vías modernas, edificios y proyecciones que cambiaran radicalmente la imagen de la ciudad.

EL PLAN BRUNNER 1941, LOS PASAJES ENTRAN EN ESCENA

Karl Brunner llegó a Colombia contratado por la alcaldía de Bogotá, en diciembre de 1933, como primer director del Departamento Municipal de Urbanismo. Asumiendo este cargo se involucró en grandes proyectos de reforma, ensanche y mejoramiento de infraestructura, según lo menciona Hoffer (2003). Las propuestas urbanísticas que realizó en Colombia empezaron en 1935 cuando trabajó como asesor del gobierno para generar distintos planes de desarrollo en la mayoría de las ciudades del país. Se destacaron los planes para Barranquilla, Medellín, Manizales, Buenaventura, Cali, Santa Martha y San Juan de Pasto.

En el informe presentado a Rafael Erazo Navarrete en 1941, Karl Brunner presentó la propuesta “Ciudad Futuro” para San Juan de Pasto; en ella se explica detalladamente las mejoras y reformas urbanas y arquitectónicas que deben realizarse en la ciudad, especialmente la transformación y desarrollo de la zona de expansión y de la zona centro. Para Brunner fue de vital importancia introducir vías radiales que se comuniquen con la retícula fundacional, esto como medio para facilitar el ensanche urbano en distintas calles. También amplió las arterias principales para dar paso al vehículo, sobre todo entre las calles 18 y 19 donde la afluencia de gente hizo necesaria una holgura entre ellas.

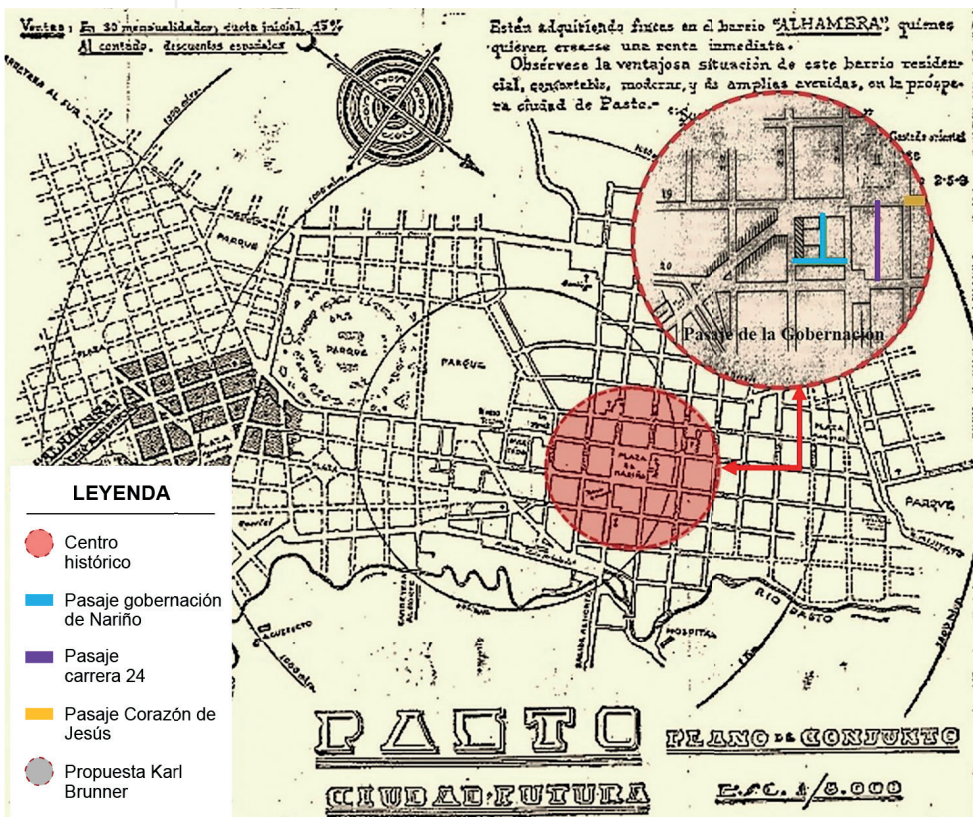
Uno de los aspectos más interesantes de esta propuesta fue la apertura de pasajes con diversidad de usos en los alrededores de la plaza fundacional de la ciudad. Karl Brunner (1976) menciona:

En la parte central de la ciudad se adelantan construcciones que consultan la apertura de pasajes a través de las manzanas; así, por ejemplo, en el predio del Banco de Colombia con dirección al Colegio Javeriano y en la manzana del Palacio Municipal donde se proyecta el hotel. Estas aperturas ayudarán mucho al fácil desarrollo de la circulación de transeúntes y aumentarán frentes disponibles para el comercio, Un poco más difícil resulta una apertura de vía a través de manzanas edificadas, cuando su dirección no es paralela a las calles o Carreras; sin embargo, ciertas circunstanancias pueden aconsejar que se afronten las posibles dificultades. (p. 377)

Figura 5.
Plano "Ciudad Futuro" de 1941
diseñado por
Karl Brunner
(prototipo de la
propuesta)

Fuente:
revista *Ilustración
Nariñense*, 1938,
San Juan de
Pasto, Nariño

Desde el punto de vista conceptual, el significado de "pasaje" se inserta como un elemento articulador urbano. El plan los proyecta como espacios de circulación peatonal que ayudarían a conectar la plaza con la mayoría de sus frentes, serían fuentes de comercio e implementarían una nueva imagen al centro histórico (ver figura 5).



La visión de aperturas de manzanas y pasajes como parte de la transformación del centro histórico propuesto por Brunner fue el detonante para que estos espacios empezaran a ser recurrentes en los planes de desarrollo; de este modo, perdieron su connotación de espacios residuales, producto de las construcciones más emblemáticas del centro histórico, para pasar a ser parte de la estructura de la traza existente. Los pasajes, a través de la planificación urbana, comenzaron a tener vida en los sueños de la ciudad convirtiéndose en soluciones a futuro para la circulación peatonal del centro histórico y en una respuesta a una ruta que pretendía integrar estos espacios con vías alternas en la ciudad.

Lastimosamente este plan no se ejecutó, burocracias lastraron su camino hasta archivarlo. Si el tema de los pasajes estaba en el mapa durante el trascurso de los años cuarenta y cincuenta, estos se fueron extinguiendo al priorizar el crecimiento urbano de la ciudad. Embellecer el centro histórico dejó de ser importante y se dio paso a asuntos de primera necesidad como vivienda y servicios. Sin duda otros serían los rumbos que tomaría el municipio, dejando a los pasajes como un sueño de la “Ciudad Futuro” de Brunner.

EL PLAN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL: 1986

El plan de desarrollo propuesto por la Universidad Nacional en 1985 contó con la dirección principal del arquitecto Manuel García Camacho, profesor de urbanismo especializado en el área de planificación urbana de dicha universidad.

La propuesta de intervención en el centro histórico se organizó a través de la recuperación de la función de la plaza principal como un lugar de “congregación” de la comunidad. Así, el planteamiento urbano de Manuel García propuso un paseo llamado San Juan de Pasto, con ejes peatonales que articularían los diferentes sitios de interés patrimonial del centro fundacional. Este paseo rescataría la idea de Karl Brunner y su plan “Ciudad Futuro”, abriendo los pasajes ubicados en la Gobernación y en el Banco de Colombia; además, el plan generó una propuesta con base en ellos.

Sobre los pasajes peatonales dice:

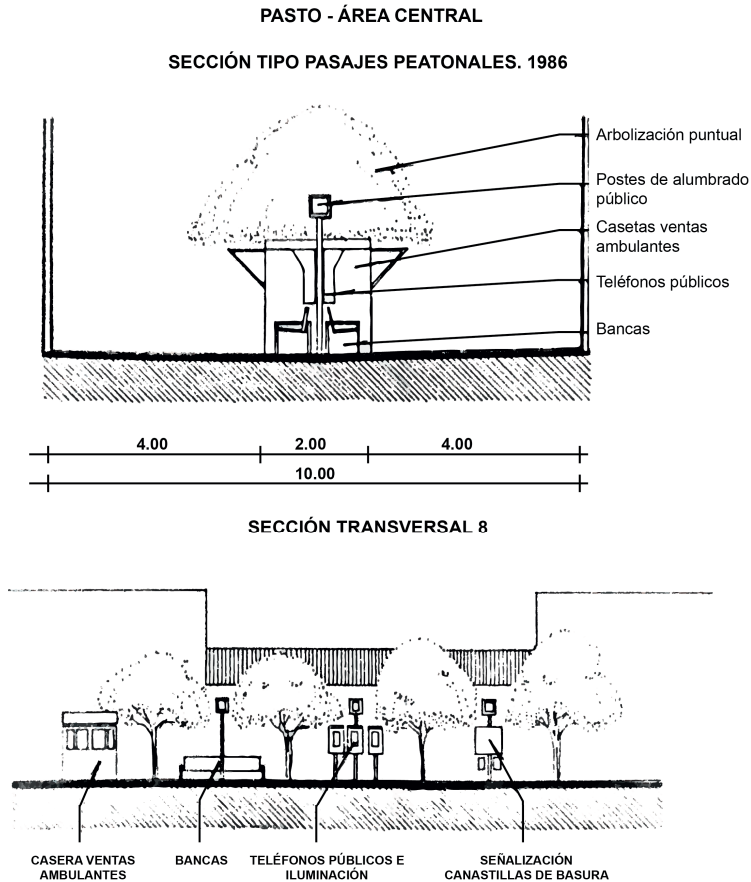
La posibilidad de establecer pasajes que atraviesen las manzanas en cualquier dirección no debe implicar la densificación exagerada de las partes de manzana resultantes. La unidad básica de intervención debe ser la manzana completa, construida en su periferia y con un vacío en el centro, que debe mantenerse descubierto y formar parte del pasaje para integrarse a la trama de espacios públicos. En cada caso particular deben establecerse los límites para el nuevo frente que adquieran los predios localizados sobre el pasaje y sobre el centro de la manzana.

Los aislamientos posteriores existentes se convertirían en el nuevo espacio público, evitando la excesiva ocupación resultante en casos como el pasaje el dorado.

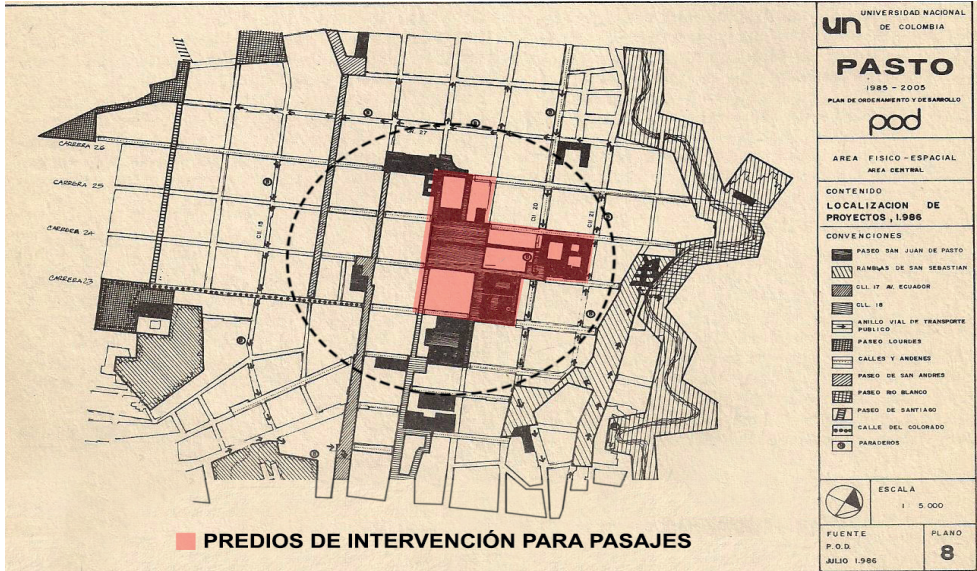
De cualquier forma, este tipo de intervención implica un aumento en la posibilidad de ocupación de los predios que componen la manzana y de su rentabilidad al tener doble frente sobre el espacio público, lo que de por sí es ya un aliciente para el inversionista y para los propietarios de los demás predios de la manzana. En general, deben aplicarse, además, los criterios ya definidos para las plazuelas en cuanto a amueblamiento, pisos, iluminación, etcétera (ver figuras 6 y 7). (Universidad Nacional de Colombia, 1985, p. 69)

Figura 6. Plano sección tipo pasajes peatonales de 1986 diseñado por la Universidad Nacional; en él se observa la propuesta de diseño para los pasajes ubicados en el centro histórico de la ciudad de Pasto.

Fuente: Roberto Erazo Navarrete, Plan de Ordenamiento de Desarrollo 1986. San Juan de Pasto, Nariño.



Si bien la peatonalización del centro histórico se realizó de la mano con nuevas estrategias de transporte, apertura de vías y nuevas conformaciones de zonas verdes, la inclusión de pasajes al plan de movilidad abriría la posibilidad de generar espacios públicos en los centros de manzana; además, los pasajes se convertirían en espacios que podrían fortalecer los predios aledaños en cuanto a rentabilidad y usos. Se podría concluir que el plan de ordenamiento de 1985



rescató el potencial de los pasajes como espacio público, contextualizándolos con los retos de la ciudad del siglo xx. Lastimosamente, el paseo San Juan de Pasto no logró hacerse realidad dejando nuevamente a los pasajes como un sueño de la ciudad moderna.

CONCLUSIONES

La construcción de la ciudad moderna de San Juan de Pasto estuvo ligada a la evolución de los pasajes. Desde que se empieza a hablar de modernidad, la imagen de la ciudad daría un giro en la concepción del edificio, la plaza y sus calles. En ese contexto aparecen los primeros pasajes, piezas clave para entender que San Juan de Pasto vivió dos momentos de transformación: el primero “la ciudad de los monumentos” (1900-1930) donde se evidenció la búsqueda del embellecimiento de la ciudad en lo arquitectónico y urbano a inicios del siglo xx; en ese escenario, los pasajes nacen como espacios que jerarquizarían las construcciones de valor simbólico y patrimonial en el centro histórico. El segundo momento está ligado a la “ciudad planeada” (1930-1985), esa que promovió unos ideales urbanos y arquitectónicos para la planeación y construcción de una ciudad. En ese periodo, los pasajes se proyectaron como elementos sobrepuestos a la traza del centro histórico, que introducen nuevas posibilidades de uso y circulación en el sueño que fue el “Pasto Futuro”.

Los tres pasajes de estudio (el de la Gobernación de Nariño, el Corazón de Jesús y el de la Carrera 24) pasaron por un largo proceso de transformación hasta adquirir la connotación espacial de pasajes a través de los planes de desarrollo y a causa de los ciudadanos. A inicios del siglo xx, cuando se construyeron

Figura 7
 Plano “Ciudad Futuro” de 1986 diseñado por la Universidad Nacional; en él se observa el segmento de la propuesta para centro fundacional con la trama de pasajes (pasaje de la gobernación de Nariño, pasaje corazón de Jesús y pasaje de la Carrera 24).

Fuente: Roberto Erazo Navarrete, 1986, San Juan de Pasto, Nariño

los dos primeros, se consolidaron como fracturas y pasos, puesto que no traspasaban la manzana cerrada en su totalidad o eran espacios privatizados. En la década del cuarenta, con la construcción del pasaje de la Carrera 24 y con la visión del urbanista y arquitecto Karl Brunner, los tres pasajes aparecieron en el mapa como posibles vías de circulación peatonal. Fueron, entonces, los planes de desarrollo quienes les dieron la connotación de pasajes; y con esta condición adquirida (a excepción del pasaje Corazón de Jesús) nunca lograron ser espacios públicos ni perforar la manzana a totalidad.

El ideal de la ciudad moderna de Karl Brunner y de Manuel García recalca la importancia del concepto de pasaje como un espacio de transición en sus respectivos planes de desarrollo. Los pasajes acompañaron las propuestas de movilidad peatonal, además de convertirse en posibles espacios comerciales que conectarían la plaza fundacional con vías alternas. Sin embargo, ese ideal de pasaje perdió fuerza y para inicios del siglo XXI problemáticas como la densificación, la movilidad vehicular y el desempleo fueron temas más apremiantes que las propuestas del “Pasto Futuro”. Entonces, los pasajes se quedaron guardados en los recuerdos de urbanistas y arquitectos que soñaron otro tipo de ciudad.

REFERENCIAS

- Almandoz, A. (2007). Modernización urbanística en América Latina. Luminarias extranjeras y cambios disciplinares, 1900-1960. *Iberoamericana*, VII(27), 59-78. Recuperado de <http://www.iai.spk-berlin.de/fileadmin/dokumentenbibliothek/Iberoamericana/2007/27-Almandoz.pdf>
- Aguirre, B. (2009). *Los pasajes y galerías comerciales de Santiago de Chile, como tránsito urbano hacia la modernidad. 1930-1960. Un proyecto patrimonial* (tesis doctoral, Universidad de Sevilla, España). Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=41748>
- Álvarez, M. T. (2011). Karl Brunner en la ciudad de Pasto. En M. Álvarez, *Manual de historia de Pasto*, tomo XXII (pp. 126-157). Pasto: Academia Nariñense de Historia.
- Álvarez, M. T. (2014). El cuarto centenario de la ciudad: ¡que sea un motivo! En M. Álvarez, *Manual historia de Pasto*, tomo XV (pp. 181-189). Pasto: Academia Nariñense de Historia.
- Angulo, E. V. (1968). De la historia de Pasto. *Cultura Nariñense*, (35), 70-79.
- Brunner, K. (1976). Embellecimiento de Pasto. *Revista Cultural Nariñense* (s. n.), 375-385.
- Choay, F. (1970). *El urbanismo, utopías y realidades*. Barcelona: Lumen.
- Castro-Gómez, S. (2009). *Tejidos oníricos: movilidad, capitalismo y biopolítica en Bogotá (1910-1930)*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

- Delgado, R. (1938). Cooperación de todos los habitantes en el aseo y reforma de todos los edificios. *Revista Ilustración Nariñense*. VI, 6.
- Espinoza, R. (2009). La ciudad de "Rutila". Pasto: Editorial Testimonio
- Ficha predial Banco de Bogotá n.º 001010200800005902 (s. f.). Bogotá: Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", Catastro Nacional, Seccional Pasto.
- Giedion, S. (1982). *Espacio, tiempo y arquitectura*. Madrid: Dossat S. A.
- Gobernación de Nariño. (1997). *Nariño, 93 años*. Bogotá: Kimpres Ltda.
- Hall, P. (1996). *Ciudades del mañana. Historia del urbanismo en el siglo xx*. Barcelona: Del Serbal.
- Hoffer, A. (2003). *Karl Brunner y el urbanismo europeo en América Latina*. Bogotá: El Áncora editores.
- Martínez, R. (2003). Manuel García 1928-1999. Arquitecto urbanista – semblanza. Recuperado el 12 de abril del 2013, de Red de revistas científicas de América Latina y el caribe, España y Portugal: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74810710>
- Real Academia Española: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed., [versión 23.3 en línea]. Recuperado el 17 de mayo del 2020 de <https://dle.rae.es>
- Una ciudad soñada. (14 de junio 1941). *El Radio*, p. 49.
- Urresty, J. (2000). *Historia urbana de Pasto*. Bogotá: Testimonio.

LA CIUDAD DE LAS TÉCNICAS MODERNAS

THE CITY OF MODERN
TECHNIQUES

ELEONORA MENÉNDEZ

(FADU-UBA-Argentina)
Facultad de Arquitectura, Diseño y
Urbanismo:
Universidad de Buenos Aires
(FADU-UBA)

La arquitectura y el urbanismo denominados modernos intentaron durante décadas modificar el ambiente mediante la aplicación de nuevas formas técnicas. Contando con partidarios como Le Corbusier, las asociaciones poéticas expresadas por el arquitecto en relación con una confianza plena en la era técnica se pueden observar en gran parte de su obra desarrollada durante las primeras décadas del siglo xx. El presente texto analiza las innovaciones tecnológicas presentes en un proyecto urbano de Le Corbusier de la primera posguerra: el *Plan Voisin pour Paris*, por considerarlo representativo de las relaciones entre técnica y transformaciones culturales en las formas de vida social metropolitana.

técnica, máquina de habitar, formas de vida
urbana, bienestar

Recibido: 23 de mayo del 2019
Aprobado: 6 de agosto del 2019
doi: 10.26439/limaq2020.n006.4816

For decades, the so-called modern architecture and urbanism tried to modify the environment by applying new techniques. Le Corbusier was one of its remarkable supporters, and his poetical associations related to the full confidence in the technical era can be found in most part of his work performed during the first decades of the 20th century. This paper analyzes the technological innovations presented in an urban project of the first postwar period by Le Corbusier, *Plan Voisin pour Paris*, for considering it to be representative of the relation between technique and cultural transformations in the ways of the metropolitan social life.

technique, machine for living, forms of
urban

LA CIUDAD DE LAS TÉCNICAS MODERNAS

Acaso la enfermedad básica de nuestro tiempo sea una crisis de los deseos y por eso toda la fabulosa potencialidad de nuestra técnica parece como si no nos sirviera de nada. ... y es que el hombre actual no sabe qué ser, le falta imaginación para inventar el argumento de su propia vida.

Ortega y Gasset

En su libro *The evolution of Technology*, George Basalla (1988) observa que una creencia invocada al momento de explicar descubrimientos técnicos es la idea de invención como resultado de necesidades humanas básicas. Sin embargo, la historia del nacimiento de diversas invenciones modernas revela casos cuyas creaciones no respondieron a requerimientos biológicos, sino que, por el contrario, fueron las innovaciones tecnológicas las que dieron origen a nuevas necesidades. En este sentido, el autor retoma la definición crítica pensada por el filósofo español José Ortega y Gasset que describe la técnica como “la producción de lo superfluo”: aquellos inventos realizados por el hombre para modificar su circunstancia o naturaleza y adaptar el medio a sus necesidades, entendiéndolas no como necesidades biológicas (alimentarse, calentarse), sino como aquellas objetivamente superfluas que solo son fundamentales para quienes vivir significa, esencialmente, “vivir bien” o, en otras palabras, que contribuyen a lo que se ha denominado “bienestar”.

La arquitectura moderna, llamada a colaborar en la gestión de las ciudades, intentó durante décadas modificar el ambiente cotidiano mediante la aplicación de nuevas formas técnicas con el objetivo de mejorar la calidad de vida. Contando con partidarios notables como Le Corbusier, autor del concepto denominado “máquina de habitar”, las asociaciones poéticas expresadas por el arquitecto en relación con una confianza plena en la era técnica se pueden observar en gran parte de su obra desarrollada durante las primeras décadas del siglo xx. Siguiendo la dirección planteada por Basalla, el presente texto se propone analizar las innovaciones tecnológicas presentes en un proyecto urbano de Le Corbusier de la primera posguerra: el *Plan Voisin pour Paris*, por considerarlo representativo de las relaciones entre técnica y transformaciones culturales en las formas de vida social metropolitana.

ANTECEDENTES: LA CIUDAD DE LABORATORIO

El progreso económico y social solo puede nacer de problemas técnicos que se solucionen bien.

Le Corbusier, 1925

En 1922, finalizada la Primera Guerra Mundial, el *Salón d'Automne*, un espacio parisino destinado a la divulgación de obras vanguardistas, organiza

una exposición sobre “proyectos urbanos”, un concepto bastante amplio para la época, e invita al joven Le Corbusier para que participe de la muestra. Antes de comenzar a desarrollar el encargo, el arquitecto solicitó una definición sobre la idea de urbanismo y, en consecuencia, de ciudad, que la exposición buscaba mostrar. El organizador del evento, Marcel Temporal, responde que tiene en mente “el diseño de bancos, kioscos, luminarias, carteles de señalización” sugiriendo: “Mire, ¿por qué no diseña una fuente?”. Le Corbusier acepta el encargo: “Bien, diseñaré una fuente, pero detrás de ella ubicaré una ciudad para tres millones de habitantes” (Von Moos, 2002). En efecto, el arquitecto presentó una obra-manifiesto de la idea de urbanismo moderno titulada *Ville contemporaine pour trois millions d’habitants* en respuesta a las necesidades propias de un contexto de posguerra: producción de viviendas a gran escala, edificios de oficinas y un nuevo esquema para la circulación de vehículos.

La propuesta de “Ciudad contemporánea para tres millones de habitantes” es presentada como un proyecto abstracto, “científico”, carente de soporte territorial y posible de ser aplicado en cualquier metrópolis. Tal como su nombre lo señala, se titula “contemporánea” y no “futura” ya que buscaba posicionarse como una propuesta concreta posible de ser realizada técnicamente y no como una utopía futurista.

Procediendo como el técnico en su laboratorio, dejo de lado los casos específicos; aparto todos los accidentes; me preparo un terreno ideal. El objetivo no consistía en vencer situaciones preexistentes, sino llegar con la construcción de un edificio teórico riguroso, a formular principios fundamentales del urbanismo moderno. Dichos principios fundamentales, si son ciertos, pueden constituir el esqueleto de todo sistema de urbanización contemporánea; constituirán la regla según la cual puede hacerse un juego. (Le Corbusier, 2001 p. 48)

El plano general presenta una grilla de ejes perpendiculares y diagonales que organizan lotes de superficies construidas y vegetadas. Los ejes principales ortogonales responden a la orientación norte-sur / este-oeste y en su intersección, en vez de encontrar templos o monumentos, se ubica la “estación”, un importante centro de transbordo de pasajeros que incluye cinco niveles subterráneos, un pasaje para peatones situado un nivel por debajo de la primera planta de residencia y una plataforma de aterrizaje elevada para “aviones-taxi”. Exceptuando el momento de acceso a los autos estacionados, los peatones apenas tendrían razones para circular por las calles. Estos niveles variados debían acoger diferentes categorías de transportes y servicios, incluida la red de metro existente, hundida a una gran profundidad. Acompañando a los ejes, se ubica la “gran arteria”, una pasarela sobreelevada de 40 metros de ancho, para la circulación de vehículos rápidos. Alrededor de este gran espacio público se ubica la “Ciudad de los Negocios” compuesta por altísimos rascacielos cruciformes con fachadas de vidrio (figura 1).

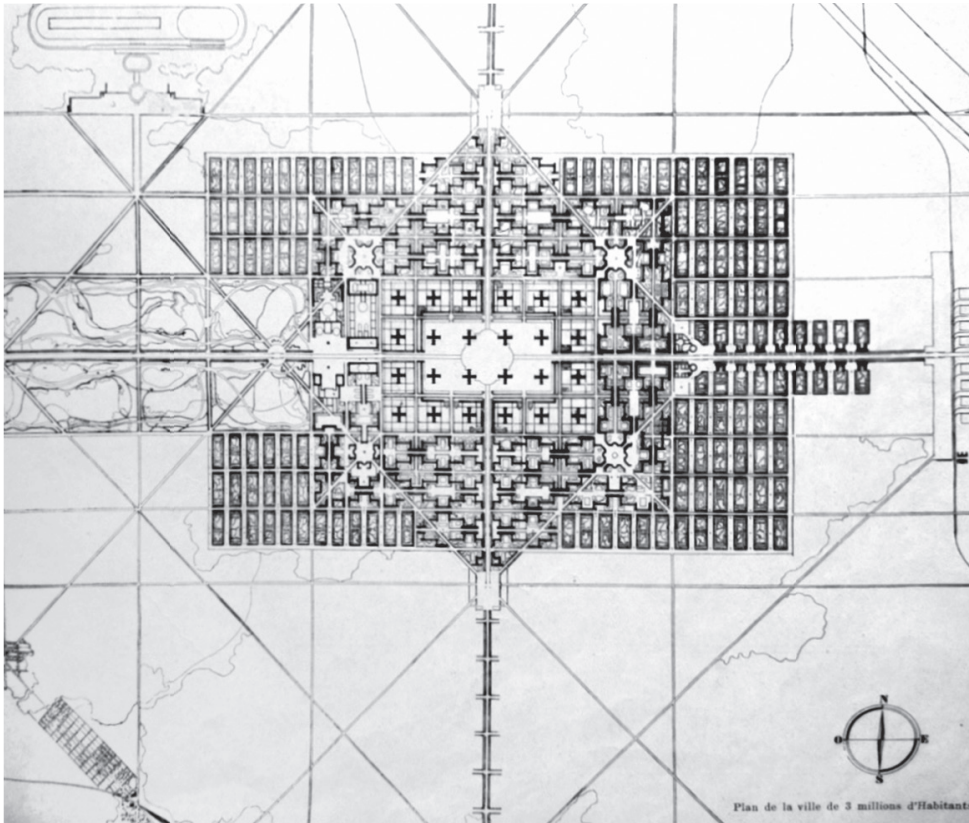


Figura 1.
Plan Ville
contemporaine
pour trois millions
d'habitants

Fuente:
Le Corbusier,
Jeanneret, 1935

Como consecuencia de la exposición de París de 1922 y del diorama de la *Ville contemporaine* expuesto en el *Salon d'Automne*, la popularidad de Le Corbusier como "arquitecto moderno" aumenta enormemente obteniendo un contrato para escribir el libro *Vers une architecture* (1923) y recibiendo el encargo para construir cuatro viviendas entre las cuales se encuentra la Villa La Roche-Jeanneret (1923). En efecto, con este plan, la idea de "urbanismo moderno" aparece representada mediante la imagen de ciudad como una "gran máquina" con veloces autos circulando entre enormes edificios acristalados. De este modo, busca armonizar los problemas de las grandes ciudades existentes sustituyendo "el caos" por el orden de un riguroso sistema geométrico. Lejos de intentar modificar los procesos de industrialización y sus consecuencias, fundamenta sus decisiones en respuesta a las "nuevas necesidades" urbanas derivadas del congestionamiento de los centros urbanos, del incremento de la densidad de habitantes, el aumento de los medios de circulación y el déficit de superficies vegetadas. Así, la técnica se presenta como una herramienta "universal" adecuada para modificar este nuevo ambiente metropolitano sin importar su ubicación geográfica y sus condiciones climáticas particulares: la utopía corbusierana asume que la tecnología tiene el poder de restituir la armonía perdida entre el hombre y la naturaleza.

LA CIUDAD DE LOS AUTOS-AVIONES

El automóvil ha matado la gran ciudad. El automóvil ha de salvar la gran ciudad.

Le Corbusier, 1929

Uno de los inventos modernos más influyentes en el siglo xx ha sido el automóvil. Como menciona Basalla (1988), la búsqueda de los orígenes del auto con motor a gasolina revela que no fueron necesidades primarias las que inspiraron a los inventores para cumplir su tarea. El automóvil no fue desarrollado como respuesta a alguna huelga internacional de caballos o de líderes nacionales, pensadores influyentes, o escritores que abogaran por el desarrollo de una tecnología que pudiera cubrir necesidades sociales y personales de transporte motorizado. En efecto, durante la primera década de existencia (1895-1905) era un juguete, un objeto de diversión para aquellos que podían comprarlo.

Sin embargo, en un corto plazo, el auto comienza a ser percibido como “necesario” y su producción en serie busca convertirlo en un objeto de consumo de masas. Las primeras compañías creadas para fabricar autos masivamente se ubican en Francia y Estados Unidos. Así, si en 1900 el país europeo fabrica solamente trescientos veinte coches por año, en 1913 este número sube a cuarenta y cinco mil convirtiéndose en el segundo productor mundial de vehículos (Ortiz, 2000). Empresas francesas como Peugeot (1891), o su marca posteriormente asociada, Citroën, han sido señaladas como pioneras en la producción en serie fuera de los Estados Unidos. Hacia 1921 se pueden observar diversas marcas de automóviles y el desarrollo de autos de lujo. Un ejemplo significativo es el caso de la marca francesa de aviones y automóviles Voisin, establecida por Gabriel Voisin, pionero de la aviación, quien en 1919 había comenzado a producir automóviles indagando sobre la utilización de un amplio uso de diversas aleaciones ligeras, especialmente de aluminio, siendo uno de los primeros diseñadores en utilizar esta tecnología avanzada.

En 1925, Le Corbusier es invitado a participar de la Exposición Internacional de las Artes Decorativas en París y, bajo el programa de “reforma de la habitación,” presenta el pabellón L’Espirit Noveau en donde se exponen desde objetos utilitarios hasta proyectos de urbanización de grandes ciudades sirviendo también como propaganda de la revista titulada con el mismo nombre. El pabellón en sí mismo era del tipo *immeuble villa* y junto a este se había construido un sector anexo de paredes curvas en donde se podían ver dioramas de los proyectos de una *Ville contemporaine pour trois millions d’habitants*, de 1922, y la puesta en práctica de estos aportes teóricos en París a través del *Plan Voisin pour Paris*, proyecto denominado así en referencia a la firma de aviones y autos Voisin que financiaba la construcción del mencionado pabellón.

Como el auto ha revolucionado las bases seculares del urbanismo, concebí el proyecto de interesar a los fabricantes de autos en la construcción del pabellón L’Espirit Noveau en la Exposición Internacional de las Artes Decorativas ... Vi a los directores de las casas Peugeot, Citroën, Voisin

y les dije: ‘El auto ha matado la gran ciudad. El auto debe salvar la gran ciudad. ¿Quieren ustedes dotar a París de un plan Peugeot, Citroën, Voisin de Paris? ¿De un plan que tenga como único objeto fijar la atención del público sobre el verdadero problema arquitectónico de la época, problema que no es del arte decorativo sino de arquitectura y urbanismo: la constitución salubre de la vivienda y la creación de órganos urbanos que respondan a condiciones de vida modificadas tan profundamente por el maquinismo?’ La casa Peugeot temió arriesgar su nombre en nuestra empresa de aspecto tan temerario. El señor Citroën, muy gentilmente, me respondió que no comprendía nada de lo que le decía y que no veía la relación que podía tener el automóvil con el centro de París. El señor Mongermon, administrador delegado de Aeroplanes G. Voisin (Automobile) aceptó sin titubear el patronazgo de los estudios del centro de París y el plan que resultó de ellos se denominó, por tanto, *Plan Voisin de Paris*. (Le Corbusier, 2001, p. 35)

Para Le Corbusier, el centro urbano de París estaba demasiado congestionado debido a sus dimensiones y había quedado obsoleto para las necesidades impuestas por la época de la velocidad: la irrupción del intenso tráfico rodado que en el incipiente siglo xx se estaba produciendo. La conformación de la metrópoli, tal como estaba, no podía dar respuesta a los requerimientos propios de su tiempo que demandaban infraestructuras de mayor escala. En consecuencia, el proyecto es presentado dentro de una idea de “urbanismo actual y proyecto arquitectónico” basado en datos concretos y en “la fiabilidad probada de ciertos materiales” planteando como objetivo tanto una nueva forma de organización social y económica como una explotación más racional de los bienes inmuebles. Afín con su patrocinador, el plan cuestionaba la idea de “calle” tal y como había sido concebida hasta ese momento priorizando la circulación vehicular y otorgándole protagonismo a los medios de transporte.

La calle ya no es solo la tierra firme sino una máquina para circular, un aparato circulatorio, un órgano nuevo, una construcción en sí y de decisiva importancia, una especie de fábrica longitudinal que necesita uno o dos pisos y que sería posible, recurriendo meramente al buen sentido, ponerse a ejecutar las ciudades-pilotes, solución cándida, ejecutable en cualquier momento. (Le Corbusier, 2001, p. 40)

Para poder llevar a cabo el mencionado plan, era necesario demoler más de doscientas cuarenta hectáreas del centro histórico parisino en la ribera derecha del Sena, zona señalada como “insalubre y anticuada”. El sector a intervenir tomaba como límites lugares relacionados con el transporte: estaciones de trenes, calles e hitos urbanos como la plaza o un *roind point* (elemento organizador del tránsito). Así, el proyecto estaba compuesto básicamente por dos rectángulos que conformaban, por un lado, al oeste, un “centro de residencia” con programas de viviendas, equipamientos culturales y gubernamentales, y por el otro, al este, la “Ciudad de los Negocios” en donde se ubicaría una zona de dieciocho rascacielos de oficinas cuyas pisadas solamente ocuparían el cinco por ciento de la planta baja liberando los terrenos entre edificios y permitiendo la conformación de sectores de áreas verdes y peatonales. Tal

como había proyectado en la *Ville contemporaine*..., la estación central sería subterránea, se ubicaría entre ambos centros, residencial y de negocios, y funcionaría como “puerta de acceso” a la nueva ciudad. El eje principal del trazado, posicionado de este a oeste, sería una “arteria principal” de gran circulación, de 120 metros de ancho, provista de una autopista sobreelevada para la circulación en un solo sentido.

En adelante, en lugar de una ciudad chata y apretada, y tal como la revela el avión por primera vez a nuestros ojos, nos quedamos azorados (véase las fotos de la Compañía Aérea Francesa); se yergue una ciudad hacia la altura, abierta al aire y la luz, resplandeciente de claridad, radiante. El suelo, recubierto hasta ahora de casas apiñadas sobre el 10 % al 80 % de su superficie, no está ahora construido más que en el 5 %. El resto, el 95 %, está consagrado a las grandes arterias, a los garajes de estacionamiento y a los parques. Las avenidas de sobras son dobles a cuádruples; parques al pie de los rascacielos hacen del suelo de esta nueva ciudad, un enorme jardín. (Le Corbusier, 2001, p. 53)

La confianza de Le Corbusier en la técnica era tal que su propuesta no admitía una relocalización de este “Centro de Negocios” sino que inevitablemente recurría a la *tabula rasa*. Motivado por generar un drástico cambio en París, el proyecto destruía el legado histórico de los barrios medievales y de los edificios de la zona, dejando aislados, como monumentos, solamente algunas obras significativas como el Louvre y el Palais Royal entre otros. El *Plan Voisin pour Paris* no destruía totalmente el pasado urbano de la ciudad, pero lo reconstruía poniendo como protagonista a la máquina, transformando la noción del tiempo impuesta por la rapidez y velocidad de los nuevos inventos modernos como el auto y manifestando una idea de bienestar construida sobre estos principios (figura 2).

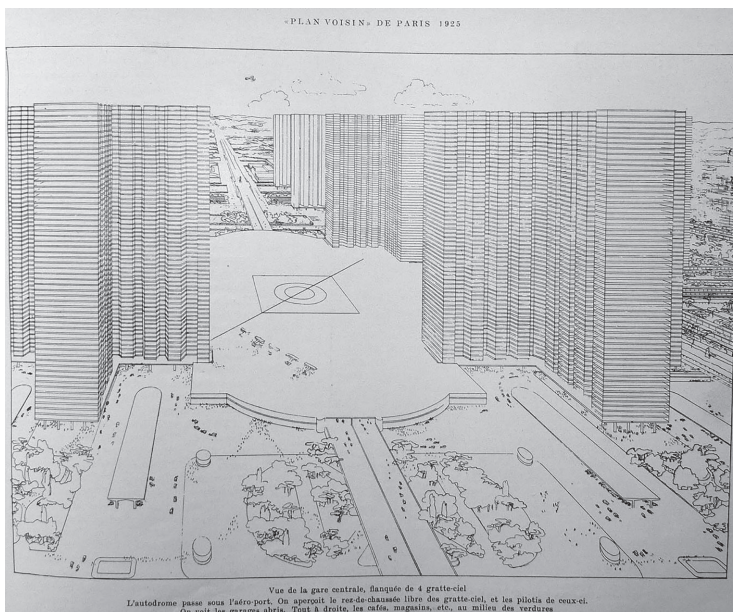


Figura 2.
Perspectiva del
Plan Voisin pour Paris. Nótese
los aviones en
la plataforma
elevada

Fuente:
Le Corbusier,
Jeanneret, 1935

LA CIUDAD DEL “CLIMA HECHO POR EL HOMBRE”

Urbanizar no es gastar dinero / es ganar / es hacer o, de otra manera: urbanizar no es despreciar, no es desvalorizar es valorizar ... La situación se transforma; el problema es completamente nuevo; es positivo y no negativo. Es constructivo. Conduce a unas operaciones de valorización de las ciudades. Por consiguiente, el urbanismo valoriza.

Le Corbusier, 1929

La idea moderna de “acondicionamiento de aire” se basa en el proceso de tratamiento de la temperatura, ya sea por calefacción o refrigeración, el grado de humedad, la renovación o circulación y la limpieza o purificación del aire en un ambiente cerrado. El origen de este invento se puede relacionar con el científico británico William Thomson Kelvin quien en 1845 descubre los principios físicos que posibilitan la creación del aire acondicionado; pero, principalmente, con el ingeniero estadounidense Willis Haviland Carrier, denominado el “padre del aire acondicionado,” quien en 1902, frente a la necesidad de resolver las fallas en las impresiones de color que la compañía litográfica y de publicaciones neoyorquina Sackett-Wilhelms sufría debido a las variaciones térmicas e higrométricas que se experimentaban en sus talleres de producción, ideó un sistema para controlar el calor y la humedad ambiente. Así, surgió el primer “aparato de tratamiento del aire” o como era llamado por su inventor “clima hecho por el hombre” que fue patentado en 1906 sentando las bases del moderno aire acondicionado y el desarrollo del concepto “climatización” (figura 3).

La frase “clima hecho por el hombre” es admirable, no solo para describir el producto final del proceso del aire acondicionado, sino también para subrayar hasta qué punto el dominio del arte de Carrier dependió de la observación directa de la naturaleza y del comportamiento del aire como componente del clima exterior. Fue así como su patente más crucial —el control de punto de rocío—, cuya solicitud se registra en el *annus mirabilis* de este negocio —1906—, dependió de una observación personal sobre los efectos de la niebla en una estación ferroviaria de Pittsburgh, hacia el año 1902. (Banham, 1975, p. 15)

Como estudió Reyner Banham, durante los años posteriores, el objetivo principal de Carrier fue mejorar el desarrollo de procesos industriales a través de continuos cambios tecnológicos que permitieran el control de la temperatura y la humedad, ya que el mejoramiento del confort humano favorecía la eficiencia de la fuerza de trabajo mejorando la rentabilidad de las empresas. Debido a la mejora de sus productos, un gran número de industrias, tanto nacionales como internacionales, comenzaron a instalar equipos de tratamiento de aire. Claros ejemplos fueron las industrias del tabaco, laboratorios farmacéuticos, máquinas de afeitar y panaderías. Comenzada la Primera Guerra Mundial, Carrier, junto con seis colegas, invirtieron en su propia compañía: *Carrier*

Engineering Corporation desarrollando para 1922, la “enfriadora centrífuga”, un nuevo sistema de aire acondicionado que permitía refrigerar desde los sótanos de grandes almacenes hasta las tiendas. Dicho invento fue, debido a su éxito, instalado en poco tiempo en hospitales, rascacielos de oficinas, aeropuertos, fábricas y hoteles. En 1925 la compañía recibe el encargo de climatizar el cine Rivoli de Nueva York realizándose una gran campaña de publicidad que llega rápidamente a los ciudadanos con tal éxito que, para 1930, alrededor de trescientos cines estadounidenses tenían instalado este sistema de refrigeración. Durante 1928, la empresa sacó al mercado un equipo residencial que enfriaba, calentaba, limpiaba y hacía circular el aire y cuya principal aplicación era la doméstica. De esta manera, quedaba instalada la necesidad de la climatización artificial.

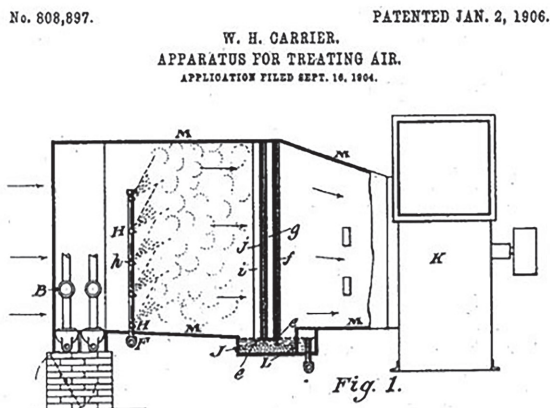


Figura 3.
Equipo Carrier

Fuente: figura
presentada para
la patente, 1906

Por su parte, bajo la premisa de densificar centros urbanos y construir “ciudades en altura”, el desarrollo de pensamiento de Le Corbusier desde la Ville contemporaine, mediante la construcción de la tipología de rascacielos cruciformes materializados con cerramientos herméticos de vidrio, hasta el “Centro de Negocios” del Plan Voisin pour Paris, con una propuesta de construir dieciocho de estos rascacielos cruciformes aptos para contener entre veinte mil y cuarenta mil empleados, sugiere la necesidad de utilizar técnicas de climatización artificial.

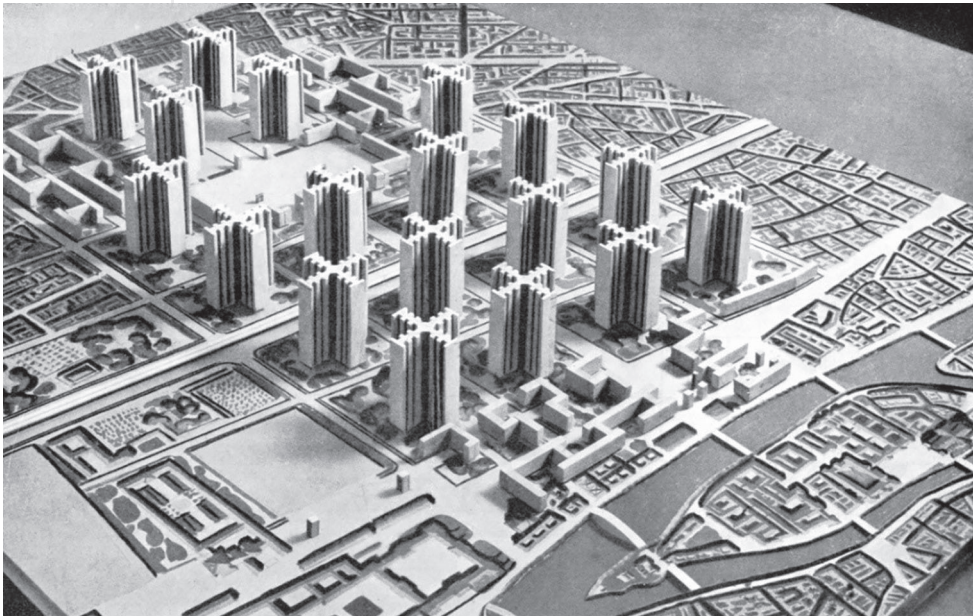
Partiendo del acontecimiento constructivo capital que es el rascacielos norteamericano, bastaría reunir en algunos puntos determinados esta gran densidad de población y elevar allí, en 60 pisos, construcciones inmensas. El cemento armado y el acero permiten estas audacias y se prestan sobre todo a un cierto desarrollo de las fachadas, gracias al cual todas las ventanas darán a pleno cielo; así, además, los patios quedarán suprimidos. A partir del piso catorce, reina la calma absoluta, el aire puro. (Le Corbusier, 1964, p. 21)

Mientras que las tipologías de viviendas zigzagueantes (*en redient*) buscaban cuestionar el modelo prismático planteado por Haussmann en el París del siglo

xix, la torre cruciforme con grandes cerramientos de vidrio era una respuesta a los rascacielos neogóticos y eclécticos de moda en Estados Unidos. Las torres vidriadas buscaban funcionar como emblemas del nuevo orden económico y como símbolo del “espíritu de su tiempo” (Curtis, 1997). Le Corbusier llegará incluso a argumentar que cada época ha desarrollado sus propios tipos y los rascacielos son los representativos del siglo xx por responder a las necesidades de su tiempo vinculadas tanto con la congestión del tránsito como con la renta de suelo: el urbanismo moderno y los rascacielos “valorizaban”. Así, la idea de modernidad es presentada como la propagación de una “caja climatizada” igual en todas partes y esta “arquitectura climatizada” pasará a ser un fundamento en la concepción del arquitecto, quien, entusiasmado, describirá que tras las imponentes fachadas de vidrio es posible generar un clima artificial similar al marítimo de Costa Azul (Le Corbusier, 1933-1934) (figura 4). En efecto, durante su visita a Buenos Aires en 1929, donde hará mención del plan *Voisin...*, argumentará: “Cada país construye sus casas en función de su clima. En esta época de interacción general de técnicas científicas internacionales, propongo una sola casa para todos los países y para todos los climas: la casa con respiración exacta” (Le Corbusier, 1999).

Figura 4.
Maqueta de los
rascacielos cruci-
formes del sector
“Ciudad de los
Negocios”, *Plan
Voisin...* (1925)

Fuente:
Le Corbusier,
Jeanneret, 1935



Sin embargo, como menciona Banham, esta voluntad de mejoramiento de la tipología estadounidense responderá principalmente a cuestiones teóricas y no tanto tecnológicas ya que si se consideran los aportes del arquitecto al tema del tratamiento del aire “habría sido necesario inventar el aire acondicionado hacia el año 1930” (Banham, 1975, p. 38). La idea de cerramiento continuo de vidrio

insinuada en el rascacielos cruciforme buscaba garantizar el bienestar de sus usuarios sustituyendo la utilización de muros y ventilación natural mediante el uso de grandes placas de vidrio (denominadas por el arquitecto como *mur neutralisant* y *pan de verre*) y el auxilio de los medios mecánicos (*la respiration exacte*) justificando su existencia en la necesidad de evitar el contacto con el aire metropolitano viciado por la polución y el smog. Le Corbusier comenzará a desarrollar esta idea, según su propio relato, desde 1916, por un lado, a partir de los experimentos del “primer investigador del tema en Europa” el director de la compañía de vidrios *Saint Gobain*, Gustave Lyon, cuyos “estudios, empezados largo tiempo atrás, fueron independientes de las tentativas que también se hacían en los Estados Unidos para proveer aire puro” (Le Corbusier, 1948). Por el otro, durante 1927, con el proyecto del Palacio de las Naciones mediante el desarrollo de “paredes neutralizantes” (*mur neutralisant*) y en 1929, a través de la idea de *pan de verre* (panel de vidrio o lo que se traducirá como “muro cortina”) un sistema conformado por dos vidrios entre los cuales se haría circular aire en la cámara hasta lograr en ella una temperatura constante, “aire exacto,” para equilibrar las condiciones exteriores. Un esquema que, básicamente, en Estados Unidos ya tenía una forma comercial desarrollada por Carrier y que, en 1930, la empresa American Blower Corporation, a petición del arquitecto tras distintas experiencias realizadas en Saint Gobain, enviará un informe en el que concluye: “El método que usted propone requiere cuatro veces más de vapor y duplica la energía consumida en comparación con los sistemas de climatización ya comercializados” (Ábalos y Herreros, 1992, p. 123).

Más aún, en 1929, Le Corbusier logrará materializar estas ideas de manejo del entorno ambiental, “respiración exacta” y *mur neutralisant*, en la sede del Ejército de Salvación, la Cité de Refuge, inaugurada triunfalmente durante el crudo invierno de diciembre de 1933.

Allí viven seiscientos pobres diablos, hombres y mujeres. Se les dio la alegría gratuita e inefable de la plena luz y del sol. Una vidriera de mil metros cuadrados ilumina las habitaciones de piso a techo, de pared a pared. El gobernador de la Cité nos decía, la semana pasada, que la alegría dispensada de ese modo hacía marchar maravillosamente su organización, con pleno rendimiento. La vidriera era hermética, ya que el aire calentado y purificado circulaba abundantemente en el interior, regulado por las bombas y la calefacción. (Le Corbusier, 1948, p. 41)

Una alegría que a los “pobres diablos” le duró poco ya que, al llegar el verano, los grandes ventanales herméticos convirtieron al interior en un invernáculo insoportable que será descrito por crónicas de la época: “En el interior ... ventilación mecánica. De noche, cuando los motores dejan de trabajar, reina un hedor insoportable. Pero el muro, todo de vidrio, está cerrado herméticamente” (Vago, 1933-1934, p. 323).

Así, como señala Banham, los problemas de la Cité se debieron, por un lado, a cuestiones de déficit presupuestario que llevaron a realizar los muros de vidrios con una sola placa (y no como había sido pensado originariamente el *mur neutralisant*) pero incluso aunque se hubiera materializado con las dos

láminas tampoco hubiera funcionado, ya que las mismas restricciones económicas también impidieron la adquisición de un equipo de enfriamiento del sistema de ventilación y obligaban a apagar las máquinas durante la noche. Finalmente, la historia de este edificio concluye con una remodelación que incorpora ventanas de abrir y contribuye a que Le Corbusier invente el parasol exterior o *brise-soleil*.

Cabe preguntarse qué hubiera ocurrido con el “clima hecho por el hombre” en los rascacielos cruciformes de sesenta pisos.

CONCLUSIONES

Cada época sueña la siguiente.

Walter Benjamin

A lo largo del texto se pudo observar la utilización de innovaciones tecnológicas en proyectos urbanos de principio de siglo xx y su incidencia en la forma de diseñar las ciudades. Con el proyecto de la *Ville contemporaine...*, la idea de una “ciudad máquina” quedó evidenciada en la posibilidad de implantarse en cualquier región o geografía, en su forma rigurosamente geométrica resultado de la plena confianza en la racionalidad científica y en la importancia atribuida a los medios de transporte motorizados pensables como el mecanismo de movimiento de una maquinaria. Con el *Plan Voisin pour Paris* se pudo, por un lado, comprobar la importancia que adquiere el automóvil en la conformación de la idea de bienestar moderno a principios del siglo xx y el protagonismo que pasa a ocupar en la ciudad justificando la demolición del patrimonio histórico de la ciudad medieval. Por el otro, con la invención de los rascacielos cruciformes implantados en extensos paisajes vegetados propuestos para una “Ciudad de los Negocios” se pudo observar un discurso materializado a través de propuestas artificiales como el “clima hecho por el hombre” pero paradójicamente basado en la necesidad de retornar a la naturaleza.

Es fácil señalar, con la distancia de casi un siglo, el proyecto utópico presente en las ideas urbanísticas modernas de principios del siglo xx. El discurso corbusierano cuestiona la ciudad de su tiempo, pero no cuestiona la idea de necesidad de la ciudad metropolitana como una concentración jerarquizada de millones de habitantes que circulan en vehículos motorizados a grandes velocidades y habitan en ambientes preparados artificialmente tomando prestadas tecnologías diseñadas para fábricas e industrias.

En este sentido, como señalaba Ortega y Gasset, detrás de toda invención se encuentran las motivaciones de un determinado tiempo y cultura siendo entonces el estudio de las técnicas una forma de comprender cuáles fueron aquellas percepciones de bienestar que motivaron la creación de ciertos inventos y modificaron las formas de vivir en la ciudad. Desde este enfoque, el estudio de las imágenes generadas por Le Corbusier para expresar sus teorías

sugiere un modelo de arquitectura y urbanismo “internacional” pensado en función de la necesidad de reconstruir las ciudades y su sociedad sobre el ideal decimonónico de progreso sociocultural ilimitado del avance tecnológico.

Desde el año 2010, la empresa alemana de autos de lujos Audi promueve el desarrollo de un concurso de ideas denominado Audi *Urban Future* que tiene como objetivo estimular “nuevas visiones” para las ciudades y la movilidad urbana. El equipo ganador del primer premio fue el estudio dinamarqués BIG con un plan denominado *Driverless City*. Sustentado en los últimos desarrollos tecnológicos computarizados *driverless car* de la marca alemana que han posibilitado la creación de autos sin conductor, el proyecto propone una infraestructura para el tránsito digitalizada y si bien el concurso está inscripto dentro de una competencia de ideas, los dibujos sugieren la necesidad de “demoler” las calles existentes para construir estas innovadoras vías de circulación.

La necesidad de los “autos sin conductor” ha sido inventada.

REFERENCIAS

- Ábalos, I. y Herrero, J. (1992). *Técnica y arquitectura en la ciudad contemporánea*. Madrid: Editorial Nerea.
- Banham, R. (1975). *La arquitectura del entorno bien climatizado*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Basalla, G. (1988). *The evolution of Technology*. Reino Unido: Cambridge History of Science Series.
- Curtis, W. (1997). *Le Corbusier: Ideas and Forms*. Londres: Phaidon Press Limited.
- Frampton, K. (2002). *Le Corbusier*. Madrid: Ediciones AKAL.
- Le Corbusier. (1933/1934). Discours d’Athènes, iv. Congrès d’Architecture Moderne, aout 1933. *L’Architecture d’Aujourd’hui* 10(81).
- Le Corbusier. (1948). *Cuando las catedrales eran blancas. Viaje al país de los tímidos*. Buenos Aires: Editorial Poseidón.
- Le Corbusier. (1964). *Hacia una arquitectura*. Buenos Aires: Editorial Poseidón.
- Le Corbusier. (1999). *Precisiones. Respecto a un estado actual de la arquitectura y el urbanismo*. Barcelona: Ediciones Apóstrofe.
- Le Corbusier. (2001). *La ciudad del futuro*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Le Corbusier, Jeanneret, P. (1935). *Oeuvre Complete de 1910-1929*. Zurich: Editions H. Girsberger.
- Ortiz, R. (2000). *Modernidad y espacio. Benjamin en París*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.

- Passanti, F. (1987). The Skycrapers in the Ville Contemporaine. *Assamblage*, 4, 53-65.
- Vago, P. (1933-1934). Le Corbusier et l'architecture d'aujourd'hui. *L'Architecture d'Aujourd'hui*, 10, 3-5.
- Von Moos, S. (2002). *Le Corbusier Before le Corbusier: Architectural Studies, Interiors, Painting and Photography, 1907-1922*. Connecticut: Yale University Press.
- Von Moos, S. (2009). *Le Corbusier: Elements of a Synthesis*. Rotterdam: 010 Publishers.

LA TECNOLOGÍA GEOESPACIAL COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN URBANA UTÓPICA DE LA CIUDAD DE TLAXCO, TLAXCALA, MÉXICO

GEOSPATIAL TECHNOLOGY AS A TOOL
FOR UTOPIC URBAN PLANNING IN THE CITY
OF TLAXCO, TLAXCALA, MEXICO

RAMOS MONTALVO VARGAS

Universidad Autónoma de Tlaxcala (UAT),
México

MAYELA MONTSERRAT

GUTIÉRREZ CARREÓN

Investigadora independiente

Recibido: 3 de junio del 2019

Aprobado: 6 de agosto del 2019

doi: 10.26439/limaq2020.n006.4817

El objetivo del presente trabajo es analizar las condiciones de planificación urbana en el municipio de Tlaxco, Tlaxcala. La metodología empleada se basó en técnicas de análisis espacial y los resultados muestran que el espacio urbano proyectado para el crecimiento de la ciudad era de 622,6 hectáreas y 1384 adicionales como zona de conservación y parque urbano; sin embargo, actualmente el amanzanamiento oficial cubre 1786,6 hectáreas; es decir, 1164 sin una regulación planificada. La ausencia de capacidades técnicas y conocimiento al interior de los gobiernos municipales, provoca que planificar sea una ilusión; y, hacerlo con tecnología geoespacial, una utopía.

tecnología, espacio, planificación, ciudad,
Tlaxco

This work aims to analyze the urban planning conditions in the municipality of Tlaxco, Tlaxcala. The methodology used in this research was based on spatial analysis techniques. The results showed that the urban space planned for city growth was 622.6 hectares, and an additional 1,384 hectares were planned for conservation area and urban park. However, the official squaring currently covers 1,786.6 hectares; in other words, 1,164 are being invaded without a proper planning regulation. The absence of technical capabilities and knowledge within municipal governments causes planning to be an illusion; and, doing it with geospatial technology, a utopia.

technology, space, planning, city, Tlaxco

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se analizan aquellos elementos críticos que permiten afirmar la obsolescencia de la Carta Síntesis de Usos de Suelo Urbano¹, instrumento fundamental en las decisiones de planificación en Tlaxco ante las discontinuidades urbanas, pues como bien señala Fariña (2015), la verdadera revolución en la organización espacial de la ciudad ha venido de la mano con la sustitución del concepto de distancia por el de tiempo; es decir, la ciudad crece a un ritmo tan acelerado que los instrumentos de planificación deben estar actualizados, porque de no hacerlo se corre el riesgo de pensar una ciudad con destino caótico en usos y destino del suelo periférico; y cuando se trata de recursos naturales adquiere dimensiones alarmantes para la población asentada en el entorno. Y Tlaxco, tiene una de las tres reservas naturales del estado de Tlaxcala, la cual ya se encuentra en los límites de la ciudad y cuyos efectos trastocan directamente el ecosistema.

En Tlaxco sucede lo que ya desde hace casi tres décadas ocurría en Europa y que en México ni siquiera era objeto de una discusión científica ante la carencia de recursos geoespaciales (técnicos y humanos): la localización espacial depende de una nueva serie de intereses que los tradicionales métodos de análisis en planificación no son capaces de instrumentar con la suficiente rapidez como lo están demandando los poderes públicos (Pueyo, 1991, p.177). La necesaria elaboración de instrumentos que ayuden a la actualización de la información, comprensión y nuevos métodos para la planificación y gestión urbana son impostergables.

Para lograr lo anterior, el uso de la tecnología geoespacial (que desde 1968 se considera el inicio de la era espacial moderna) se ha convertido en una herramienta fundamental para realizar labores de planificación, ordenación, gestión y administración del suelo urbano y rural. En México, desde 1988, la extinta Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), empezó trabajos en materia geotecnológica que se cristalizaron en la creación del actual Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Actualmente, la carrera espacial no ha tenido despunte en México porque hay una alta dependencia de conocimientos, desarrollos, datos y *software* especializado en la materia, principalmente de Estados Unidos. Lo anterior ha sido, entre otros aspectos, un obstáculo para que los gobiernos locales realicen labores de planificación urbana basada en el uso y manejo de datos geoespaciales.

En diversos gobiernos municipales de México hay un severo desconocimiento del alcance de la geomática, lo que ha impedido iniciar procesos de planificación urbana que parecen alcanzar una dimensión utópica, un sueño inalcanzable porque la capacidad de respuesta de los gobiernos locales es muy limitada respecto del dinamismo de las actividades en la vida urbana.

¹ Conocida también como Programa Director Urbano.

El estudio se realizó en la municipalidad de Tlaxco, que está ubicado en el estado de Tlaxcala y es la demarcación con mayor extensión territorial en la entidad federativa; pero a pesar de su amplitud en superficie y las 38 localidades que lo componen, no implica necesariamente que cuente con recursos suficientes tanto naturales como humanos para una eficiente administración del territorio. Muestra de ello es que las herramientas de gestión urbana son obsoletas, insuficientes y han sido rebasadas en sus procesos de actualización. Uno de los instrumentos fundamentales para tomar decisiones de uso, administración y gestión del suelo urbano es la Carta Síntesis de Usos de Suelo Urbano, que tiene 36 años de haber sido elaborada. Gobiernos salientes y entrantes no tienen los conocimientos en materia geoespacial para actualizar esta herramienta de decisión.

En la presente investigación se analiza la estructura espacial del mencionado instrumento en estado de obsolescencia y las ventajas de actualizarlo para sentar las bases en materia de georreferenciación y facilitar las labores de planificación, ordenación y gestión del suelo urbano central y periférico ante el crecimiento físico desordenado de una ciudad con casi veinte mil habitantes, pero que ha cobrado especial relevancia regional tras haber adquirido la denominación nacional de “Pueblo Mágico”. Tlaxco y Huamantla son las dos únicas urbes con esta categoría en el estado de Tlaxcala, México.

En definitiva, las limitadas condiciones de infraestructura geoespacial para llevar a cabo procesos de planificación urbana parecen más que un sueño, una utopía donde el mundo académico está desvinculado del sector gubernamental por la falta de aceptación del conocimiento, apertura y ayuda para acceder a los inevitables y bondadosos recursos tecnológicos.

1.1 El panorama utópico de la planificación en los municipios de México

Las transformaciones que la tecnología provoca en los territorios son aplastantes, es un revulsivo del espacio urbano y rural. Las ciudades no están exentas y son las que más asimilan este proceso por su dinamismo interno; así, tecnología y ciudad parecen competir por su modernización; no obstante ser de naturaleza disímbola, crecen, modifican el entorno y hacen sentir su presencia.

A pesar del crecimiento tecnológico en distintas ramas de la ciencia y particularmente en la geografía; en múltiples espacios urbanos de México, está ausente la aplicación del conocimiento geotecnológico. Los vehículos aéreos no tripulados (VANT), también llamados drones, son conocidos y utilizados tan solo para el ocio, pero no para labores de planificación urbana. El uso de GPS en celulares, de herramientas como *Google Earth*, *Map Server*, entre otros, son de uso recreativo, pero no para tomar decisiones por parte de los gobiernos locales. Por lo tanto, ¿hasta cuándo las autoridades municipales en México harán uso de la tecnología geoespacial en tareas de planificación urbana? La respuesta está envuelta en una connotación utópica.

Para contextualizar lo anterior, nos remitimos a 1988, cuando se crea la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), encargada de realizar labores de planificación. Allí un grupo de expertos se formó en manejo de geotecnología y particularmente en materia de teledetección. Si bien el desarrollo computacional no iba a la par con las épocas y acontecimientos que se vivían (por ejemplo, la era espacial moderna que se inició en 1968 con la puesta en órbita del satélite Sputnik), en las oficinas del aparato gubernamental en México los conocimientos sobre tecnología geoespacial tardaron en llegar y eran escasos.

En el país se habla fuertemente de planeación² en la esfera gubernamental hacia 1970. Las ideas de planificar eran fragmentos para lograr el desarrollo urbanístico asumido con un enfoque normativo y con el principio jerárquico de *top-down*, lo que se convirtió en un reto para los diseñadores urbanos; y no es sino 30 años después que la vigencia del término “ciudad fragmentada” empieza a recobrar sentido y reconocimiento ante el desproporcionado crecimiento, anárquico, expansivo e irregular de las ciudades. La reacción en ese momento fue pensar en soportes explícitos con instrumentos como planes de ordenamiento y programas de desarrollo urbano con el propósito de controlar el crecimiento de las ciudades; sin embargo, no se calcularon las implicaciones de la fuerza, el impacto y las inercias de una ciudad en franca y rápida expansión física.

En Tlaxco las fechas coinciden de manera fehaciente, la Carta Síntesis de Usos de Suelo Urbano data de hace 36 años y los demás programas vinculados a las actividades de intervención urbana en esa demarcación son algunos instrumentos inexistentes, otros imprecisos y otros desvinculados de la realidad y, por lo tanto, inoperantes.

A lo anterior se suman los cambios de personal cada tres años en las áreas potenciales de aprovechamiento geotecnológico en ese nivel de gobierno; el problema alcanza dimensiones tan alarmantes como soluciones impertinentes e imaginarias si lo que se busca es el diseño, elaboración y actualización de instrumentos de planificación urbana. En este panorama utópico está presente una discusión dicotómica de la tecnología: su presencia y ausencia. Presencia en el entorno, conocida y aceptada, pero también ausente en los espacios de trabajo, en las oficinas del gobierno municipal.

1.2 ¿Por qué planificar el espacio urbano?

Parece que la pregunta suena a una obviedad, pero no es así. Se ha olvidado esta labor fundamental en los últimos años; y no son tres décadas de crisis de la planificación urbana (Portas, 1996), sino que comienza con la falta de

² En esta investigación los términos “planeación”, “planificación” y “planeamiento”, se emplearán para referirnos a la misma cosa; sin embargo, cabe aclarar que su diferencia conceptual radica en el diseño, instrumentación, aplicación e institucionalización, elementos que aquí no se discutirán.

instrumentos para inducir el crecimiento de los centros de población en un imaginario ideal del que carecen no solo quienes diseñan la construcción, distribución, organización y funcionamiento del espacio urbano, sino, además de quienes se disponen a vivir en él.

En México no se busca un modelo universal como el de Haussmann para París; la intención de normar con planes generales o especiales en las últimas décadas derivó en la posibilidad de crear programas más bien parciales, algunos de los cuales eran para el desarrollo urbano. Sin embargo, la sensibilización técnica de los ejecutores y planificadores empezó a perder sentido porque las capacidades para su aplicación radicaban en unos cuantos. A lo anterior se suma la reciente incorporación al mundo geotecnológico de los gobiernos en México en sus esferas federal, estatal y municipal, pero la tortura y génesis utópica de la imposibilidad por aplicar esas herramientas a la par de las exigencias de la realidad empezó a tener su primer gran efecto: la desactualización de los primeros instrumentos de planificación urbana.

2. METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta investigación tiene dos momentos, uno documental exploratorio de las condiciones de planificación urbana referidas a la carencia y obsolescencia de instrumentos jurídicos de planificación; y el segundo un análisis espacial con recursos geotecnológicos de la Carta Síntesis de Uso de Suelo Urbano, como ejercicio de reflexión.

El primer momento consiste en una revisión de la legislación en materia de planificación urbana, particularmente la que tiene incidencia en el espacio municipal; se revisó la legislación en materia urbana y se sondearon algunas áreas del gobierno municipal de Tlaxco con la finalidad de conocer la existencia de aquellos instrumentos de aplicación vigentes. Se encontró que la Carta Síntesis de Usos de Suelo Urbano, también llamada Programa Director Urbano, tiene una obsolescencia de casi cuatro décadas; y fue este instrumento la base del análisis porque a partir de él se deberían decisiones hoy en día. Asimismo, existe una desactualización de los planes de desarrollo urbano y de los planes parciales y especiales; sin embargo, a pesar de la inexistencia de programas de ordenamiento territorial y ecológico, así como del Atlas de Riesgos, estos en caso de elaborarse o actualizarse, son susceptibles de utilizar la tecnología geoespacial para su elaboración, o actualización.

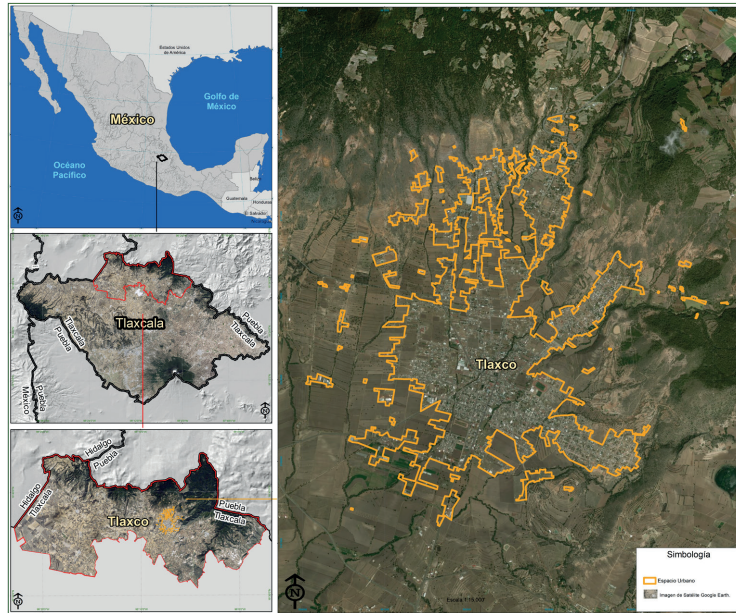
En el segundo momento se emplearon algunos recursos básicos de teledetección y sistemas de información geográfica (SIG) para analizar el espacio urbano de la ciudad de Tlaxco y concluir que es necesario que las áreas estratégicas del gobierno municipal como catastro, obras públicas y servicios públicos comiencen un proceso de apropiación del conocimiento basado en el uso de la tecnología geoespacial y a partir ella comenzar labores de planeamiento urbano; de lo contrario, el panorama utópico será una constante.

3. RESULTADOS

El presente estudio se realizó en el municipio de Tlaxco, galardonado el 25 de septiembre de 2015 como “Pueblo Mágico”, categoría alcanzada por su atracción turística cuya distinción fue hecha por la Secretaría de Turismo del Gobierno Federal Mexicano³. El municipio está ubicado al norte del Estado de Tlaxcala que es una de las 32 entidades federativas del país. Su cabecera municipal es el lugar con mayor cantidad de población (14 805) y una superficie urbana de 591,88 hectáreas.

Figura 1.
Localización de
Tlaxco, Tlaxcala

Elaboración
propia con datos
vectoriales del
INEGI, 2015
y de Google
Earth, 2019.



La búsqueda de evidencias que respaldan esta investigación se centró en la sede del poder público de esa demarcación, ubicado en la cabecera municipal, donde se recabaron evidencias documentales y se analizó la información recibida. En el siguiente apartado se discuten los principales resultados.

3.1 La planificación urbana en Tlaxco: utopía y realidad

La planificación urbana, para responder de manera normativa, necesita instrumentos suficientes pues busca regular las imperfecciones del mercado del suelo a través de planes urbanos, donde el suelo debe ser concebido a partir de la ciudad y no solo entendido como un espacio de uso y ocupación, sino como “un espacio de creación humana, un lugar de intercambio de bienes y

³ En México hay 121 pueblos mágicos. Tlaxco tiene una extensión territorial de 537,39 km² y es una de las tres reservas naturales con que cuenta el estado de Tlaxcala.

cultura, un hervidero de ideas y conceptos, una amalgama de sus integrantes y un crisol de conocimientos” (Mendoza, 2017, pp. 12-16).

Después de revisar la normatividad aplicable en materia de planificación urbana, se pudo confirmar la desactualización e inexistencia de algunos instrumentos vinculantes aplicables y asociados al desarrollo urbano, así como el desconocimiento de otros documentos con contenido geotecnológico; en consecuencia, el camino por recorrer para solucionar esta problemática parece una condición de inminente carácter utópico.

Se encontró que la norma es muy diversa⁴, pero su escala de aplicación no permite a las áreas del gobierno municipal operar; de este modo, se dificulta su uso en la realidad. Asimismo, se reconoce que hacen falta instrumentos precisos, como los programas de ordenamiento territorial, de desarrollo urbano y el atlas de riesgos; pero deben tener protocolos para que el personal operativo haga un uso eficiente de ellos.

Sería ideal y utópico para Tlaxco, que la propuesta de un modelo de planeamiento se cultive y perfile desde un campo fértil de conocimientos, pero la planificación urbana⁵ en este lugar no se hace de esta manera (Boira, 2005), se atienden otras prioridades, porque la intervención administrativa en la materia crea un conflicto por la ausencia de reflexión sobre la expresión y representación de la ciudad. Un modelo busca desvanecer esa carencia vinculatoria entre realidad y labor del ente ejecutor; sin embargo, las áreas asociadas a esfuerzos de planificación en el municipio parecen dormidas, cuando menos impávidas.

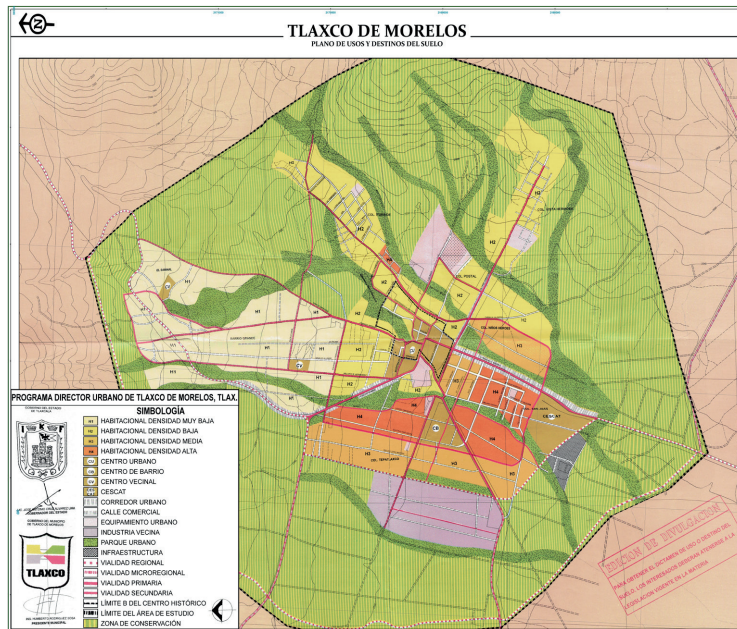
Es necesario revalorar el enfoque geográfico como la disciplina fundamental que aporta a la planificación urbana (Baxendale, 2000); no obstante, con ejemplos como Tlaxco, esta actividad no se despolitizará, tampoco desaparecerá; la planificación tradicional está en su peor crisis en México desde su incipiente nacimiento, se ha convertido en una práctica artesanal y antiintelectual que solo actúa por reacción. Entretanto, el sector académico no puede solo quedarse como espectador encerrado en su torre de marfil, cada vez más alta (Hall, 1996, p. 371).

4 Se encontraron 19 documentos de base jurídica entre las leyes, reglamentos y programas que tienen injerencia en la planificación urbana de manera directa o indirecta; y entre los que tienen un aporte más directo se encontraron los siguientes: Ley General de Asentamientos Humanos, Ley de Planeación, Ley de Vivienda, Ley General de Turismo, Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Tlaxcala, Ley de Ordenamiento Territorial y Asentamientos Urbanos para el Estado de Tlaxcala, Ley Municipal del Estado de Tlaxcala, Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Tlaxcala y el Programa Director Urbano de Tlaxco, también llamado Carta Síntesis de Usos de Suelo Urbano.

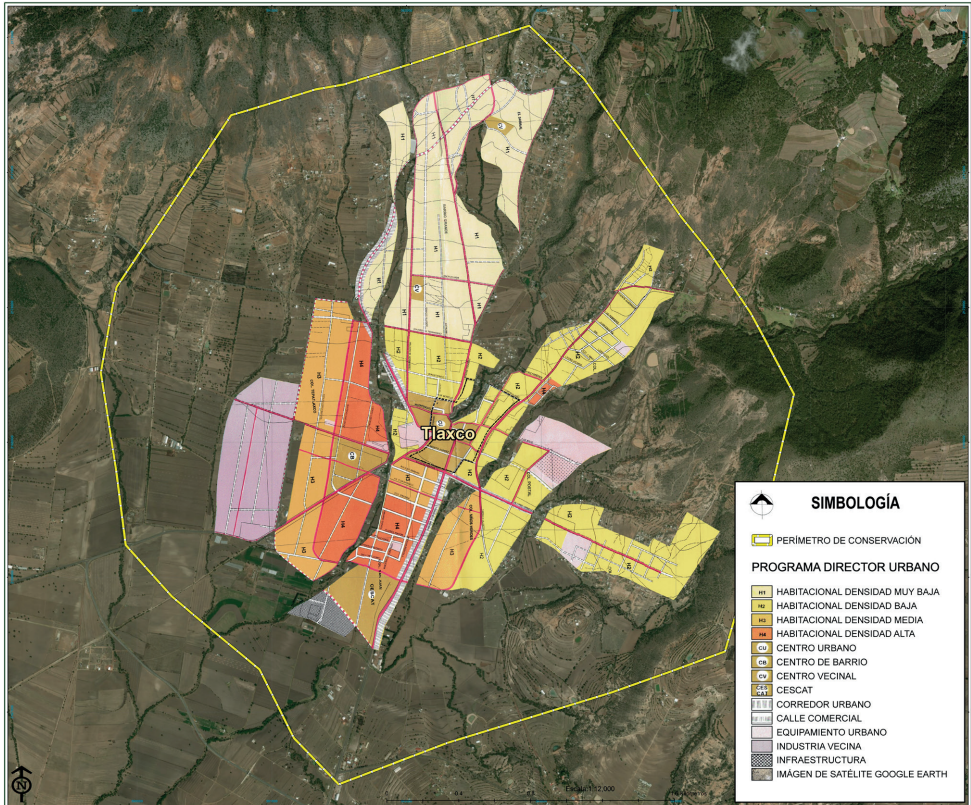
5 Los fundamentos de este trabajo están basados en el alcance de la geografía física y no de la geografía de la percepción. Más bien, aquí se fundamenta la realidad concreta de los usos de suelo en Tlaxco, Tlaxcala y no en la percepción de sus gobernantes u opinión de su población.

Como bien señala De Terán (1996), no solo es importante ver los aspectos teóricos, sino también los instrumentos de actuación. En la zona estudiada no se aprecia un sendero claro de planificación urbana, pero no es culpable el personal que labora en el gobierno municipal, es la inercia burocrática y el nulo reconocimiento de su institucionalización. Es normal, mantener vigente el uso de los instrumentos obsoletos por áreas del gobierno local; sin embargo, no se visualizan estrategias alternas en el corto plazo.

Figura 2.
Carta Síntesis de Usos de Suelo Urbano de Tlaxco, Tlaxcala
Fuente: Dirección de Obras Públicas y Catastro de Tlaxco, Tlaxcala



El instrumento evoca una amplia discusión operativa del concepto que acompaña la idea de planificación, además de la fragmentación, que es la condición de espacio urbano difuso a partir del cual se busca un control de ocupación basado en la estructuración, funcionalidad y gestión del territorio (Font, 2002, p. 7); y no se trata de reconocer o adoptar necesariamente un nuevo enfoque de planificación, sino de complementar ideas para abatir la complejidad de la ciudad. En Tlaxco, ciudad con 39 939 habitantes y una concentración de 14 806 (INEGI, 2010) en la cabecera donde hace referencia la Carta Síntesis Urbana, no parece todavía que las dimensiones del espacio urbano sean caóticas; pero llama la atención una dispersión elevada en su periferia, lo que provocará una fuerte presión del suelo por falta de infraestructura, equipamiento y servicios públicos, una carga del presupuesto público muy cuantiosa para el gobierno municipal.



Los usos de suelo contemplados en el instrumento tienen un área de 622,6 hectáreas. Por otro lado, dadas las condiciones regionales y del entorno natural en que se localiza la ciudad, era prioritario dar una importante zona de amortiguamiento al espacio urbano en dirección al norte, respecto de su cercanía y contacto con la masa forestal densa y bosque mesófilo de montaña. Para ello, se consideró un polígono de conservación y parques urbanos con un total de 1384 hectáreas.

Asimismo, predomina la zona de conservación y parque urbano que es el área que envuelve la ciudad y que es representada por la poligonal semicircular; le sigue el espacio habitacional, con baja densidad en el norte y oriente donde se aprecia el crecimiento de las colonias Vista Hermosa e Iturbide. También se tenía la proyección de una densidad muy baja hacia la colonia El Sabinal ubicada hacia el norte con cercanía a la zona de la montaña. Las cifras de superficie se resumen en la siguiente tabla:

Figura 3. Distribución de los usos de suelo, polígono de conservación y zonas de crecimiento

Elaboración propia con base en el Programa Director Urbano de Tlaxco (s / f)

Tabla 1
Superficie por
usos de suelo de
la Carta Síntesis
Urbana

Elaboración
propia con
geoprocesos en
SIG

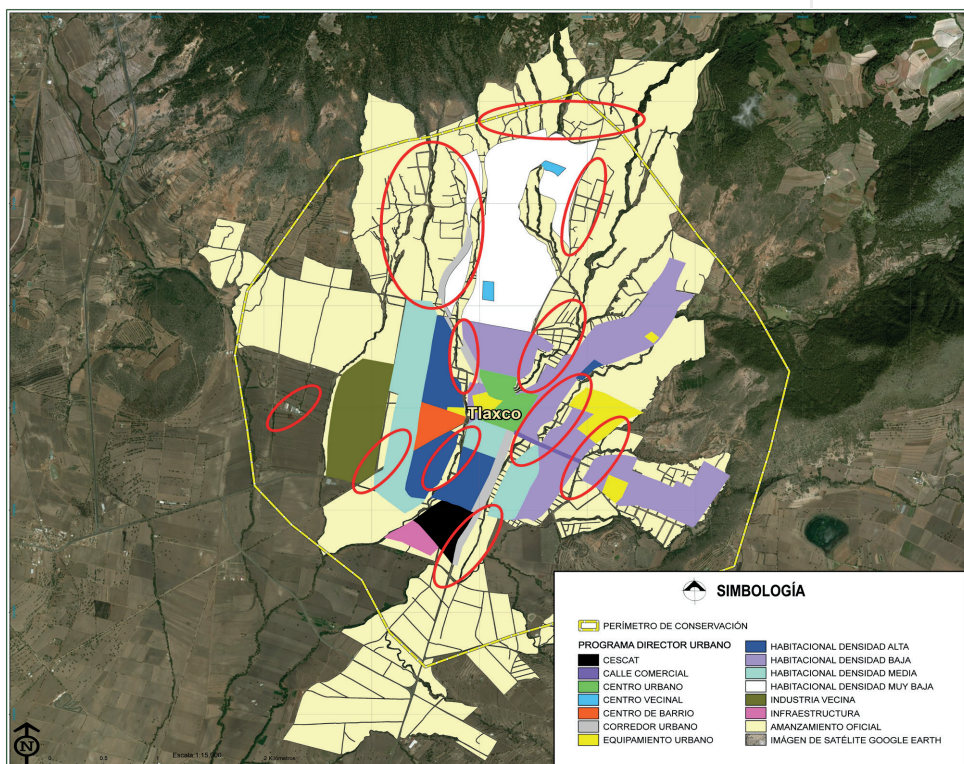
Categoría de uso de suelo	Superficie en hectáreas
Calle comercial	2,67
Centro de barrio	11,52
Centro urbano	18,41
Centro vecinal	3,62
CESCAT	16,81
Corredor urbano	19,60
Equipamiento urbano	27,30
Habitacional densidad alta	59,15
Habitacional densidad baja	173,97
Habitacional densidad media	85,55
Habitacional densidad muy baja	141,31
Industria vecina	54,78
Infraestructura	7,91
Zona de conservación y parque urbano	1384,21
Suma	2006,81

El instrumento de planificación, como se aprecia en el cuadro anterior, sí contempló zonas para el crecimiento, equipamiento y servicios complementarios⁶; sin embargo, el crecimiento de la ciudad fue exponencial; y aunque los procesos urbanos no son espontáneos, hay una intervención voluntaria y la realidad urbana reclama nuevos modelos de organización urbana (De Terán, 1982). No obstante, algunos esfuerzos urbanísticos terminan siendo representaciones ilusorias y se convierten en sueños de planificación si no hay una sólida base de criterios científicos; con todo, no dejan de estar en el umbral de la utopía del pensamiento urbano.

La mutación de la estructura urbana en los municipios presenta especial atención en lo espacial-territorial, dimensión de análisis que prioriza medidas estratégicas para “la realización de obras públicas y a la gestión asociada entre actores públicos / privados para la implementación y la producción de infraestructuras y servicios” (Falú y Marengo, 2004, p. 216). Esa debería ser la preocupación central para el gobierno municipal de Tlaxco, pues la ciudad se ha desbordado en cinco ramales de su periferia, se ha vuelto dispersa, desordenada, irregular y descontrolada, lo que dificultará la cobertura de servicios necesarios para la población (Gutiérrez, 2019).

⁶ Se contemplaban 622,6 hectáreas y para el 2019 se tienen 591,88; sin embargo, el crecimiento no obedeció la disposición jurídica en usos y direcciones.

A Tlaxco, al igual que a la gran mayoría de las ciudades en expansión en América Latina, le ocurre un fenómeno predecible que se repite incluso en algunas ciudades europeas, como el caso de Valencia (España) donde hubo un “enorme impacto ambiental y altísimo consumo de recursos escasos, como suelo, agua y energía; fortísimo impacto sobre el paisaje; imposibilidad de aportar las infraestructuras y los servicios públicos necesarios para atender tal volumen residencial” (Burriel de Orueta, 2009, p. 51). Lo anterior se puede apreciar en la siguiente figura, en que el crecimiento de la ciudad se orienta hacia el norte, donde se ubica la montaña y su zona forestal.



Con el amanzanamiento oficial de la ciudad se cubren 1786,6 hectáreas; y si se considera que el espacio urbano, para el año 2019, es de 591,88 hectáreas, hay 1194 hectáreas con potencial de uso urbano. Adicionalmente, si se toma en cuenta la estructura de la Carta Síntesis Urbana en condición de obsolescencia, serán 1164 hectáreas que se ven invadidas sin una regulación planificada. Lo anterior, permite concluir que, sin un rumbo claro de planificación urbana, la ciudad está condenada a triplicarse y crear un desorden físico en su estructura y ocupación futura. Con marcas ovales se señalan las zonas de crecimiento acelerado.

Figura 4. Amanzamiento de la ciudad de Tlaxco

Elaboración propia con datos de INEGI, 2017 y Google Earth, 2019

Dada la estructura de la Carta Síntesis de Usos de Suelo Urbano y la actual configuración urbana de la ciudad altamente dispersa, desordenada y expandida, la base del modelo que puede ayudar a Tlaxco parte de la idea de poner límites al crecimiento y racionalizar de manera óptima la estructura espacial de la ciudad, de lo contrario, la realidad y no una utopía, será el caos urbano acompañado de altos costos sociales, económicos y ambientales por la deficiencia no solo en la planificación, sino en los procesos de gestión, promoción de la ordenación y mala administración de su territorio.

Asimismo, hay que decir que la planificación urbana tampoco se da por decreto, involucra la intervención pública directa; pero también, las condiciones de un entorno positivo para regular y orientar la actividad y práctica urbanística a determinadas acciones de planificación, donde métodos basados en la voluntariedad y participación social es decisiva (Sánchez, 2000). Por tanto, el desarrollo participativo en un proceso de planificación urbana debe recuperar la importancia del usuario en el diseño (Olivares, 2017, p. 73); de no hacerlo, más allá de los discursos y las legislaciones, la utilización en la realidad de las herramientas del planeamiento público, se convertirán en instrumentos de exclusión y de conservación de la segregación (De Assis, 2018, p. 253).

Con lo anterior tampoco se afirma que la geotecnología es la única solución o una panacea, la ciudad contemporánea atiende nuevas formas de comunicación, simbolismo e identidades, elementos esenciales para diseñar un modelo de planificación. Asimismo, una cobertura eficiente de servicios es clave en los sistemas internos y periféricos, que tiene efectos positivos sobre la potencialidad del espacio urbano (Gutiérrez, 2019 y García, 2010); esa debe ser la finalidad última de la Carta Síntesis de Uso de Suelo de Tlaxco, servir de referente para estimular el potencial de uso del espacio con criterios que anticipen el caos urbano y rural.

CONCLUSIONES

Con el análisis espacial que se hizo de la Carta Síntesis de Uso de Suelo Urbano de la cabecera municipal de Tlaxco y su composición de usos del suelo, se percibe un problema complejo donde el desbordamiento multidireccional y crecimiento exponencial de ciudad se aleja de la configuración de un modelo ideal. Con 591,88 hectáreas efectivas de espacio urbano y 1786,6 hectáreas de área con potencial de uso, resultado de la dispersión, anarquía, desorden y crecimiento caótico, la estructura y ocupación futura de la ciudad de Tlaxco reclama con urgencia estrategias de solución inteligentes e inmediatas. Esa es la realidad y su planificación a partir del uso de la geotecnología, una mera utopía.

Para que la planificación tenga frutos, es necesario un plan estratégico e instrumentos específicos; en Tlaxco solo se tiene una Carta Síntesis de Usos de Suelo Urbano con casi cuatro décadas de haberse creado y documentos normativos desvinculados de la realidad social, difíciles de entender y ajustar por parte de las autoridades, con poco tiempo para aprender, aplicar y desarrollar

su entorno. Asimismo, las leyes en la materia en Tlaxcala señalan que estos instrumentos deben actualizarse cada seis años. Visto así, esto aleja la esperanza, adormece los anhelos e invoca a la utopía.

Es necesario y urgente actualizar la Carta Síntesis de Usos de Suelo Urbano de Tlaxco y sensibilizar, a la vez, el aparato burocrático para romper esas falencias de administrar el territorio sin un alto nivel de conciencia sobre las implicaciones que tiene realizar este trabajo sin un marco normativo que concuerde con la realidad y con un personal carente de conocimientos para emprender iniciativas de planificación a través de la tecnología geoespacial que un aspecto básico en la mayoría de los instrumentos de intervención moderna.

Es fundamental formar un capital humano especializado e institucionalizar la planificación no solo urbana, sino territorial en las administraciones municipales para evitar que los cambios de gobierno afecten la continuidad y diferenciación en el diseño, elaboración e implementación de los instrumentos operativos.

En definitiva, las carencias, omisiones y el desgaste institucional por atender problemas distintos a la falta de planificación, reconfiguran un panorama utópico, un imaginario cada vez más oscuro, donde las bondades que ofrece la tecnología geoespacial son una posibilidad, una alternativa, una esperanza; el resto lo dará el conocimiento, disciplina y esfuerzo constante.

Para superar los obstáculos que colocan a la planificación urbana en Tlaxco en un estado utópico, se deben adoptar métodos avanzados y apropiados para lograr cambios estructurales que tengan una base geotecnológica; no es suficiente razonar y comprender el problema, es necesario superar las limitaciones culturales, temporales y de costos sociales, políticos y económicos por no iniciar el proceso de planificación. Lograr la concreción del alcance estructural de esta recomendación supone más un imaginario utópico que una aproximación a la realidad.

REFERENCIAS

- Baxendale, C. A. (2000). Geografía y Planificación urbana y regional: una reflexión sobre sus enfoques e interrelaciones en las últimas décadas del siglo xxi. *Reflexiones Geográficas*, (9), pp. 58-70.
- Boira I. M. y Josep V. (2005). Planeamiento sin percepción, educación sin participación. Recuperado de <http://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmcx3564>
- Burriel de Orueta, E. L. (2009). Los límites del planeamiento urbanístico municipal. El ejemplo valenciano. *Anales Geográficos*, (53), pp. 33-54.
- De Assis Libânio, C. (2018). Lugares de urbanidad metropolitana (Lumes). Planeamiento compartido y enfrentamiento de la pseudoparticipación en la región metropolitana de Belo Horizonte. *Limaq*, (4) pp. 247-268.

- Falú, A. y Marengo, C. (2004). Las políticas urbanas: desafíos y contradicciones. *El rostro urbano de América Latina*, Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (Clacso).
- Fariña, J. (2015). Cambiar el modelo urbano. *Ciudades*, 1(18), pp. 69-79.
- Font, A. (2002). La renovación del planeamiento urbanístico. *Ciudades*, pp. 77-81.
- García, R. (2010). Crecimiento urbano y modelo de ciudad. *ACE: Architecture, city and environmental*, 12, A, pp. 51-58.
- Gutiérrez, M. (2019). *Modelo de planeamiento urbano de la ciudad de Tlaxca a partir de servicios públicos municipales* (tesis de maestría). El Colegio de Tlaxcala, Tlaxcala, México.
- Hall, P. (1996). *Ciudades del mañana. Historia del urbanismo en el siglo xx*. Barcelona: Del Serbal.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). *Datos vectoriales del marco geoestadístico nacional*. México. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>
- Mendoza, A. (2017). La planificación urbana como proceso regulador del mercado del suelo urbano y generador de vivienda social. *Limaq*, (3), pp. 11-20.
- Olivares, E. (2017). De la vivienda a la ciudad: Arquitectos de Cabecera, una propuesta alternativa de planificación bottom-up. *Limaq*, (3), pp. 61-74.
- Portas, N. (1996). El planeamiento urbano como proceso de regulación variable. *Ciudades*, (3), pp. 97-109.
- Pueyo, A. (1991). El sistema de información geográfica un instrumento para la planificación y gestión urbana. *Geographicalia*, (28), pp. 175-192.
- Sánchez de Madariaga, I. (2000). Nuevos enfoques del planeamiento. *Urban*, (4), pp. 31-37.
- Terán, F. de. (1996). Evolución del pensamiento urbanístico (1846-1998). *Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales*, 28, pp. 167-184.
- Terán, F. de. (1982). *El problema urbano*. Temas Clave (82). Barcelona: Salvat Editores.

NOROESTE URBANOIDE: IDENTIDAD PARA UN COMPLEJO FERROVIARIO

URBANOID NORTHWEST: AN IDENTITY
FOR A RAILWAY COMPLEX

JADHER MARCOS BISPO DE SOUZA

Investigador independiente

La urbanización de Campo Grande está vinculada a la llegada de los trenes, dando lugar a nuevos barrios y culturas que se mezclaban con aquella población ya existente. A mediados de la década de los 90 se produce la desactivación y retiro de los rieles de su red urbana y en este contexto los espacios ferroviarios y su historia fueron perdiendo su identidad. Como capital de un estado brasileño se podrían brindar alternativas al complejo con soluciones utópicas, emergiendo en proyectos del siglo XXI que podrían servir para el transporte público, y así generar un giro en la economía y el turismo. Se realiza un análisis crítico sobre la realidad encontrada y la evolución del espacio histórico y urbano de Mato Grosso del Sur.

urbanismo, conservación del patrimonio, movilidad, rehabilitación urbana, historia

Recibido: 24 de mayo del 2019 /

Aprobado: 7 de agosto del 2019

doi: 10.26439/limaq2020.n006.4818

Campo Grande's urbanization was linked to a railway track, giving rise to new neighborhoods and cultures that were mixed with the already existing population. In the mid-90s, the railway track deactivation and removal from its urban network occurred, and, in this setting, railway spaces and their history started losing their identity. As a Brazilian state's capital, alternatives with utopian solutions could be provided to the complex, resulting in 21st-century projects that could be used for public transportation, and thus generate a change of direction in the economy and tourism. This paper discusses the reality found in Southern Mato Grosso, as well as its historical and urban space evolution.

urban planning, heritage conservation, mobility, urban rehabilitation, history

INTRODUCCIÓN

Figura 1.
Campo Grande,
Mato Grosso del
Sur, Brasil

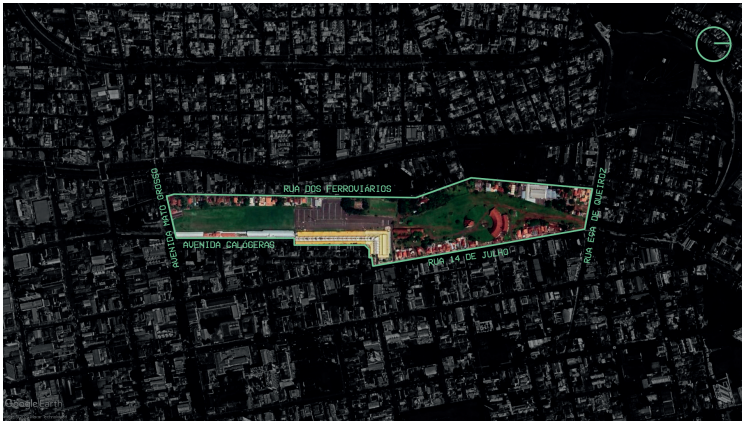
Fuente: Guía de
Turismo de Brasil.
Recuperado de
<https://www.guia-doturismobrasil.com/gastronomia/3/MS/campo-grande/971>

Diversas ciudades de todo el mundo mantienen sus historias protegidas, es así que los escenarios urbanos permanecen integrados en el espacio urbano a lo largo del tiempo y, también, adoptan nuevas estrategias y tecnologías para que no sean olvidados con el paso del tiempo. En Brasil ocurre lo contrario. Es comúnmente aceptado que muchos bienes históricos que traen “en sus venas” la historia de una colonia portuguesa o de un hecho importante para el órgano social brasileño están en ruinas o ya no existen debido a la degradación del tiempo, de los consumidores de drogas o de accidentes naturales.

El punto de enfoque de este artículo es la ciudad brasileña de Campo Grande, la capital del estado de Mato Grosso del Sur (figura 1), alegando que la ciudad tiene edificios históricos que, si se restauran, crearían fuertes escenarios históricos que resaltarían la “Ciudad Morena” de otras décadas.



Como fundamento para este artículo, analizaremos el caso de la Explanada Ferroviaria, que está ubicada más al norte de la ciudad y cuenta con un gran espacio que podría ser ocupado para ofrecer programas ricos tanto cultural como socialmente, y en que la población residente intercambiaría experiencias, en cierto modo, con la población flotante. Desde el comienzo del territorio, es decir, el *start*, el proyecto utópico traería al contexto lo auténtico, lo original para lo que, en gran medida, el lugar ha sido destinado: el transporte (figura 2).



Pero, ¿qué ocurre con los espacios que anteriormente estaban ocupados y eran áreas pertenecientes al ferrocarril? ¿Cómo se beneficiaría la sociedad con la reestructuración, reactivación y rehabilitación del complejo ferroviario? Se podrá responder a estas preguntas a lo largo de este estudio, así como también verificar la información que respalda la propuesta de un proyecto completamente utópico para la ciudad.

Históricamente es incuestionable que la “Ciudad Morena” (como se conoce a la capital de Mato Grosso del Sur) tuvo un desarrollo basado en la economía ganadera, ya que poseía una geografía privilegiada. Asimismo, era un nexo comercial importante debido a que era una de las vías para llegar al norte desde el sur. Por lo tanto, la interconexión ferroviaria se llevó a cabo con la región más desarrollada de Brasil: el sureste, por medio de la llegada de Maria Fumaça de la Companhia Estrada de Ferro Noroeste do Brasil (Compañía Carretera de Hierro del Noroeste de Brasil). La historia que se desarrolla podría continuar. La intervención política en el espacio urbano, que no consideró la opinión de su población, ha estado pisoteando los planes de los habitantes excluyendo los deseos de los antiguos trabajadores del ferrocarril. Así, y en este contexto, el diseño del ferrocarril en la ciudad se transformó de tal modo que perdió gran parte de su espacio original para la realización de un proyecto diferente al esperado.

La gestión de la ciudad estaba causando que el espacio de la vía del tren se perdiera hasta llegar a convertirse en un espacio insignificante e inseguro que alguna vez ofreció “refugio urbano”. Al poco tiempo, dicho refugio fue considerado algo inútil para los residentes y los que estaban de tránsito por la ciudad.

Si analizamos las relaciones de la población con la Explanada y, específicamente, la Estación Ferroviária (figura 3), podemos notar que tanto la arquitectura (con respecto a sus usos) como la sociedad iban caminando juntas en el tiempo. La esencia de las vías del ferrocarril en la vida urbana y en la historia es perceptible en algunos lugares. De esa manera, según la Red Ferroviária Federal Sociedad

Figura 2.
Localización de
la Explanada
Ferroviária
Noroeste de
Brasil, en
Campo Grande,
MS, Brasil
Elaboración
propia

Anónima (RFFSA, 1991), cada función, cada lugar hace referencia al espacio urbano, y participa en la construcción de la sociedad sin perder su esencia. Se puede afirmar que esto no es lo que sucedió en el suelo de Campo Grande.

Figura 3.
Estación
Ferroviaria, en
Campo Grande/
MS
Elaboración
propia



Muchos estudios y planificaciones provenientes de la propia gestión municipal caracterizan a este ambiente como un gran parque con diversas actividades de ocio y socialización, gastronomía, entre otras actividades. Sin embargo, olvidan que el acceso, o, mejor dicho, el tránsito para llegar a él debe ser más fluido y ágil, y para eso se requiere una movilidad eficiente. Campo grande, así como los grandes centros urbanos, según Vieira (2002), sufre los efectos de la falta de transportes eficientes, por lo que existe congestión, ruido, estrés, etcétera, que conducen a una mala calidad de vida en estos lugares.

Al salir de los límites del complejo, nos encontramos con los alrededores, que consisten en residencias para los trabajadores de la compañía de ferrocarriles Carretera de Hierro, y conservan la idea de que el rumbo urbanístico está vinculado con esta área. Según Souza (1918), cuando compuso el himno a la ciudad, la describió como un lugar que alguna vez fue un desierto. En esta metáfora se encuentra el inmenso campo inhabitado y dicha canción, escrita en prosa y olvidada por gran parte de la población, ya revelaba que para 1914, con la llegada de la EFNOB, iba a haber una transformación completa de lo urbano. Por lo tanto, los patrones, las técnicas de construcción, los materiales y las formas de los edificios, en ese momento nuevos para la población, también cambiaron el *modus vivendi*¹.

¹ *Modus vivendi* es una expresión latina que significa "forma de vida".

Con respecto a la utopía, la contemporaneidad exige, a través de la sociedad, la resolución de las necesidades de los espacios urbanos. Y, según Ghione (2013), la arquitectura y el urbanismo constituyen una de las mayores evidencias de ideas, valores e intereses que dirigen los objetivos de los políticos y socialistas de la sociedad. Según este autor, esto quiere decir que los edificios e intervenciones son formas encontradas por diferentes grupos que anhelan la supremacía sobre lo social y lo urbano.

La utopía se traduce como una respuesta a los problemas urgentes que atraviesan tanto los centros urbanos como la periferia, donde las cuestiones sociales, políticas y económicas no tienen solución. Esta palabra no tiene tiempo ni lugar, pero ha dado pie, dentro de la academia, de manera activa y reactiva, a los debates críticos del sistema y a las resoluciones urbanas y arquitectónicas de la época llamada “hoy”.

Cada persona tiene un concepto distinto del entorno urbano, incluso aquellas personas que transitan por determinados espacios; tales conceptos o incluso significados derivan de las acciones del hombre que vive en el ambiente habitado. Según Lynch (1999), la ciudad no solo es una causa para ser percibida (y tal vez disfrutada) por la humanidad de diferentes clases y aspectos sociales, sino que debe entenderse como el producto de muchos constructores que, por razones de terceras personas, nunca deja de modificar su estructura. En este caso se argumenta que es por esta razón que la humanidad está en un proceso constante de reinención e invención, tanto utópica como real en su espacio, lo que constituye su portafolio cultural y de vida.

En la actualidad predomina mayormente el consenso de las soluciones utópicas arraigadas y extendidas a través de las redes, donde los grupos, compuestos por miembros que tienen el mismo ideal, se forman con el propósito de debatir las soluciones del escenario en el que dichas asociaciones se insertan a través de creencias, costumbres, etcétera.

Con el paso del tiempo, ¿deberíamos dejar éde aspirar a la ciudad que queremos? ¿Es correcto decir que la utopía tiene sus días contados? Debe tenerse en cuenta que la búsqueda del ideal soñado, pero no cumplido, tiene sus sueños allí, plasmados en muchos tableros de dibujo y proyectos que terminan siendo mucho más coherentes que las diversas iniciativas políticas, legislativas, educativas y sociales que existen.

La máquina desempeña su papel fundamental en el proyecto utópico, los procesos digitales se han vuelto comunes a este tipo de arquitectura, y las formas en que se incorporan a los edificios y las ciudades son variadas.

Existe una ausencia de debates que, de conformidad con las leyes, lleven el patrimonio a una nueva fase o a un enfoque más moderno que vincule la tecnología con lo antiguo e histórico. No debería existir la difusión de la idea de que lo histórico y cultural de la ciudad esté dissociado de las nuevas obras arquitectónicas. Es común difundir, en el caso del complejo ferroviario, métodos de

transporte más modernos o incluso difundir los que algún día podrían existir, incluso analizando su importancia y su impacto en una ciudad consolidada. Si estudiamos las perspectivas de crecimiento de nuestras ciudades, resulta que debería existir una revisión de sus modelos y también deberían presentarse alternativas y estrategias sostenibles que garanticen un desarrollo adecuado.

La pregunta es la siguiente: ¿por qué las políticas de desarrollo urbano no están completamente relacionadas con sus ciudadanos creando así una retroalimentación a la sociedad, ya que el capital invertido debe ser utilizado en espacios públicos, transporte y cultura? Lo que se observa es la transformación de espacios —susceptibles a grandes avances— que son removidos.

Utópicamente, se esperan formas fluidas y con intensa conexión tecnológica del modelo de la fusión del siglo xx con el actual, un escenario que hace referencia al rumbo de la urbanización de la “Ciudad Morena” al actual Campo Grande, ya que

pensar en movilidad urbana es pensar sobre cómo organizar los usos y la ocupación de la ciudad y pensar en la mejor forma de garantizar el acceso de las personas y los bienes que ofrece la ciudad, no solo pensar en los medios de transporte y tránsito. (Santoro y Vaz, 2005)

EL PUNTO DE PARTIDA, EL PATRIMONIO Y LA INVENCION

El área de la Explanada Ferroviaria ha sido objeto de mucho interés y, por consiguiente, de muchos estudios, ya que tanto sus autores locales como los foráneos han informado sobre las experiencias en dicho espacio y sus relaciones con todo el oeste, así como las buenas noticias que este emprendimiento trajo a esta parte desconocida de Brasil.

Es correcto decir que estamos hablando del interior de Brasil, una parte que todavía necesitaba mucha exploración para descubrir sus reales encantos; debido a que, históricamente, solo entre finales del siglo xix y principios del siglo xx, se dieron las primeras acciones con respecto al desarrollo urbano de la ciudad y, en cierto modo, a su diseño. Se puede observar, por medio de lo suscrito en las páginas de la obra del autor Congro (1919), que las culturas se entrelazaban con la ciudad y que los trabajadores, cubiertos de polvo, se mezclaban con los habitantes de la ciudad. Asimismo, es común encontrar en la academia debates y proyectos en relación con el área de la EFNOB, los cuales se intensificaron después de que —según Arruda (1995)— el Ferrocarril Estrada de Ferro, ya en 1950, perdiera su valor económico y social, ya que su valor simbólico aún se mantenía.

En 1996, el último tren de pasajeros pasó por la ciudad en dirección a Ponta-Porã, una ciudad fronteriza con Paraguay. A partir de este momento, se comenzaron a extrañar las locomotoras, los viajes, el movimiento en los bares, el comercio y los diversos emprendimientos de las calles 14 de Julho,

Calógeras y Mato Grosso, las cuales comenzaron a incorporarse en la memoria del ciudadano de Campo Grande.

Según la historia y la experiencia en la ciudad, se puede afirmar que en el 2004 los rieles fueron eliminados de la red urbana de la peor manera: en silencio y en la oscuridad de la noche. No se consultó al pueblo, las nuevas propuestas arquitectónicas y urbanísticas no trajeron ningún beneficio, ni siquiera hubo espacio para un sueño utópico, pues las cortinas se cerraron en un abrir y cerrar de ojos.

El punto de partida para que la ciudad pudiera hacer de la EFNOB un patrimonio, se produjo de a pocos. Ya en 2009, se convirtió en patrimonio material declarado por el IPHAN (Instituto del Patrimonio Histórico y Artístico Nacional). Por lo tanto, según el propio organismo, hay 22,3 hectáreas y 135 edificios de mampostería y madera que se construyeron a partir de la expansión de las actividades ferroviarias en diferentes fechas, así como parte de los rieles que no se retiraron del ferrocarril de la zona urbana de la “Ciudad Morena”.

Deben promulgarse diversas leyes patrimoniales para un proyecto en este ámbito, e incluso si los proyectos utópicos llegan a ser parte del partido arquitectónico, es evidente que, en general, el patrimonio no puede ser obstruido por ningún edificio a su alrededor, pues debe prevalecer de forma única, para que realmente constituya el escenario histórico de la ciudad.

El modo de invención del proyecto surge a partir del momento en que se toman en cuenta las relaciones sociológicas del complejo con el pueblo, de la situación en la que se encuentran algunos edificios de la EFNOB (figura 4), de la memoria de la población y de los antiguos ferrocarriles que todavía sueñan con la reactivación de ese lugar. En este caso, se consideran las palabras de Lavoisier: “Nada se crea, nada se pierde, todo se transforma”, afirmando que podrían crearse nuevas formas de transporte, introduciendo la magnificencia del siglo XXI, que es parte de los procesos tecnológicos que se están introduciendo, acortando distancias y conectando/atrayendo personas para que se apropien de esos lugares.

Es cierto que el organismo responsable del patrimonio intenta dar valor a tales panoramas históricos y siempre tiene en sus planes invertir en la restauración y promoción de esos espacios. Antiguamente, el país había vivido épocas de gran inversión y fomento de la cultura. Sin embargo, en la actualidad se evidencia una confusión con respecto a lo político y económico.

Al proyectarse en ese espacio imaginariamente, se tienen en cuenta una infinidad de variantes que se entrelazan con las composiciones sociales, manifestaciones culturales públicas y tradiciones de la propia ciudad. El utopismo revelaría proyectos de diversas características, algunos con relaciones directas con su entorno, otros más privados y sin ninguna relación con sus calles y su historia.

En los años 60, *Archigram* pareció haber dado espacio a lo revolucionario y a una radicalidad análoga a su época. Así como Borges y Cyrino (2016), quienes afirman que también la revista, diseñada por jóvenes arquitectos británicos,



Figura 4.
Estado actual
de uno de los
edificios más
imponentes
de EFNOB, la
Rotonda
Fuente: archivo
personal

buscó soluciones extravagantes, a diferencia de lo que ya había sido construido e incluso dejando espacio para la ruptura de los límites de la tierra. Era el futuro, era lo imaginario lo que estaba emergiendo nuevamente en una época en que inclusive —según los autores— los sonidos de la guitarra eléctrica comenzaron a sonar aún más y la rebeldía juvenil aumentaba y se veía reflejada con nuevos cortes de cabello junto con los Beatles que cantaban, en ese entonces, *Love Me Do* en sus trajes y que pasaban a la siguiente canción, *Lucy In The Sky With Diamonds* con una excentricidad psicodélica, a la vez que se quitaban las chaquetas.

La invención, o más bien, la rehabilitación del área, ya parece ser utópica porque es una propuesta que requeriría volver al tiempo acercando los usos a los ya establecidos en el proyecto original. Para tener una breve noción de lo que se concibe como rehabilitación urbana, diremos que esta se apropia del concepto de arte descrito en el artículo 2 del Decreto Ley n.º 307/2009 del 23 de octubre, Nuevo Régimen Legal para la Rehabilitación Urbana de Portugal. Se puede afirmar que la intervención es intrínseca a su significado. Es una intervención en la que el patrimonio urbano e inmobiliario permanece sin cambios, si no se moderniza con la construcción, demolición, reconstrucción, extensión, alteración, conservación o demolición de edificios.

Debido a que es un Noroeste Urbanoide, dicho término sugiere la especificidad de la ciudad de Campo Grande, donde tal espacio se ha apropiado de la ciudad y no al revés, y no tiene interés de ser de otro lugar. Es importante decir que, en este sentido, la palabra “urbanoide” no tiene un significado peyorativo, sino que hace una referencia inherente a la ciudad, el espacio en el que se concibió la EFNOB.

Veloso (2007) señala que, desde el inicio, el proyecto tenía como principios modificar algo preexistente, que podía ser a escala micro o macro (edificios o contexto urbano) y en el caso de edificios históricos, se tenía en cuenta los significados especiales que eran inseparables del lugar. Lo más importante de todo es inventar, concebir algo que sea funcional, que sirva de base para un proyecto utópico que se pueda interpretar de diferentes maneras y, además, que sirva de base para otros proyectos. Aun así, según Veloso (2007, como se citó en Souza, 2016), actualmente existe la reutilización adaptativa presente en la arquitectura y el urbanismo, la inserción de nuevas formas del pasado, que no se basan en métodos de preservación de sus unidades estéticas y culturales. Por otro lado, pueden condenarlos a su propia muerte, ya sea por alteración o enmascarados escenográficos y epidérmicos de las fachadas, o por el vaciado de lo que generalmente se considera, en tiempos modernos, como la esencia misma de la arquitectura, el espacio interior (Veloso, 2007, p. 13).

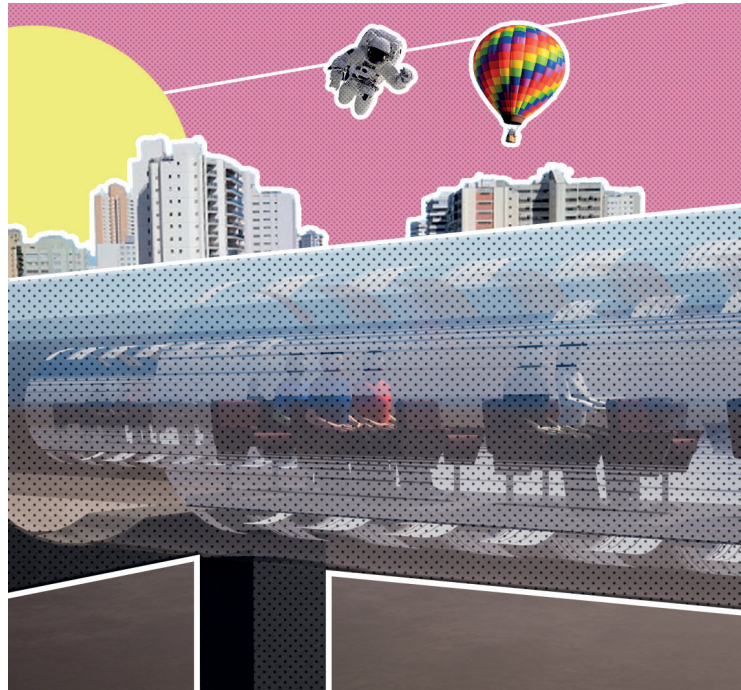
El universo se ha vuelto práctico a lo largo de los años, por lo que estamos inmersos en el trabajo de nuestras mentes; y en nuestra charla interior ya existen frases preparadas que pueden expresar la búsqueda de más atajos para la vida: “¿Imagínese si hubiera una manera de hacer eso?”, “¿cómo sería la vida si pudiéramos estar en dos lugares a la vez?”. En ese mismo ámbito podemos decir que el proceso de lo utópico, de la invención, está estrechamente relacionado con el trabajo dentro de nosotros al tratar de crear y establecer soluciones. La invención debe ser parte del futuro, el cual debe tener espacios cortos de tiempo entre un evento y otro, a fin de dejar espacio para lo nuevo.

UTOPÍA VERSUS REALIDAD: EL CIELO ES EL LÍMITE

En realidad, resulta que la gran mayoría de los proyectos utópicos, tanto para el área como para los problemas cotidianos establecidos en los debates, se complementan con la tecnología, pero en esencia traen la idea de la arquitectura interactiva donde todo el público es participativo y puede apropiarse del espacio, del objeto de estudio y de su propia forma de ver la sociedad.

Campo Grande se encuentra en un momento en que grandes transformaciones y desajustes conforman el espacio. En este contexto, encontramos una serie de obras inconclusas, espacios sin acceso para el usuario, ciclovías no conectadas y una cultura que se ha extinguido debido a los ritos políticos y de imposición. No existe un límite para la creación humana, especialmente en las academias, donde sus miembros provienen de diversas clases sociales y a veces aportan a su repertorio una diversidad cultural, religiosa y política.

Figura 5.
Diseño de cápsula de transporte, implementado en EFNOB y en la ciudad
Elaboración propia



Los buses de tránsito rápido (BRT por sus siglas en portugués) son ineficientes y en las horas punta no son compatibles con la población. En cierta forma, la ciudad sufre de una falta de inversión en el sector transporte. La población más desfavorecida sufre con las tarifas y posee un sistema deficiente, sin ninguna cohesión que sea sinónimo de movilidad. Los automóviles desempeñan cada vez más protagonismo en los escenarios urbanos de Campo Grande, donde según Alouche (2008), el incremento del tráfico, con el rápido aumento de los vehículos de transporte privado, provoca la degradación de los centros urbanos debido a los fenómenos de asfixia. Esto se debe al difícil acceso y a la expansión de las ciudades a las periferias y los suburbios, lo que dificulta el desplazamiento de las personas dentro de la ciudad.

Se observa que el patrimonio en Brasil tiene leyes que rigen el reconocimiento del valor histórico. La norma federal, Decreto Ley n.º 25 del 30 de noviembre de 1937 “organiza la protección del patrimonio histórico y artístico nacional” (Constituição do Brasil: 1988), lo cual podría ser la solución para decidir los

usos y composiciones en los tramos de la Explanada. Sin embargo, se sabe que el artículo 18 establece que no debería haber, “sin autorización previa del Servicio Nacional de Patrimonio Histórico y Artístico, [...] una construcción que impida o reduzca la visibilidad o coloque anuncios o carteles, de lo contrario se procederá con la destrucción de la obra o el retiro el objeto” (Constituição do Brasil: 1988). Pero lo que prevalece en la utopía es la ilusión basada en principios filosóficos, sociales, religiosos y políticos y la realidad a modificar, poniendo todo bajo control. En estos casos no es necesario seguir todo al pie de a la letra. En esta utopía los territorios y los proyectos llegan a la perfección, se rinden a la armonía e ironizan la realidad, pero visten ideales y perspectivas, como si se tratara del sueño de un niño.

En este caso, se tiene la planificación de cada área existente, ajustándose a la rehabilitación ya introducida en este estudio. Todo el proyecto del Noroeste Urbanoide y de la cápsula automática de transporte se basa en suprimir las grandes necesidades de la capital ante un problema que, aparentemente, no tiene fin: el transporte público y las áreas con carácter histórico que no se utilizan (figura 6).



Figura 6.
El transporte de
cápsulas y la
estación de tren.
Lo moderno y lo
viejo

Elaboración
propia

La antigua estación ferroviaria se convertiría en una gran plataforma para la llegada y salida de las cápsulas, y la propia Explanada tendría las más variadas formas de hologramas tanto para información como para entretenimiento, de modo que los espacios libres se utilicen para dar forma al trayecto, ya sea para quien espera, para quien camina o para quien conduce por la zona, de manera que puedan contemplar los edificios, conocer la cultura y la historia olvidada de la capital.

En este caso, el cielo es el límite, ya que todas las formas de transporte ya no tendrían lugar en las vías del tren. Sin embargo, al mismo tiempo, eso apunta

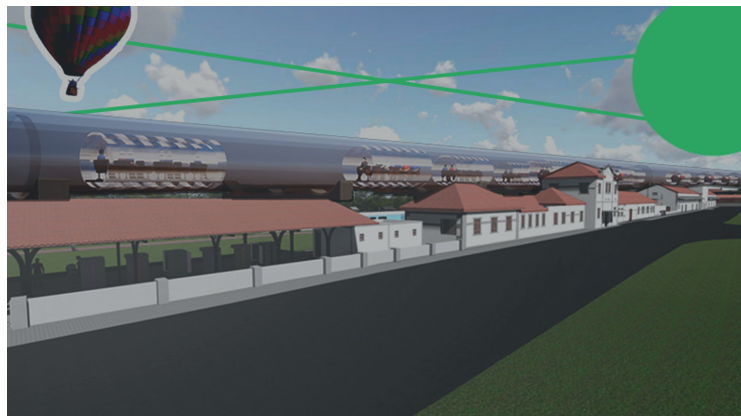
a un cambio en el paisaje urbano, pues lleva el movimiento y el futurismo a las escenas históricas. El desplazamiento rápido es algo anhelado por todo ciudadano de Campo Grande, que recientemente ha visto un cambio drástico en el tránsito: un aumento en la espera de llegar a su destino, un hecho que se debe al descontento en el uso del transporte público ineficiente y en el aumento del número de automóviles en las calles.

Los puntos que simbolizan las paradas de las cápsulas se fijarían en puntos estratégicos de la ciudad.

La estética de los puntos y de las cápsulas sería evidente, pues se busca destacar la visión de la ciudad o incluso toparse con los cielos de Campo Grande. El espíritu tecnológico se desplazaría rápidamente por los aires, promovería lo inalcanzable hasta entonces e impresionaría al turista. La práctica conservadora o, mejor dicho, el edificio construido no estaría contrapuesto, sino que sería parte del entorno urbano histórico. En este pensamiento, si el proyecto utópico trabaja junto con su entorno y con el patrimonio histórico, lograría una atracción y apreciación masiva de un lugar previamente deconstruido por el olvido de las nuevas generaciones y el abandono parcial de las generaciones anteriores.

Se podría decir que el valor cultural aumentaría en el caso de que proyectos más utópicos pudieran convertirse en realidad; del mismo modo, el turismo debe fomentarse con más fuerza y debe reforzar el alto título de la capital de Mato Grosso del Sur. Los recortes y las imaginaciones son parte de la utopía, y traen consigo una realidad que no fue adquirida por una sociedad, pero que podría vivirse en un espacio de tiempo y entorno de una determinada ciudad. Para tener un concepto basado en lo que se dice, según De Souza (2016), el entorno ferroviario debe colocarse en un lugar que hay arraigado edificios únicos (figura 7), propios para tal uso. Lo que tenemos en mente es lo que anhelamos mediante proyectos urbanísticos que satisfagan las necesidades de la capital, la infraestructura del transporte público y el turismo, fomentando así la economía de la capital y haciendo de esta ciudad no solo un pasaje, sino algo que busca la permanencia de todos los visitantes.

Figura 7.
La ampliación
del Complejo
Ferroviario NOB,
en la avenida
Calógeras
Elaboración
propia



La obra arquitectónica y paisajística de la Explanada es una utopía en todos los sentidos, ya que cada día muestra a los habitantes que existe una esperanza para el complejo; sin embargo, está destinada a la ruina (figura 8). Muchos problemas sacuden a Campo Grande, una ciudad que es realmente hermosa, llena de paisajes naturales, pero tiene un centro urbano que es estresante y necesita los medios para que se automatice y se incluya lo arcaico.



Figura 8.
Situación de
abandono en
algunos de los
edificios de
EFNOB

Archivo
fotográfico
del autor

No se descarta la idea de que la utopía es una producción arquitectónica basada en el concepto de adquirir mejores formas de vida, pero que permanece documentada en los campos y estudios teóricos. Excluir estos proyectos e ideales no puede ser la solución, más bien, adoptarlos como una reinención del espacio de una ciudad, de un entorno o de un organismo social ya establecido es plausible, ya que detrás de todo este sistema de ideas yace una crítica y proyección de resultados al sistema que vive una sociedad. En conclusión, mediante la utopía se puede percibir el avance.

REFERENCIAS

- Alouche, P. (2008). Um transporte moderno, sustentável e urbanisticamente correto para as cidades brasileiras. *Revista dos Transportes Públicos*, (118), pp. 35-44.
- Arruda, G. (1995). *Ferrovias noroeste do Brasil: o último trem para o sertão*. Brasil: Prefeitura Municipal de Campo Grande (Cadernos de Estudos Urbanos).

- Borges, V. y Cyrino, T. (2016). Utopia e produção arquitetônica. Archigram, uma nova forma de teoria. *Arquitextos*. Recuperado de <http://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/17.196/6221>
- Constituição do Brasil. (1988). Decreto-Lei n.º 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Rio de Janeiro, 1937. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Decreto-Lei/Del0025.htm
- De Souza, J. (2016). NOROESTE: Redesenho e projeção da ferrovia em Campo Grande. Trabalho de Conclusão de curso (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) – FAENG - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, p. 198.
- Ghione, R. (2013). Arquitetura, ideologia e utopia. *Resenhas Online*, (12)139.04. Recuperado de <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/resenhasonline/12.139/4802>
- Congro, R. (1919). O município de Campo Grande-O Estado de Mato Grosso. Publicação oficial.
- Lynch, K. (1960). *A imagem da cidade*. São Paulo: Martins Fontes.
- Rede Ferroviária Federal S. A. (1991). *Superintendência de Patrimônio. Gerência de Preservação do Patrimônio Histórico Ferroviário. Manual de Preservação de Edificações Ferroviárias Antigas*. Rio de Janeiro: RFFSA, 1991. RFFSA/PRESERFE.
- Santoro, P. y Vaz J. (2005). Cartilha Mobilidade urbana é desenvolvimento urbano. *Instituto Polis*. Recuperado de http://www.polis.org.br/publicacoes_interno.asp?codigo=194
- Souza, T. (1918). Hino de Campo Grande. *Campo Grande*. Recuperado de <http://www.campogrande.ms.gov.br/gapre/canais/hino-de-campo-grande-ms/>
- Veloso, M. (2007). O moderno no passado: projetos de reusos adaptativos como estratégia de conservação do patrimônio histórico edificado. Porto Alegre. *Anais do III Seminário Projetar*, (00), pp. 00-13. Recuperado de <http://projedata.grupoprojetar.ufrn.br/dspace/bitstream/123456789/34/1/Projetar%202007%20VELOSO.pdf>
- Vieira, W. (2002). *Noroeste do Brasil: Em trilhos e prosas*. Campo Grande: Plus Assessoria de Comunicação Social.

SOBRE LOS CONFLICTOS TERRITORIALES DEL SIGLO XXI. ENTREVISTA A HACKITECTURA.NET

ON THE TERRITORIAL CONFLICTS
OF THE 21ST CENTURY. AN INTERVIEW
TO HACKITECTURA.NET

JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ-LAULHÉ*

Universidad de Córdoba

El colectivo Hackitectura.net (2001-2010), por su carácter transgresor y experimental, es reconocido únicamente por instancias minoritarias, pese a haber desarrollado trabajos y exposiciones en centros de referencia. Esta investigación tiene uno de sus ejes en una serie de entrevistas realizadas con los tres miembros del kernel de Hackitectura.net (Sergio Moreno, José Pérez de Lama y Pablo de Soto) en que se intenta contextualizar su obra y ese cambio de paradigma en relación con la digitalización y la globalización que tiene lugar en el cambio de siglo. Sus reflexiones nos permiten proyectarlas sobre los conflictos territoriales contemporáneos.

territorio, espacio digital, *software* libre,
arquitectura, activismo

Recibido: 6 de junio del 2019 /

Aprobado: 9 de agosto del 2019

doi: 10.26439/limaq2020.n006.4819

The collaborative group Hackitectura.net (2001-2010), due to its transgressive and experimental nature, is only acknowledged by minority groups, despite having developed works and exhibitions in reference centers. One of the main points of this research consists in a series of interviews conducted with three of the Hackitectura.net core members (Sergio Moreno, José Pérez de Lama and Pablo de Soto). These interviews are aimed at contextualizing their work and the paradigm shift regarding the digitization and globalization taken place at the turn of the century. Their reflections enable us to project them on contemporary territorial conflicts.

territory, digital space, free software,
architecture, activism

* Este artículo se elaboró a partir de entrevistas a Sergio Moreno, José Pérez de Lama y Pablo de Soto. Las entrevistas a los miembros de Hackitectura.net se realizaron durante el mes de marzo del 2019, en diferentes encuentros debido a su escasa disponibilidad.

INTRODUCCIÓN

El mundo real, la emisión abierta y la participación desde distintas geolocalizaciones y su puesta en escena son las claves para redefinir la arquitectura y activar el nuevo espacio público.

Pablo de Soto (Hackitectura.net) en el evento Okupa Futura, Corvera, Asturias, 2003

Esta cita de Pablo de Soto nos sitúa en uno de los primeros eventos de los que formó parte el colectivo Hackitectura.net y preámbulo del primer capítulo de *Devenires Ciborg. Arquitectura, urbanismo y redes de comunicación* (Pérez de Lama, Universidad de Sevilla, 2006) el único libro que recopila parte de la obra del colectivo. Casi una década después de la descomposición de este colectivo (Sevilla y otros lugares, 2001-2010), esta entrevista sirve como reivindicación de su acción y una mirada a nuestra actualidad por parte de estos autores independientes en la acción sobre lo territorial con el nacimiento de la tercera revolución digital y la globalización. Hackitectura.net es un colectivo informe en el que se puede distinguir un kernel principal formado por Sergio Moreno, alias Chaser (Alicante, 1979); José Pérez de Lama, alias Osfa (Sevilla, 1962) y Pablo de Soto (Gijón, 1978). Sus acciones siempre apostaron por generar recursos perdurables para la comunidad (ya sea en formato software libre, cartográfico o recursos materiales) más allá de la entidad propia del evento donde se produjeren. Aunque su singular obra tiene grandes y conocidos seguidores, el estudio de su trabajo sigue estando recluso en instancias minoritarias.

El concepto de *hackitectura* surge en el año 2001 como una hipótesis surgida tras unas jornadas de *hacktivismo* coordinada por Natalie Bookchin y la gente de Nettime¹ en Los Ángeles, desarrollada posteriormente en forma de artículo: “Si hay *hacktivismo*, por qué no hay *hackitectura*” (Pérez de Lama, 2000). Hacia el 2003 el concepto se consolida y el colectivo lo hace suyo en la suma de tres acepciones del término recogidas en *Devenires Ciborg...* (Pérez de Lama, 2006):

Hackitectura.01: uso de forma no prevista —y generalmente subversiva— de sistemas arquitectónicos y urbanos.

Hackitectura.02, (hackitecto/a): acción, evento, situación construida del agenciamiento de hackers y arquitectos.

Hackitectura 03: redes sociales + redes telemáticas + espacios/territorios; tácticas de producción espacial vinculadas a los procesos emergentes de las nuevas geografías (rizomáticas, fluidas) de la multitud. (p. 55)

Al ser inseparable de su contexto, Pablo de Soto (PDS) se atreve a explicar, con los códigos actuales, que Hackitectura.net

¹ Nettime (ahora en nettime.org) fue una *mailing list* surgida a mediados de los 90 en la que participaban activistas, artistas y teóricos de los medios digitales como Bruce Sterling o Geert Lovink.

fue una hipótesis de uso radical de unas tecnologías que en ese momento eran nuevas, vinculadas con una serie de conflictos que estaban sucediendo en nuestro entorno geopolítico. El momento era un momento de ruptura en el que surge internet y unas tecnologías nuevas como el *streaming* o el *wireless* y que Hackitectura las toma como sus materiales de construcción para repensar unas prácticas espaciales que *prototipan* esas arquitecturas de los flujos. Esos cambios históricos no pasan cada 10 años, pasan cada más. Al unísono tenía lugar un momento activista, un momento de movimientos sociales en el mundo que eran el avance de unas ideas emancipadoras: crear infraestructuras comunes globales, crear medios de comunicación independientes, los movimientos norte-sur, los movimientos de solidaridad con inmigrantes. Hackitectura puso esas cosas en relación: tecnologías nuevas con las que experimentamos y un contexto político de expansión de luchas por nuevos derechos (inmigrantes, ámbito digital de las comunicaciones, software libre...).

PRIMERAS ACCIONES E HIPÓTESIS

Las primeras acciones de Hackitectura.net surgen desde una superposición de iteraciones realizadas debido a impulsos discontinuos de diversos actores de la ciudad. Estas acaban consolidándose en torno a tres identidades que perduran en el tiempo: la trayectoria y capacidad de conectar elementos heterogéneos de José Pérez de Lama, las capacidades técnicas de Sergio Moreno y las intuiciones suyas sumadas a las de Pablo de Soto. Todos coincidieron en la Escuela de Arquitectura de Sevilla, donde en los años 90 el conflicto sobre el espacio público y la nueva fisonomía de la ciudad estaba muy presente y esa búsqueda de nuevos formatos para reivindicar un modelo de ciudad convencional impulsó la experimentación inicial. Nos cuenta Sergio (SM):

Una de las primeras cosas la hice con mi compañero de piso. Queríamos hacer un *streaming* y nos pusimos a averiguar qué había. Se lo comentamos a Osfa y ahí empezamos a hacer *streaming* hacia México con Fran Ilich². A lo mejor lo seguían dos personas. Una cosa ridícula. A veces lanzábamos la señal y no recibíamos nada. Estábamos ahí... pero era un rollo de flipar con las tecnologías y las cosas que se podían hacer nuevas. A partir de ahí, Pablo contactó con la gente de Riereta (<http://riereta.net/>) mientras hacíamos *streaming* cada vez más sofisticado, y fue entonces cuando entramos en contacto con el Pure Data. Como seguíamos con el *streaming* nos pusimos a investigar cómo mandar señales en directo entre Pure Data para hacer sesiones transformadas en tiempo real. Después entramos en contacto con Lluís Gómez (Hangar) e Yves Degoyon, uno de los desarrolladores de Pure Data. Luego fue cuando dimos el salto al GISS³ (donde Sergio fue uno de los principales desarrolladores).

² Fran Ilich es un artista visual mexicano con el que José Pérez de Lama coincidió en su estancia en Los Ángeles y Chiapas. Extendió ese contacto a otros equipos andaluces como ZEMOS98, con quienes también trabajó.

³ GISS (Global Independent Streaming Support) es una herramienta aún activa en Giss.tv para la realización de *streaming* bajo *software* libre. Pure Data es un lenguaje de programación gráfico enfocado para la creación de música.

Completa José Pérez de Lama (JPL):

Sí, Pablo estaba muy fascinado con el *streaming* y Sergio sabía cómo hacerlo. Hicimos una serie de proyecciones por San Luis. Luego vino nuestra acción en el Centre de Cultura Contemporània de Barcelona (CCCB). Interesó el proyecto a su director de entonces, Javier Planas, y allí nos plantamos con todos los equipos prestados por la Universidad de Sevilla —en aquella época este tipo de tecnologías no estaban tan extendidas—. Los equipos de la Universidad estaban muy parados porque no sabían en qué darles uso. Después de Barcelona, llegaron [a] una fiesta tras las manifestaciones contra la guerra debajo del Puente del Alamillo, muy chula, organizada por Pablo y la Cartuja Beta Rave.

El *streaming*, de esta manera, no era únicamente la resolución de un problema técnico para una mayoría (por la carencia, a finales de los 90, de herramientas de comunicación en video a tiempo real), era experimentar cómo la inserción de estas nuevas capacidades técnicas modificaba las geografías y los territorios. En sus propias palabras, “la construcción de situaciones empleando herramientas digitales que permitieran la apropiación y resignificación de un espacio (urbano)” (Pérez de Lama, 2006, p. 57). Y gestionarlo aprovechando la redistribución de roles que produjo internet en el cambio de siglo, con un proceso de divulgación y una adaptación hasta conseguir una versión de software libre útil para la experimentación y el uso profesional:

Los eventos consistían en conectar a la red los espacios que se intervienen, con el mayor ancho de banda posible, usar estas conexiones para, en tiempo real, recibir emisiones desde distintas geolocalizaciones, a la vez que se emite en la red, también en directo —*streaming/webcasting*—, lo que sucede localmente. Este rizoma de datos se proyectaba en el propio espacio donde sucedía el evento dotándolo así de una segunda piel fluida, real/virtual e interactiva. A la vez, construimos una interfaz interactiva que permitía experimentar el evento, en directo y en diversos modos en la red. (Pérez de Lama, 2006, p. 59)

INDYMEDIA Y FADAIAT. CONSTRUCCIÓN DE UNOS MODOS DE HACER

“También, en aquella época, estábamos intentando montar un nodo de Indymedia”, nos recuerda JPL. Indymedia era una red global y horizontal de medios de comunicación independiente surgida en la contracumbre de Seattle en 1999. A partir de ahí empezaron a crearse nuevos nodos autónomos, generando una red que compartía recursos y conocimientos. “Indymedia fue pionera en la web 2.0”, expresa José Pérez de Lama, quien estuvo presente en los primeros pasos de los nodos de Indymedia Los Ángeles e Indymedia Chiapas. En el sur se hizo una propuesta alternativa a lo habitual con Indymedia Estrecho, saltando de los límites geográficos a las lógicas geopolíticas. “Para ello, la asamblea fundacional, aparte de correos electrónicos, fue una ruta: desde Sevilla primero fuimos a Jerez y luego fuimos a Málaga para consolidar el nodo”. Finalmente, este territorio incluiría el sur de la península ibérica,

el Magreb y las Islas Canarias arrancando con una fiesta de presentación en 2003. Junto a Hackitectura participaban del nodo otros grupos de activistas, artistas y hackers como ZEMOS98, la Casa de la Paz, la Casa de Iniciativas, el colectivo Aljaima o la Red de las Dos Orillas⁴.

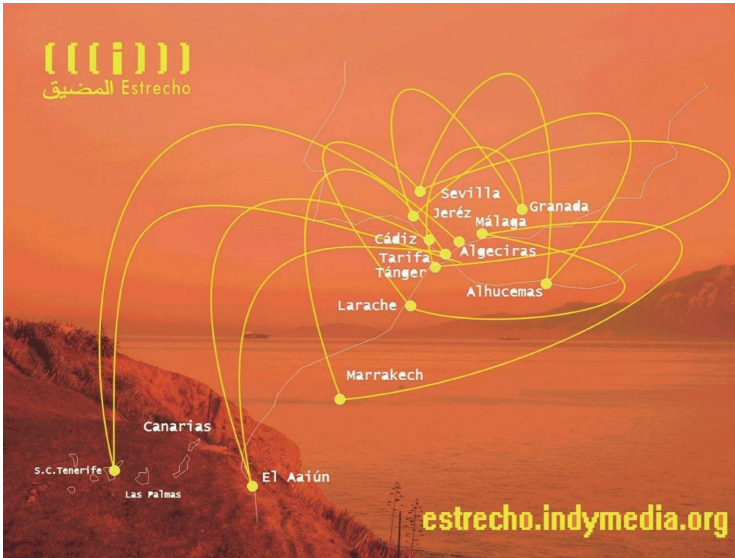


Figura 1.
Mapa fundacional de Indymedio Estrecho

Fuente: José Luis Tirado y José Pérez de Lama (2003)

Ser un colectivo con una base pequeña pero que participaba de movimientos y redes globales se soportaba mediante equilibrios precarios como nos cuenta PDS:

Teníamos una base en Sevilla —la casa de Sergio fue muy importante— y después había mucha *pendulación* a otros lugares. Osfa y yo viajábamos más, relacionándonos con redes activistas (Red NoBorder de Schneider⁵, Indymedia, hackmeetings) del estado español y europeo. Sergio era fundamental por la coordinación y gestión del proyecto. Capturábamos la imaginación de muchos hackers y de muchos activistas. Con ellos construíamos los proyectos. Éramos capaces de *liderar* a nivel de propuesta una generación (española y europea) que quería experimentar de manera radical qué se puede hacer en la frontera, qué se puede hacer con la tecnología, qué se puede hacer con internet... siempre al límite de lo imposible, de la ciencia ficción. Conseguíamos un *think tank* con un nivel de radicalidad y de praxis muy experimental.

A nivel interno, el kernel del colectivo (Sergio, José y Pablo) eran los elementos de continuidad, pero cuando se concretaban las diferentes acciones, se dilataba

4 Indymedia Estrecho estuvo activa entre 2003-2013. Para más información, aunque la web original ya no sea funcional, ir a este enlace: http://hackitectura.net/osfavelados/indymedia_estrecho/index.html

5 Para más información sobre la red NoBorder: <http://www.noborder.org/index.php.html>

y desestructuraba adquiriendo con el paso del tiempo un formato menos centralizado y donde el desarrollo de las distintas áreas estaba abierto a las incorporaciones, desvaneciéndose la asignación de autorías, como nos dice JPL:

Pablo era más de la parte conceptual y artística. Sergio de la parte conceptual y técnica. Luego, cuando hicimos la cooperativa WWB de la parte de producción, con Laura Hernández también, yo estaba más en los movimientos sociales y tenía la parte más teórica. Sergio ponía los *inputs* y las limitaciones técnicas a las ideas que surgían. Y cuando digo “Sergio” incluyo a otros programadores que colaboraban con nosotros. (Lluís, Jonhattan, Rama, Pedro Soler, Jaume)

A partir del evento “Reu03”, un encuentro enfocado a arte emergente, las acciones de Hackitectura.net crecen en recursos y necesidades presupuestarias. Por un lado, permite que ciertas investigaciones se consoliden, pero por otro significa que son atravesadas en mayor grado por las instituciones que las amparan o que financian los procesos. Desde la institución les hablaban de cómo participar de la acción pública, de cómo les iba a dar promoción a sus iniciativas, y que necesitaban ayuda y confianza mutua “a lo que respondíamos que de ellos solo necesitábamos el dinero, no la ayuda ni la promoción”, confiesa JPL. Eso generaba desencuentros periódicos como nos comenta PDS:

Tuvimos apoyo los primeros años de la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), donde estaba el área de Arte y Pensamiento coordinada por Mar Villaespesa y era una comisaria muy abierta a las cuestiones políticas más *instigantes* y prácticas artísticas más experimentales. El grupo BNV Producciones, que coordinaba esta área, nos daba cierta confianza y apoyo. No mucho, pero suficiente para publicar la cartografía del Estrecho y la primera edición de Fadaiat. Había en Andalucía esos nichos que ya hacían un trabajo sólido en materia política y artística. La relación fue un poco tensa. Para hacer posible esos proyectos de Hackitectura, teníamos que tensionar la parte de contenidos, la parte de los recursos... pero sí que nos dieron cobertura desde UNIA-Arte y Pensamiento. También del grupo de Florian Schneider que tenía financiación europea, ayudando en Fadaiat. Después, algunos actores de ámbito más de izquierda, como el concejal de IU del ayuntamiento de Tarifa quien auspiciaba Fadaiat, o cuando hicimos el proyecto de la Central Nuclear de Valdecaballeros, un juez de paz fue quien nos dio cobertura. Siempre nos encontramos con algunos elementos particulares a los que conseguimos cautivarles para generar una situación que era difícil de pronosticar previamente pero que capturaba su imaginación.

Concluye JPL sobre esa tensión entre la participación del activismo más ortodoxo y el trabajo junto a instituciones artísticas: “Éramos muy salvajes y el encuentro era complicado con el circuito de arte. Después de estos conflictos nos quedamos un poco apartados de estos colectivos”.

En cualquier caso, se concretaron varios de los proyectos que más repercusión tienen en la obra de Hackitectura.net y que les abrieron las puertas a

aventuras más ambiciosas. Uno de esos proyectos es Fadaiat: “Es el nombre que se da en árabe coloquial a las antenas parabólicas. Quiere decir, literalmente, nave espacial” (Pérez de Lama, 2006, p. 143). Fadaiat es un proyecto de conexión de un territorio que las instituciones tratan de compartimentar y enfrentar con diferentes estrategias, y que corresponde al área del estrecho de Gibraltar. También es una proyección de la crisis del modelo que desde la Unión Europea nos imponen, con la frontera y la militarización de este territorio como símbolos. En este proyecto adquiere cuerpo propio la Cartografía del Estrecho de Gibraltar, recientemente recuperada en la exposición colectiva El Mediterráneo como Frontera comisariado por la propia Mar Villaespesa y Joaquín Vázquez de BNV Producciones⁶.

JPL comenta que la cartografía era una técnica de trabajo que relacionaba cosas aparentemente heterogéneas que se enlazaban ‘haciendo mapa’, como dirían Deleuze y Guattari. Para él hacer mapa es conectar cosas que en principio eran diferentes para producir nuevos acontecimientos, que en su caso era, por un lado el mundo de la arquitectura con el de las tecnologías y el activismo, y por otro lado conectar con las personas. Ahí es cuando aparece la influencia de los situacionistas, que tenían relación con la globalización y las tecnologías. De acuerdo con los situacionistas los cuerpos en el espacio generan una ciudad distinta a la urbe oficial y más convencional.

WIKIPLAZA. TCS2, SITUATION ROOM, WATER 4 BITS, MAPPING THE COMMONS

Nos cuenta JPL que en aquel momento estaban por delante de casi todos. No ellos, sino la red de la que participaban gracias a que, en aquel momento, la barrera de entrada era mucho más baja: “parecía que iba a cambiar el mundo”. Había una mayor inversión de tiempo personal ante esa perspectiva de cambio que, posteriormente, la entrada de las grandes corporaciones y la crisis fue mermando.

A partir del encuentro TCS2 se crea la cooperativa WWB como un paso más en la consolidación del colectivo. Tuvo lugar en Valdecaballeros dentro de un programa de la Junta de Extremadura sobre la Sociedad de la Información, entonces un proyecto muy importante para Extremadura que había desarrollado el proyecto Línex⁷.

En ese trayecto decidieron realizar una serie de encuentros, uno de los cuales comisionamos nosotros. Quisimos hacer el encuentro en la Central Nuclear abandonada de Valdecaballeros, pero no nos dejaron y al final realizamos una cúpula geodésica con la colaboración de los Straddle, que ya habían participado en Fadaiat.

⁶ Realizado en el Centro de las Artes de Sevilla en el año 2016: <http://icas-sevilla.org/exposicion-el-mediterraneo-como-frontera-realidad-y-representacion-en-el-cas/>

⁷ Para más información sobre el proyecto Línex: <https://es.wikipedia.org/wiki/GnuLinEx>

Además, participó del encuentro mucha más gente de la creciente red de *hackitectura*: Ewen Chardronnet, Brian Holmes, Bureau d'Etudes, Clausthorne, Exyzt⁸.

En esa época se superpusieron proyectos y hubo entradas y salidas constantes de colaboradores en el equipo. Una de las más estables, Laura Hernández, impulsó el capítulo de producción, como nos recuerda SM:

A Laura la conocí en la Performance Telemática de Los Pajaritos, una idea que surge tras tomarnos un café después de una charla en Zemos98, año 2005 o así. Hicimos un *streaming* entre Arizona y Los Pajaritos, que lo montamos en una hora. Y se dio ese momento mágico. Fue increíble. ¡Tras ese momento íbamos a muerte! A partir de ahí se montó el proyecto Paso junto a Salud López. Todo era GISS —mucho más depurado—, Pure Data, un montón de ordenadores, *live* y *performance*. Un proyecto muy *hackitectura*. [...] Laura Hernández estuvo al 100 % en la producción del proyecto Wikiplaza. Yo lo hacía todo con ella los siguientes tres años.

A raíz de ese trabajo, la Performance Colectiva Internacional PASO (Sevilla, diciembre del 2006) conectó vía *streaming* coreógrafos y bailarines de Brasil, Arizona y Sevilla en tiempo real. Desde una mirada artística, aliada con las nuevas tecnologías, se desarrolla un discurso global y crítico sobre los derechos humanos y sobre su incumplimiento.

La Wikiplaza es una instancia urbana de las cuestiones que venía trabajando el colectivo en sus trabajos previos en torno al potencial emancipatorio de las tecnologías de la información y la comunicación, reforzando la autoorganización y la autonomía, la producción de recursos del común y la multiplicación de las singularidades (Moreno, 2011, p. 8). La plasmación en el medio urbano implica un esfuerzo en la búsqueda de personas y colectivos que hasta ahora no se habían sentido interpelados por las acciones previas de Hackitectura.net.

La Wikiplaza fue un trabajo conceptual muy interesante, ya que pasamos de todas estas cosas sueltas, y más que trabajaban los movimientos sociales, a la Plaza de las Libertades (proyecto que se bloqueó). Decidimos convertir esas ideas en una especie de matriz de módulos independientes que tenía mucho que ver con el pensamiento cartográfico. Los módulos eran abiertos, aunque costaba encontrar versiones estables. La idea era que se pudieran añadir más módulos. Algunos como David Juárez, de Straddle, lo hicieron. La Wikiplaza tenía la ambición de convertirse en un nombre común más que un proyecto asociado a Hackitectura.

nos dice JPL. Parte del proyecto se presentó en el TCS2 y le gustó a Ewen Chardronnet quien les invitó a realizarlo en París —constituyendo la primera instancia— en el 2008. Dicho proyecto estaba formado por seis módulos principales: Mille Plateaux, un estudio audiovisual para emitir audio y vídeo por

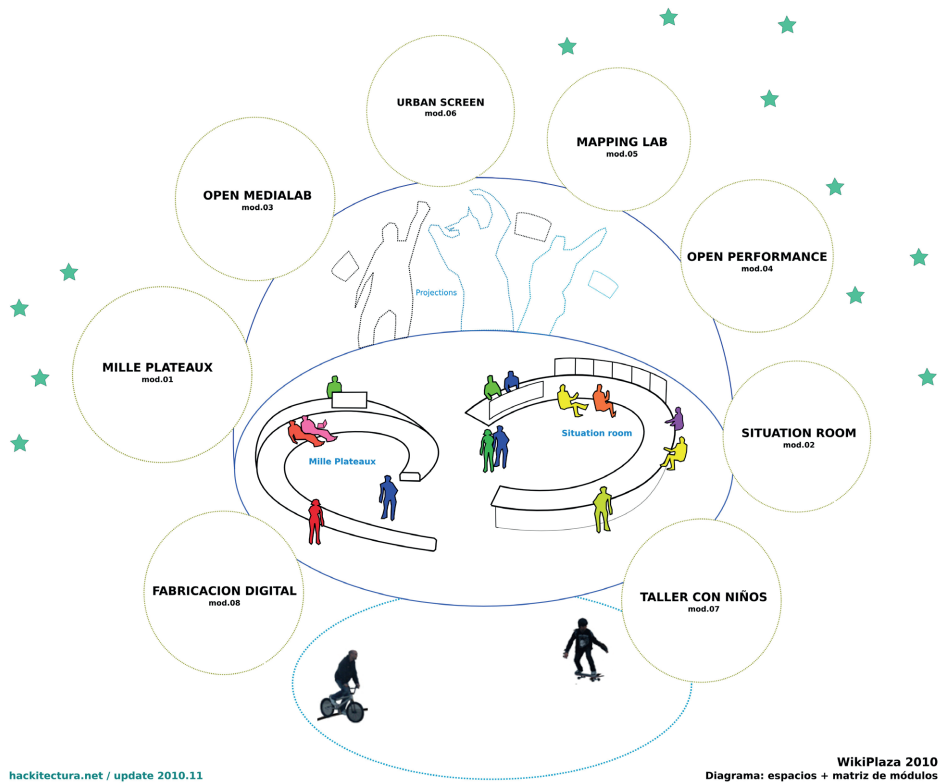
⁸ Todos estos compañeros de aventuras de Hackitectura.net han recibido reconocimientos a nivel europeo de diversa índole en materia de arte, activismo o acción urbana.

internet; Situation Room, que luego se expandiría en el proyecto realizado en Asturias; Open MediaLab, que es otro de los fetiches constantes en la obra del colectivo; Mapping Lab, sobre procesos de cartografía sobre software libre; Urban Screen, una pantalla urbana sobre la propia cúpula geodésica; y, por último, Inventar Jugando, desarrollado para la instancia en Figueres y dirigido por Susanna Tesconi para acercar a niños y padres al objeto extraterrestre que constituía la Wikiplaza.

Como nos dice SM, en París las condiciones externas condicionaban la idea de espacio público, abierto y autogestionado:

Estuvo muy bien el proyecto de la Wikiplaza pero tuvo condicionantes de “hasta qué hora puede estar abierto, qué se puede hacer aquí, lo que no se puede hacer aquí”... un poco delicado. De hecho, militarizaron la plaza con ese extraño concepto de hacer un prototipo de espacio público y estar rodeado de policías con pistolas. El ayuntamiento decidió montar una seguridad descomunal que no permitía usar la plaza por la noche... París fue la prueba de todos los sistemas: plató de TV, talleres, una programación con un trabajo de red social bastante interesante. Pero en un contexto tan difícil no acabó de estar totalmente liberado su ser. Había un ambiente generalizado de control... La que más me gustó fue la instancia de Figueres. Con una escala más adecuada. Se hicieron las mismas cosas con una producción más distribuida en la que participaron colectivos más heterogéneos. Nosotros coordinábamos —Laura y yo—, pero había otros muchos encargados de otras partes. Era más Wikiplaza. De las cosas más bonitas que hicimos en las Wikiplaza fueron los talleres con los niños que dirigió Susanna Tesconi: construyendo cosas, pintando la calle... ese ambiente de: “¡vamos a tomar la calle!”.

En los últimos años de actividad del colectivo, surgen una serie de proyectos que cierran o avanzan en líneas que estaban en marcha: Situation Room, Water 4 Bits y Mapping the Commons. Situation Room es una experiencia de orden artístico/investigador sobre las salas de situación, tras ser la propuesta seleccionada por LABoral Centro de Arte de Gijón. Recuperan la memoria del proyecto realizado por Salvador Allende en Chile por las posibilidades que ofrece para “regular la red como un organismo vivo, donde la autonomía de las células es compatible con el funcionamiento general del organismo” (De Soto, 2010), en lugar de ser una estrategia del control y la punición. Water 4 Bits (W4B), que fue incluida dentro del programa de la Bienal de Arte Contemporáneo de Sevilla, fue una propuesta que generó cierta polémica, puesto que un colectivo de creadores locales había generado una plataforma anti-BIACS que representaba un modelo cultural y artístico distinto al que ellos defendían. Siguiendo la línea de trabajo de Hackitectura, el elemento expuesto servía como interfaz de un trabajo más a largo plazo de experimentación y de puesta en crisis del modelo territorial, en este caso con las ruinas *ballardianas* de la EXPO’92 como telón de fondo. En concreto, el inutilizado y parcialmente inundado Pabellón de Europa, al cual se realizaron una serie de visitas prospectivas para pequeños grupos. Una serie de sensores en el espacio físico del pabellón se iban representando en el espacio virtual realizado en Open Simulator, alternativa libre a Second Life. Nos explica PDS:



hackitectura.net / update 2010.11

WikiPlaza 2010
Diagrama: espacios + matriz de módulos

Figura 2.
Diagrama de
usos de la
Wikiplaza

Fuente: José
Pérez de Lama,
2009

Para mí, el proyecto W4B fue sensacional, excelente. Totalmente vanguardista, sacando a colación un lugar de Sevilla de una manera muy particular, con las visitas a las ruinas del pabellón de Europa, el modelo tridimensional... La pena es que el proyecto no se haya visto un poco más, con muchas capas diferentes. Desde el arte se puede hacer crítica pese a partir de financiación privada (como la BIACS). Era una buena oportunidad.

Al contexto de crisis generalizada se le sumó un impago por parte de la BIACS que fue muy duro para una iniciativa de pequeña escala como Hackitectura.net, empujándoles al cierre del colectivo. A modo de epílogo se realizó el proyecto Mapping the Commons, reconocido con el I Premio Elinor Ostrom a la investigación e intervención social vinculada a bienes comunes por la Universidad de Buenos Aires. Realizado en Atenas y Estambul, concreta algunos apartados de la cartografía táctica investigados en proyectos previos:

Mapping the Commons tiene un mucho de laboratorio. Siguiendo la trilogía de Hardt y Negri⁹, si los Commons son esa hipótesis para cuestionar el sistema actual que es un desastre, vamos a evaluarlo en la ciudad de Atenas. Seguimos explorando maneras de generar el conocimiento donde se mezclan mapas, imágenes, textos, proyecciones.

MOMENTO ACTUAL

A modo de síntesis, concluye PDS:

Generamos situaciones muy experimentales que tenían que ver con cuestiones políticas, de espacio público y con la experimentación con las tecnologías. Por eso decíamos en la época que estábamos influenciados por el movimiento hacker, el *situacionismo* y la ciencia ficción. [...] Otra gente, con los pies más en la tierra, hubiera sido inimaginable. Se generaban esas relaciones orgánicas y rizomáticas que al final hacía que se juntara gente con mucho talento y muchos recursos en una estación abandonada del AVE o entre las dos orillas del estrecho. Era algo contingente con apariencia de película *cyberpunk*.

Añade JPL sobre las diferencias entre el contexto actual y el que se daba en aquella época: “Una cosa muy chula es que trabajábamos en el *tiki-wiki*. En aquella época valorábamos el trabajar *online*. Ahora intento evitar el *smartphone*, pero entonces estaba todo el día conectándome donde podía”.

A nivel personal, la trayectoria de cada componente ha profundizado en áreas de trabajo de la propia Hackitectura.net, con mayor o menor cercanía según la perspectiva desde la que se mire. Pablo de Soto, tras sus investigaciones en Fukushima, el parque Gezi en Estambul o sus diferentes trabajos en Sudamérica¹⁰ está actualmente afincado en Brasil, donde el movimiento reaccionario institucional, a partir de la elección de Bolsonaro en el Gobierno, censura las investigaciones de carácter activista como el mapeado sobre el asesinato de Marielle Franco:

El contexto ahora es duro. Las *situation rooms* de ahora son las que hace Facebook para las elecciones. La *tecnopolítica* de la extrema derecha es la que está ahora utilizando de manera antiética e ilegal las cajas negras tecnológicas (tipo Cambridge Analytics). La *hackitectura* sería cómo pensar ágoras para combatir esas *fake news* y traer discursos de paz. Es un momento más de retaguardia que de vanguardia [...] El mundo se ha tornado más distópico. Todo va alrededor de tu perfil personal. Antes no era así. Internet como lugar de trabajo, como las *wikis*, ha evolucionado a una internet básicamente de exposición. Nuestra web era un *tiki-wiki* con galería de imágenes, espacios de trabajo... Ha habido un cambio radical en la forma de usar internet. El funcionamiento de las búsquedas ha

⁹ La referencia que usa PDS y que usaron como base de los talleres Mapping the Commons es Commonwealth (Hardt, Michael & Negri, Toni, 2009, Harvard University Press).

¹⁰ Para más información sobre los trabajos de Pablo de Soto, visitar su web personal: <https://pablodesoto.org/>

cambiado completamente con Facebook, Google... Se ha perdido la autonomía de los medios. Antes eran minoritarios, pero con un cierto público. Ahora el ecosistema de información está mucho más centralizado. Se ha perdido esa diversidad más *friki* y heterogénea de esa internet de los 2000.

José Pérez de Lama ha dirigido uno de los proyectos claves, Fab Lab Sevilla¹¹, en la implantación de la fabricación digital en España consiguiendo que uno de los nodos de mayor relevancia se encontrara en la Universidad de Sevilla. Frente a otros modelos, ha conseguido priorizar la democratización en la entrada a estas tecnologías por parte del alumnado y su extensión más allá de la universidad. Sin embargo, no es optimista con su evolución:

Hay un paralelismo entre la evolución del contexto que vivimos en Hackitectura con la trayectoria de los movimientos *makers*, *fablabs* y demás relacionados con la precariedad laboral. Exceptuando alguna parte de hardware libre (Arduino; las FPGA; RepRaps), la parte más experimental / política se la ha comido la innovación, las *startups*, las incubadoras de empresas.

Probablemente por su mayor implicación técnica, Sergio Moreno¹² puede haber mantenido una continuidad más lineal respecto a la trayectoria de Hackitectura.net, por ejemplo, en materia de *streaming*:

En el proyecto Cimbra entre Cádiz y Cartagena de Indias [2012] puedes encontrar tecnologías, intervención en espacio, ocupación en el espacio, redes libres... sin limitaciones. El último proyecto en torno al *streaming* fue el Concierto de Jazz Distribuido que hicimos con el CICUS [en el] 2015. El concierto en *streaming* es lo más complicado de realizar. Cuando se emite vídeo y audio por internet hay una latencia. Estuvimos haciendo unos cálculos contando con fibra óptica y vimos que a lo mejor podíamos conseguir una latencia que quizá podría ser viable. La imagen da igual que vaya con algo de retraso porque el ojo está acostumbrado, pero para tocar un músico en un sitio y otro músico en otro, la latencia del audio tiene que estar por debajo de un umbral (tres milisegundos) porque si no, se desincroniza. Por eso en las orquestas hay un director, para que no se descuadre toda la película. Utilizamos Gstreamer y unas tarjetas capturadoras de baja latencia y conseguimos una latencia suficientemente baja con cable de red a pocos metros. Ya daba igual lo que extendiéramos el cable de red con fibra óptica y ya daba igual cuántos metros de distancia porque la fibra tiene muy poca latencia. Pierde casi todo en la captura del sonido. Conseguimos una latencia mínima. Consumía mucho ancho de banda, pero funcionaba.

¹¹ Para más información sobre Fab Lab Sevilla, actualmente dirigido por Enrique Vázquez, con la colaboración de Juan Carlos Pérez Juidías: <http://fablabsevilla.us.es>

¹² Los trabajos de Sergio Moreno los sigue realizando en la cooperativa WWB y de la que forman parte antiguos colaboradores de Hackitectura.net como Misael Rodríguez o Alejandro González. Para más info: <https://wwb.cc/>

A partir de esa investigación no hubo recursos ni interés por profundizar más allá: “Los *streaming* de Fran Ilich, de superlatencia y muy baja calidad, han acabado dando cosas que están más o menos concluidas con estos trabajos de telepresencia”.

En la línea de los servidores, “colaborando con Maadix del equipo de Xnet desarrollamos una plataforma de *software* libre sobre Drupal donde automatizar el proceso de montar el servidor, las aplicaciones... Es el proyecto en el que estoy más metido”. También Pablo cree que Maadix es un proyecto que mantiene una coherencia y continuidad respecto a la obra de Hackitectura:

El proyecto de Maadix poniendo el foco en la criptografía y en la protección de datos en la nube sin duda es uno de los proyectos clave en nuestro contexto. El momento es de proteger algunas cosas que se tenían. Nuestro mundo digital es un libro abierto para aquellos que tienen el poder. Una *hackitectura* protectora de nuestro yo digital sería una continuación de la hipótesis.

REFERENCIAS

- De Soto, Pablo (2010). *Situation Room. Diseñando un Prototipo de Sala de Situación Ciudadana*. Barcelona: DPR-Barcelona.
- Moreno, Sergio; Pérez de Lama, José y H. Andrade, Laura (2011). *Wikipiazza. Request for comments*. Barcelona: DPR-Barcelona.
- Pérez de Lama, José (2000). Vanguardia angelino-alienígena de un oficio viejo y otro nuevo. *Pasajes de arquitectura y crítica*, (22), p. 30.
- Pérez de Lama, José (2006). *Devenires Ciborg. Arquitectura, urbanismo y redes de comunicación*. Sevilla: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- Varios Autores (2006). *Fadaiat. Libertad de movimiento + Libertad de Conocimiento*. Málaga: Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga.

HACIA LAS INTERVENCIONES TECNOLÓGICAS Y SUS IMPLICANCIAS SOCIALES. SIMILITUDES ENTRE CHANDIGARH Y LIMA

TOWARDS TECHNOLOGICAL
INTERVENTIONS AND THEIR SOCIAL
IMPLICATIONS. SIMILARITIES
BETWEEN CHANDIGARH AND LIMA

ARQ. VANESSA ZADEL

Universidad de Lima

ARQ. NISHTHA KAUSHIK

Universidad de Panjab

ARQ. MAHAVIR SINGH

FabLab Chandigarh

Recibido: 29 de agosto del 2019

Aprobado: 3 de octubre del 2019

doi: 10.26439/limaq2020.n006.4823

Este artículo expone las posibilidades y el impacto social que las intervenciones tecnológicas tienen en nuestras ciudades. Las bases comunes de estas implicancias tecnológicas comprenden los campos; por ejemplo, soluciones IoT, inteligencia artificial, movilidad inteligente y soluciones integradas de gestión de residuos. Los fundamentos comunes del impacto social son una herramienta poderosa para la formación de comunidades inteligentes, que pueden demostrar equidad y accesibilidad. Por lo tanto, existe la necesidad de espacios para los creadores de la comunidad que puedan ayudar a otros no solo a mantenerse al día con la tecnología y usarla de manera eficiente, sino también para conectarlos con nuevas comunidades y adaptar diferentes soluciones a diversas condiciones físicas.

ciudades del futuro, internet de las cosas,
manufactura digital y robótica, inteligencia
artificial, revolución digital

This article presents the possibilities and social impact that technological interventions have in our cities. Common bases for these technological implications include, for example, the fields of IoT solutions, artificial intelligence, smart mobility and integrated waste management solutions. The common foundations of social impact are a powerful tool for the formation of intelligent communities, which can demonstrate equity and accessibility. Therefore, there is a need for spaces for community creators that can help others not only to keep up with technology and use it efficiently but also to connect them with new communities and adapt different solutions to various physical conditions.

future cities, internet of things, digital and
robotic fabrication, artificial intelligence,
digital revolution

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la tecnología nos permite formar un tipo de vínculo que sobrepasa los límites físicos y produce nuevas formas de relacionarse con otras personas y con el medio que habitamos: nos enteramos en tiempo real de lo que sucede del otro lado del mundo e incluso lo comentamos y analizamos con personas que no conocemos y probablemente nunca conoceremos; celebramos reuniones de trabajo entre oficinas sin movernos de la nuestra; charlamos con una persona que está en otro continente sin importar las diferencias horarias: se puede dejar un mensaje grabado (hoy los mensajes de voz son más frecuentes que los de texto); con horas de vuelo de drones aprendemos de las muchas otras especies que habitan con nosotros. Hacemos todo esto y más sin que nuestras discapacidades físicas, mentales o sensoriales sean un impedimento.

Este artículo es un aporte a la lista de las varias posibilidades de enlace que nos ofrece el uso de la tecnología: arquitectos de Chandigarh (India) y Lima que trabajan juntos e imaginan los cambios que trae consigo la tecnología, además de la forma de comunicarse, y reflexionan al respecto. Cambios que comenzarán simultáneamente y que nos sacarán de nuestra zona de confort social. Nuestra capacidad para adaptarnos depende de esta utopía.

Como arquitectos nos interesa reflexionar sobre cómo nos conectamos con nuestro entorno y cómo este irá configurándose a medida que avance la tecnología (cada vez más rápidamente). Dentro de poco, estas intervenciones llegarán también a Chandigarh y a Lima y les permitirán convertirse en ciudades inteligentes, con la certeza de que puedan relacionarse sin importar sus límites físicos.

Figura 1.
Chandigarh

Fuente:
Google Earth



Chandigarh, la utopía urbana, está ubicada en las estribaciones del Siwalik, la cordillera asiática que corre paralela al Himalaya, al norte de India. Es la ciudad símbolo del nuevo inicio moderno de la India independiente y se la considera una ciudad ideal. Fue fundada en 1951, planificada por el famoso

arquitecto franco-suizo Le Corbusier y construida en un momento determinante y excepcional en la historia de India, sobre un lugar vacío, respetando las normas de planificación alrededor de su topografía y una clara indiferencia a la preservación de un sitio arqueológico de la civilización de Harappa, que ahí existía. En la actualidad, una parte de la arquitectura de la civilización de Harappa permanece enterrada entre quince y veinte metros de profundidad.



Chandigarh es conocida como una de las ciudades mejor planificadas. Está dividida en diferentes sectores, como la estructura de una cuadrícula. Cada sector tiene una franja verde que corre de norte a sur y los atraviesa una calle comercial que corre de este a oeste. Las calles están organizadas de manera decreciente y marcadas de V1 a V8: V1: carreteras principales que conectan una ciudad con otra, V2: calles urbanas, V3: calle vehicular que rodea un sector, V4: calle comercial de un sector, V5: vía colectora que serpentea un sector, V6: calle residencial, V7: senda peatonal, V8: senda para ciclistas. Cada sector está rodeado por calles V2 o V3, sin construcciones que se abran a ellas, y ha sido diseñado para ser autosuficiente, con tiendas e instalaciones a las que se pueda ir caminando. Las sendas para ciclistas son muy importantes y su diseño y orientación les permiten estar bajo sombra la mayor parte del día.

Desde sus primeros estudios en urbanismo, Le Corbusier ha identificado el automóvil como el factor central del urbanismo moderno. Su respuesta inicial a los automóviles y al rápido movimiento en las ciudades, básicamente estética y casi futurista para 1950, se convirtió en la solución teórica a los problemas del tráfico moderno: un sistema de circulación gradual

Figura 2.
Restos
arqueológicos
de Harappa

Fuente:
<https://blog.nationalgeographic.org/2015/04/11/exploring-civilization-beyond-the-walls/>

que atraviesa continentes para llegar a la puerta de la casa. Las siete vías son al plano de la ciudad lo que los sistemas circulatorio, linfático y respiratorio, al cuerpo humano. Son sistemas lógicos, distintos uno del otro, no se confunden entre sí y mantienen la armonía. Debemos aprender de ellos para organizar el terreno donde vivimos. Las siete vías ya no son los instrumentos siniestros de la muerte, sino una disposición jerarquizada de calles que pueden controlar el flujo del tránsito moderno”. (Prasad Sunand citado en Maria Thurockzy, 2014)

LIMA



Figura 3.
Lima

Fuente:
Google Earth

La ciudad de Lima, capital del Perú, fue fundada el 18 de enero de 1535 por el conquistador español Francisco Pizarro. El valle del río Rímac, el más extenso de la costa peruana, fue el lugar elegido para su establecimiento. La disposición de la ciudad fue de nueve calles dispuestas a lo largo y trece a lo ancho; un total de 117 manzanas, cada una dividida en cuatro solares. “La forma urbana deriva, en principio, de la traza en forma de damero o cuadrícula. Como elemento central y característico de todas las ciudades hispanoamericanas se situó la Plaza Mayor” (Bonilla Di Tolla, 2015, p. 151).

Los conquistadores españoles encontraron rutas y canales (acequias) incaicos que alteraron el plano de la ciudad. “Esto significó que las ciudades coloniales se desarrollaron en un contexto de asentamiento ya establecido, aislando y absorbiendo los antiguos restos del orden precolonial ecológico, social y espacial” (Davis, 2017, p. 19). Nuestros ancestros entendían el territorio en que habitaban y aprendieron a usar las diferentes condiciones a su favor. No en vano hasta nuestros días, a pesar de los diferentes fenómenos naturales, la

destrucción provocada por el ser humano y el paso del tiempo, podemos ver rastros de las antiguas civilizaciones. Los restos arqueológicos, denominados huacas, son una suerte de testigos silenciosos del paso del tiempo y del crecimiento de la ciudad. Vivimos rodeados de una herencia cultural que, para muchos, está olvidada. Es común conocer limeños que nunca han visitado una huaca.

En Lima, más de 360 sitios arqueológicos prehispánicos están actualmente insertados en la trama urbana. Rodeados de muros y abandonados. Estos sitios no participan en la vida de la ciudad y son vistos por los ciudadanos como vacíos en el tejido urbano. (Crousse, 2017, pp. 9, 11)

La mayoría de estos lugares sagrados han sido mutilados. Por ejemplo, la huaca Pucllana ha sido atravesada por calles, como resultado de la expansión urbana, otras se han visto forzadas a compartir sus gruesos muros con nuevas construcciones y el crecimiento no planificado de la ciudad. Para José Canziani, Lima ha sufrido, en el siglo xx, la más grande destrucción de su legado cultural prehispánico cuando los identificó como los no lugares, “Espacios condenados al anonimato y a la pérdida de su identidad” (Canziani, 2013, p. 78).

¿Cómo se puede ser consciente de algo que no se sabe que existe? Probablemente la tecnología no solo nos brinda una nueva manera de percibir los sitios arqueológicos de nuestra ciudad, sino que también los hace “visibles” para todos.

Figura 4.
Huaca Pucllana,
Miraflores

Fuente:
Google Earth



PUNTOS DE ENCUENTRO

Con más de dos tercios de nuestra población proyectada a vivir en áreas urbanas para el 2050, la carga en los servicios de la ciudad aumentará considerablemente. Los avances tecnológicos en la infraestructura urbana siempre han demostrado el impacto que tienen en la manera como los ciudadanos interactúan y viven en la sociedad. Además, con el próximo crecimiento en el campo de la inteligencia artificial y el internet de las cosas, las ciudades de todo el mundo se están volviendo inteligentes; incluso hasta permitiendo una infraestructura basada en reglas cívicas para empezar a adaptarse a la psicología humana. Repentinamente, la neurociencia y los laboratorios del comportamiento comenzarán a cobrar un nuevo significado.

La computación en la nube, la conectividad de banda ancha y los sensores sofisticados se juntan para cambiar la forma en que interactuamos, consumimos, nos trasladamos y le damos forma a un nuevo paisaje urbano. Con la adopción generalizada de una amplia variedad de tecnologías, productos y servicios digitales —en tiempo real y en la red— las personas, las compañías, los gobiernos e incluso las máquinas se mantienen conectados y se comunican entre sí, reuniendo, analizando e intercambiando grandes cantidades de información sobre todo tipo de actividades.

Cuando decimos “ciudad inteligente”, se nos vienen a la mente todo tipo de servicios enfocados en los ciudadanos y en la conectividad con sus periferias. En el futuro, las bases comunes de las intervenciones sociales serán una herramienta poderosa para formar comunidades inteligentes que puedan demostrar equidad y accesibilidad mediante el uso de la tecnología. Una nueva definición de ciudad inteligente o ciudad tecnológica incluirá la necesidad de espacios para que los creadores de la comunidad puedan ayudar a la sociedad a ir a la par con la tecnología, a adaptarse a ella eficientemente, a conectarse con nuevas comunidades y a adaptar diferentes soluciones para distintas capacidades físicas.

La tercera revolución, también conocida como “revolución digital”, ha estado vigente desde mediados del siglo xx y está relacionada con el uso de las tecnologías que buscan borrar los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico.

Estamos a puertas de lo que Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial, denominó “la Cuarta Revolución Industrial”. Según Schwab, estamos en una etapa que estará marcada por los diferentes avances tecnológicos emergentes de campos, como la robótica, la inteligencia artificial, la cadena de bloques, la nanotecnología, la computación cuántica, la biotecnología, IoT, la impresión 3D y los vehículos autónomos. Entramos a una nueva utopía guiada por la tecnología, que no conoce límites ni condicionantes físicas.

En esta utopía Chandigarh y Lima, ciudades tan distantes entre sí, se acercan. El mundo ha comenzado a construir estructuras con una tecnología muy superior a la utilizada hasta ahora, y seguirá evolucionando. Es cada vez más

frecuente oír del uso de brazos robóticos en la industria de la construcción. Los brazos robóticos, dirigidos por control numérico y que responden a diseños asistidos por computadora, aportan una nueva definición a la “construcción”, en lo concerniente a tiempos, procesos y usos del material. Ni qué decir de la reducción en los costos de mano de obra y la amplitud de conocimientos relacionados con el diseño. No será raro ver cómo cada comunidad fabrica o, mejor dicho, “imprime” sus edificios, y esto será posible gracias a la suma de las tareas diversificadas.

El próximo año Dubái comenzará las pruebas del proyecto terminado de Mars Science City, una ciudad impresa en 3D con arena del desierto. Este proyecto es parte de la Misión Marte de los Emiratos Árabes Unidos, que busca colonizar Marte. Bjarke Ingels es el arquitecto que está a cargo de esta ciudad de 175 000 m². El término del proyecto está previsto para el 2020. Si ya estamos pensando en colonizar otros planetas, ¿qué nos impide pensar que en unos pocos años y gracias a las nuevas tecnologías las comunidades podrán fabricar los espacios que necesitan exactamente donde los necesitan?

Figura 5.
Mars Science
City

Fuente: <http://www.archtalent.com/es/proyectos/mars-science-city-8b4ab584-e3ae-49f6-98ac-a53a69a569a4>



Hoy la proliferación de los laboratorios de fabricación digital pone a nuestro alcance un gran número de herramientas de alto costo que aún no son de uso frecuente en nuestros hogares y que, por ahora, no necesitamos adquirir. Esto abre las puertas al aprendizaje comunitario, un factor que mejorará las habilidades y las capacidades individuales. En pocos años, los niños y las niñas usarán impresoras PLA o ABS; será un nuevo nivel en la exploración de herramientas y nuevos materiales. Decimos: “Todos los niños y todas las niñas”, sí, es lo ideal, pero, ¿qué es la utopía si no la suma de todos nuestros ideales?

La impresión 3D, además de traer consigo una nueva manera anticapitalista de fabricación del tipo “hágalo usted mismo”, elimina las barreras físicas que una discapacidad puede imponer frente a nuestra exploración y aprendizaje. De pronto, una persona con impedimento visual puede tener piezas arqueológicas u objetos valiosos en sus manos y, al tocarlos, distinguir sus detalles y acceder a conocimientos que antes no tenía a su alcance. La tecnología posibilita nuevas formas de aprendizaje, de las cuales todos nos beneficiamos.

Figura 6.
Jarrón *cirratu*.
Exposición “Meta
Utopía” en la
galería Zaha
Hadid
Fuente: [http://
www.xtreee.eu/
projects-cirra-
tu-vase/](http://www.xtreee.eu/projects-cirratu-vase/)



Es fundamental recordar que en esta utopía las nuevas ciudades deben ser capaces de autogestionarse, de ser autosuficientes y de garantizar su mantenimiento directo. La idea de una ciudad dividida en sectores es la que debe prevalecer. Los sectores mantendrán su perfil vertical, pero tendrán un crecimiento subterráneo para cumplir con un número cada vez más grande (y nuevo) de demandas de los consumidores, como mercados y estacionamientos subterráneos para automóviles autónomos. Hoy, en Chandigarh, se emiten multas electrónicas, denominadas *e-challans*, para los ciudadanos que infringen las reglas de tránsito. Así, mediante el análisis informático, la policía administra mejor el tránsito en las calles desviando el tránsito según la congestión y el servicio de emergencias, que usa la misma información. Hablamos de situaciones actuales: automóviles eléctricos de bajo consumo y sensores que permiten poner multas electrónicas. En poco tiempo tendremos entre nosotros vehículos no tripulados que podrán moverse según las mismas reglas y parámetros. Sin duda, la incorporación de este nuevo tipo de vehículos requerirá una nueva regulación y cambiará el sentido de la movilidad, tal como la conocemos.



En la actualidad, muchos de nosotros tenemos en casa drones semiprofesionales o profesionales. Gracias a ellos podemos fotografiar y grabar en video situaciones que trascienden nuestras limitaciones físicas. En consecuencia, se ha regulado su uso en lo que respecta a la invasión de privacidad. La tecnología evoluciona, cambia y lo hace rápidamente en un corto tiempo. La siguiente tecnología de drones se manejará con inteligencia artificial y, además de reducir considerablemente la cantidad de riesgos actuales y de impacto, será autónomo y útil para varios fines. Hay varias empresas, como Pilot AI Labs e Iris Automation, que vienen realizando estudios y pruebas en drones; por ejemplo, están desarrollando una visión computarizada para reducir los riesgos de impacto. Su tecnología permite detectar y rastrear objetos incluso en ambientes oscuros. Neurala ha desarrollado un software de redes neuronales de aprendizaje profundo que fabrica productos inteligentes, como drones, automóviles o robots autónomos y útiles.

Estos cambios influirán en los vehículos de transporte de las empresas de logística, como Amazon, Flipkart o Linio; de las de entrega de alimentos, como Zomato, Swiggy, Wong o Tottus; de las de mensajería, como servicios postales, DHL, FedEx, Glovo o Rappi. Depender de drones conscientes de sí mismos, en la próxima década, y no de vehículos tripulados para estos fines cambiará la capacidad y el enfoque actual de estas grandes empresas de logística. La tecnología de los drones automáticos facilitará el proceso de logística y lo hará más eficiente.

Figura 7.
Automóvil
volador eléctrico.
Show automotor
de Ginebra

Fuente: https://www.autoevolution.com/news/italdesign-popup-concept-revealed-in-geneva-it-s-an-idea-for-a-flying-car-115986.html#agal_0

La inteligencia artificial y los dispositivos conectados también desempeñarán un papel importante: automatizarán las unidades de recolección de residuos cuando la demanda de la ciudad sea alta y atenderán a las personas que necesitan ayuda. No cabe duda de que este será un punto de grandes cambios.

Muchos no pueden usar los esquemas de asistencia social disponibles para las personas locales que están por debajo de la línea de pobreza, como la atención médica subsidiada. Esto se hace posible introduciendo el concepto de “centro de atención al migrante”, que sería una solución integral para los migrantes que se trasladan de las periferias al centro. Esto también inculcará la dignidad del trabajo y creará más cuidado del medioambiente, la seguridad y la salud. Asimismo, servirá como un centro de registro de migrantes. Esta información podría servir como base de datos para planificar programas de investigación, políticas y actividades. También sería un centro para administrar programas de beneficios sociales de los gobiernos. El sistema de búsqueda de empleo optimizado por inteligencia artificial del centro de atención al migrante podría proveer miles de oportunidades para la fuerza de trabajo.

El concepto de cadena de bloques se usará no solo en la elaboración de bases de datos de registros de nombres, sino también en el campo de las criptomonedas. En esta utopía no existe el dinero en efectivo.

La inteligencia artificial también traerá cambios para las personas con discapacidad. Las personas que ahora no pueden viajar ni disfrutar de su ciudad por las limitaciones físicas que la misma ciudad les impone. Las máquinas usarán la tecnología de una manera totalmente diferente. Tal vez no recolecten ni procesen la información, pero aprenderán de ello para realizar ciertas tareas de manera flexible. La inteligencia artificial permitirá que las personas se comuniquen sin que el lenguaje sea un impedimento y que se desplacen por diferentes ciudades sin que la movilidad reducida sea un impedimento. Lo más importante es que, en esta utopía, todos pueden comunicarse y movilizarse desde donde estén. Los códigos de movilidad y comunicación serán los mismos, porque la inteligencia artificial borrará las diferencias.

Dijimos en un comienzo que la tecnología también trae cambios sociales porque se puede imaginar la interacción social a través de ella. Esto será posible porque cada sector de estas nuevas ciudades tendrá espacios físicos para creadores; es decir, espacios donde se agrupen personas con conocimientos y recursos en común, para crear productos.

Es necesario introducir nuevos tipos de comercios y reemplazar los obsoletos, según las posibilidades de empleo y la demanda del mercado. El desarrollo planificado de la fuerza de trabajo y de sus habilidades deben ser una prioridad para cada sector y esto permitirá el futuro desarrollo de las ciudades, que debe ser integral. Por lo tanto, es necesario usar de manera óptima el espacio disponible para esta importante causa social y guiar las estrategias de desarrollo de las habilidades.

Cabe mencionar que estos espacios ya existen, pero casi nadie los conoce. En unos años, recibir conocimiento y establecer relaciones sociales en un espacio para creadores será tan común como ir al supermercado. El espacio para creadores mejorará el aprendizaje y las relaciones sociales, independientemente del sexo, la edad, la discapacidad o el lugar de origen. La ubicación física tampoco será un impedimento, porque, gracias al desarrollo de la tecnología de hologramas en tiempo real, se puede trabajar con personas que están en otras regiones.

Uno de los puntos de encuentro entre nuestras ciudades es el legado cultural que subyace bajo el desarrollo actual de nuestras ciudades. Este artículo no tiene por finalidad discutir sobre qué hacer con los restos arqueológicos, si enterrarlos, como se hizo en Chandigarh, o dejarlos a su suerte, como sucede en Lima. Lo que sí es materia de análisis es cómo preservar esta información de generación en generación. Creemos que en este punto el uso de la tecnología es fundamental.

Hoy la impresión en 3D es una gran aliada. Lima hizo posible la reconstrucción hipotética de toda una huaca. Este objeto se exhibió en la Bienal de Venecia 2018 y tanto locales como turistas pudieron conocer sobre el legado cultural de Lima y su estado actual. Esta podría ser una buena manera de perpetuar el legado cultural de cada región y transmitir el conocimiento a las futuras generaciones. De manera similar, en el proceso, muchos otros aprenden a usar la tecnología a su favor. Tal vez en unos años conozcamos otras culturas y otros países usando hologramas cambiantes en espacios públicos. Son espacios que ponen la cultura y el aprendizaje a disposición de todos mediante la interacción con otras personas y con la tecnología.

Figura 8.
Huaca
Pachacámac
impresión 3D.
Pabellón Perú,
Bienal de
Venecia 2018

Fuente: <https://www.archdaily.pe/pe/895129/en-reserva-pabellon-de-peru-en-la-bienal-de-venecia-2018>



“Los arquitectos deben poder desempeñarse tanto en la interacción con el pasado como con el análisis sobre el futuro. Toda vez que el futuro del pasado depende de él” (Mehrotra, 2017).

CONCLUSIONES

Se presentan las siguientes ideas para su reflexión y debate:

1. Los seres humanos evolucionarán con el uso de la tecnología, entendiendo el potencial del desarrollo físico y social que esta les permita.
2. Las personas serán las generadoras de la vida social y las máquinas se convertirán en un sistema de apoyo a su alrededor.
3. La inteligencia artificial ofrecerá toda una variedad de alternativas para los seres humanos, pero serán estos quienes tengan la última palabra.
4. Habrá más opciones de fuentes de energía que sean más eficientes y respetuosas con el medioambiente.
5. En el sector de la salud habrá más sistemas de asistencia con inteligencia artificial.
6. En el sector financiero, la cadena de bloques abrirá nuevas rutas en la conducción de transacciones financieras diarias.

No hay una única visión de cómo serán las ciudades en el futuro.

Las ciudades, como las conocemos hoy, no son las mismas en las que vivieron nuestros ancestros. El uso y el desarrollo avanzado de la tecnología, pero, sobre todo, su incorporación en nuestro día a día, generarán más oportunidades y diversidad en la manera en que nos relacionamos social y físicamente. Lo interesante es la superposición de nuevas tecnologías que darán paso a un paisaje urbano nuevo y utópico en el que las reglas de desarrollo ya no serán de naturaleza física, sino de avances tecnológicos y de su aplicación.

Creemos que el uso de la tecnología puede ayudar a reconstruir, pero también a modelar un nuevo paisaje urbano y a proporcionarnos una identidad y memoria colectiva que deje de ser local para ser global. Una identidad que no pertenece a una sola región, sino a todas.

REFERENCIAS

- Blackmore, S. (1999). *The Meme Machine*. New York: Oxford University Press.
- Bonilla Di Tolla, E. (2015). Lima, ciudad renacentista. *Contratexto*, (23), pp. 113-125.
- Canziani, J. (2013). Territorio, monumentos prehispánicos y paisaje. En J. H. Mazuré, *Lima: espacio público, arte y ciudad*, p. 78. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Castells, M. y Muñoz, B. F. (2006). *La sociedad red: una visión global*. Madrid: Alianza Editorial.
- Comer, J. (1999) *Recovering Landscape: Essays in Contemporary Landscape Architecture*. Nueva York: Princeton Architectural Press.
- Crousse, J. P. (2017). Agujeros negros urbanos. Desarrollo y patrimonio en la metrópolis de Lima. En J. P. Crousse, *Urban Black Holes. Development and heritage in the metropolis of Lima* (p. 10-11). Lima: Patronato Cultural del Perú.
- Davis, D. (2017). Preface. En J. P. Crousse, *Urban Black Holes. Development and heritage in the metropolis of Lima* (p. 19). Lima: Patronato Cultural del Perú.
- Evans-Cowley, J. (February 2019). The Technology Enhanced City. *Planetizen*. Recuperado de <https://www.planetizen.com/node/63336/>
- Gehl, J. (2014) *Ciudades para la gente*. (Primera edición en español). Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Ito, T. (2011). *Tarzans in the Media Forest*. London: Architectural Association.
- Live, T. T. (February 2019). 5 Interesting Facts You Probably Didn't Know About Chandigarh. *Tricity Live*. Recuperado de <http://tricitylive.in/5-interesting-facts-you-probably-didnt-know-about-chandigarh/>
- Ludeña, W. (2013) *Lima y espacios públicos. Perfiles y estadística integrada 2010*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Oficina de Publicaciones.
- McCormack-Noonan, J. (May 2019). *Megaciudades del futuro*. Viva Mundo. Recuperado de https://viva-mundo.com/es/noticia/post/megaciudades-futuro?fbclid=IwAR0bLTe83z_QUpxtmmX91j5yAxmNchVV0H063Vv1rFHuEqzfRw5ZMTlIteqY
- Planning, I. F. (March 2019). The Role of Technology in Urban Development. Recuperado de <https://www.ifhp.org/role-technology-urban-development>
- Ratnagar, S. (abril del 2019). Why have Western and Indian experts studied the Harappan civilisation? *Harappa.com*. Recuperado de <https://www.harappa.com/answers/why-have-western-and-indian-experts-studied-harappan-civilisation>
- Realizing Society 5.0. (abril del 2019). *Japan.go*. Recuperado de https://www.japan.go.jp/abenomics/_userdata/abenomics/pdf/society_5.0.pdf

- Sassen, S. (1999). *La ciudad global. Nueva York, Londres, Tokio*. Buenos Aires: EUDeBA.
- Staines, N. (febrero del 2019). *Smarter Cities: Using Technology to Improve City Living*. Recuperado de <https://www.r2integrated.com/r2insights/smarter-cities-using-technology-to-improve-city-living>
- Thuroczy, M. (febrero del 2019). *City of Chandigarh. Architectuul*. Recuperado de <http://architectuul.com/architecture/city-of-chandigarh>
- Traynor, V. (marzo del 2019). *The future of: Aged Care*. Recuperado de <https://magazine.uow.edu.au/research/newsletter/2018/UOW251342.html>
- Verhulst, S. (junio del 2019). Designing for Cities: Technology and the Urban Experience. *The Livign Library*. Recuperado de <https://thelivinglib.org/designing-for-cities-technology-and-the-urban-experience/>
- Zukin, S. (2010) *Naked City: The Death and Life of Authentic Urban Places*. Nueva York: Oxford University Press.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y/O EL ARQUITECTO

ARTIFICIAL INTELLIGENCE
AND/OR THE ARCHITECT

FAVIO CHUMPITAZ REQUENA

Universidad de Lima

Recibido: 3 de junio del 2019

Aprobado: 6 de agosto del 2019

doi: 10.26439/limaq2020.n006.4820

Los avances y el desarrollo de la tecnología en distintas herramientas, *software* y *hardware*, generan grandes implicancias en el proceso de la concepción del diseño arquitectónico. Dentro de ella, la inteligencia artificial puede marcar un punto de quiebre en la relación entre las máquinas y los arquitectos. Al brindarles a las máquinas una mayor capacidad de inteligencia, razonamiento y sensibilidad, los arquitectos podrán analizar con mayor profundidad un programa arquitectónico, pudiendo producir una gran cantidad de ideas y variables en las propuestas, tomando incluso distintos lenguajes arquitectónicos previamente aprendidos y modificando su propia labor en el proceso de diseño.

inteligencia artificial, arquitectura, diseño,
lenguaje arquitectónico, arquitecto

Technological advances and development in different tools, software and hardware affect, to a great extent, the process of conceiving architectural designs. In technology, artificial intelligence can mark a turning point in the relationship between machines and architects. By giving machines greater capacity of intelligence, reasoning and sensibility, architects will be able to analyze more deeply an architectural program, and produce a large number of ideas and variables in their proposal, even considering different previously learned architectural languages, and varying their work in the design process.

artificial intelligence, architecture, design,
architectural language, architect

INTRODUCCIÓN

En diversos ámbitos profesionales, el desarrollo de la tecnología y sus aplicaciones han tenido un gran impacto. En ese sentido, la arquitectura no es ni puede ser ajena al proceso en curso; por el contrario, el avance de la tecnología y su desarrollo ha llevado a facilitar la labor de los arquitectos en distintos aspectos.

En la etapa de concepción del diseño de un proyecto, la tecnología ha permitido a los proyectistas poseer mayores herramientas para la producción de modelos que muestren sus ideas y generen sus múltiples opciones, en menor tiempo, con mejor precisión y calidad. Esto les ha permitido ampliar las posibilidades de creación al poder decidir sobre una mayor cantidad de opciones producidas.

Esto es posible, no solo por el desarrollo y mejoramiento constante de nuevos *hardwares* y *softwares* que permiten una mejor capacidad de almacenamiento, velocidad de funcionamiento y mejor interfaz, sino sobre todo por un mejor procesamiento y razonamiento de la información, la cual intenta emular a la de los humanos.

Esta intuición y/o emulación con la que se programa y desarrolla a las máquinas, principalmente en sus *softwares*, busca reproducir o imitar diversas características que se catalogan como propias de los humanos, tales como la sensibilidad e intuición, pensamiento y raciocinio, con el fin de que puedan generar una respuesta frente a cualquier problema planteado y ante cualquier situación inesperada, siendo conscientes del entorno inmediato en el cual están interactuando. Emulando en ese actuar, la sensibilidad e intuición del ser humano.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Esta búsqueda de emular el razonamiento de los humanos empezó como un proyecto de investigación de verano a cargo de John McCarthy¹, profesor de Dartmouth en Estados Unidos, quien, junto con un grupo de investigadores, a mediados de la década del 50, reflexionaron sobre cómo implementar y desarrollar en las máquinas el uso del lenguaje, buscando un nivel similar a los humanos; sin embargo, el trabajo no tuvo el éxito esperado.

Luego de ello, otros investigadores se enfocaron más en desarrollar algoritmos que pudieran resolver problemas lógicos y matemáticos; no obstante, fue a fines de la década del 50 que el investigador Arthur Samuel² desarrolla un programa capaz de aprender y mejorar su propio desempeño al jugar damas chinas. Esto convertiría al juego en el primero en ser entendido por una

1 John McCarthy (1927-2011) científico informático, ganador del premio Turing de 1971, desarrollo el lenguaje de programación LISP y fue uno de los fundadores del campo de la inteligencia artificial.

2 Arthur Samuel (1901-1990) fue pionero en el campo de la inteligencia artificial al realizar una demostración temprana de esta a través del diseño de su programa de juego.

máquina que es capaz de analizar profundamente las probabilidades que se tienen al mover las fichas. De este modo, se logró el denominado aprendizaje de memoria rote learning, con el que dicho programa fue capaz de vencer, al menos en una partida, al maestro de las damas, Robert Nealey, en 1962.



Figura 1.
Arthur Samuel
jugando damas
con la máquina
IBM 701

Fuente: IBM
<https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/ibm700series/impacts/>

El siguiente paso importante en el desarrollo de la inteligencia artificial (IA) se le atribuye a Joseph Weizenbaum³ del MIT (Massachusetts Institute of Technology) en 1965, considerado uno de los padres de la inteligencia artificial moderna, quien desarrolla el primer programa de comunicación en lenguaje natural—llamado “Eliza”— que simulaba una conversación entre la máquina con el humano a partir de una comparación de patrones.

Luego de ello, existieron diversos aportes importantes entre los que destaca Meta-Dentral, en 1975, que se convirtió en el primer programa en generar un contenido a partir de su interpretación de un análisis químico.

En 1987, Ernst Dickmanns desarrolló el soporte de un prototipo de vehículo de manejo automático usando para ello varias computadoras y cámaras a fin de procesar lo que ocurría a su alrededor. La unidad logró autoconducirse a lo largo de veinte kilómetros por una pista alemana.

En 1997 la empresa de tecnología IBM desarrolla Deep Blue, solución tecnológica que podía analizar con mayor complejidad y proyección el desarrollo del ajedrez, a fin de decidir sus movimientos. Este programa fue capaz de derrotar al campeón mundial de ajedrez, Gary Kasparov.

Pero no fue hasta el 2016 en donde se produjo uno de los principales logros de la IA bajo la creación de Google DeepMind⁴: AlphaGo. Este programa fue capaz

³ Joseph Weizenbaum (1923-2008) fue un científico informático y profesor del MIT, autor del libro: *Computer Power and Human Reason: From Judgment to Calculation* (1976).

⁴ DeepMind, tiene como misión científica ampliar los límites de la inteligencia artificial.

de entender, intuir y dominar el estratégico y complejo juego de mesa Go, que tiene más de 3000 años de antigüedad y cuyo objetivo es controlar la mayor cantidad del área del tablero rodeándolo con las fichas. Las variables que posee a diferencia de otros juegos de mesa son abismales debido a la complejidad respecto de colocar las piezas y los movimientos dentro del tablero; mientras que al jugar ajedrez se tiene en un turno treinta y cinco opciones de elegir un movimiento, en Go son cerca de doscientas opciones. Como describe Metz (2016) en su texto: “El ajedrez es una metáfora de la guerra, pero es solo una simple batalla; Go es como un espacio de batalla global”⁵.

Figura 2.
Lee Sedol versus
AlphaGo

Fuente: Wired
[https://
www.wired.
com/2016/05/
google-alpha-
go-ai/](https://www.wired.com/2016/05/google-alpha-go-ai/)



Este nivel de comprensión de AlphaGo fue posible gracias al desarrollo de sus algoritmos a nivel del autoaprendizaje, lo que le permitió aprender de sus propios errores al jugar contra sí mismo, y también a través de las partidas jugadas contra humanos, entre ellos, el campeón europeo Fan Hui.

Finalmente, AlphaGo derrotaría al campeón mundial Lee Sedol, considerado el héroe nacional de Corea del Sur, vencéndolo en cuatro juegos de cinco, lo que se volvió un suceso mundial al creer inconcebible que una máquina pudiera no solo aprender el complejo juego Go, sino, sobre todo, al momento de jugar, intuir como un humano y plantear nuevos movimientos a partir de ello.

Como declaró Metz (2016) luego de haber concluido el esperado encuentro contra el campeón mundial:

⁵ “Chess is a metaphor for war, but it’s really just a single battle. Go is like a global battlespace” (traducción del autor).

AlphaGo mostró lo que los jugadores de Go podrían describir como intuición, la capacidad de jugar un juego hermoso no solo como una persona, sino de una manera en que ninguna persona podría⁶.

AlphaGo, en cierto sentido, comenzó a pensar por sí mismo. Tomaba decisiones basadas no en un conjunto de reglas que sus creadores habían codificado en su ADN digital, sino en los algoritmos que se habían enseñado a sí mismos. Realmente descubrió esto por sí mismo, a través de su propio proceso de introspección y análisis⁷.

La máquina hizo algo muy humano incluso mejor que un humano. Pero en el proceso hizo a esos humanos mejores en lo que hacen. Sí, podrías ver el movimiento 37 como un signo temprano de máquinas que afirman su superioridad sobre sus creadores humanos. O podrías verlo como una semilla: sin movimiento 37, no tendríamos movimiento 78⁸.

Fue el momento en que AlphaGo demostró que entiende, o al menos parece imitar la comprensión de una manera que no se puede distinguir de la realidad⁹.

La complejidad del Go era tal que incluso para una computadora de gran capacidad era imposible considerar todos los resultados posibles por cada movimiento que realizaba. Por ello, se buscaba que AlphaGo pudiera elaborar sus propias propuestas para aprender a jugar razonablemente, alimentándola con cerca de 30 millones de movimientos del Go en su red neuronal, una red que imitaba las neuronas del cerebro humano. El movimiento 37¹⁰ realizado por AlphaGo no se encontraba dentro de esos 30 millones, sino que fue una decisión analizada por la máquina y propuesta por ella, creando así su propio repertorio de jugadas.

Es ese nivel de imitación alcanzado por Alpha Go —de pensar o actuar como humano de manera racional— lo que define o ejemplifica mejor a la inteligencia artificial. En cuanto a una definición de este concepto, los científicos especialistas en el tema, Stuart Russell y Peter Norvig, autores del libro *Inteligencia artificial: un enfoque moderno* (1995), describen cómo ha sido definido, a lo largo del tiempo, bajo estos cuatro grupos: sistemas que piensan como humanos, sistemas que piensan racionalmente, sistemas que actúan como humanos y sistemas que actúan racionalmente.

6 "AlphaGo displayed what Go players might describe as intuition, the ability to play a beautiful game not just like a person but in a way no person could" (traducción del autor).

7 "AlphaGo had, in a sense, started to think on its own. It was making decisions based not on a set of rules its creators had encoded in its digital DNA but on algorithms it had taught itself. It really discovered this for itself, through its own process of introspection and analysis" (traducción del autor).

8 "The machine did a very human thing even better than a human. But in the process it made those humans better at what they do. Yes, you could see Move 37 as an early sign of machines asserting their superiority to their human creators. Or you could see it as a seed: Without Move 37, we wouldn't have Move 78" (traducción del autor).

9 "It was the moment AlphaGo proved it understands, or at least appears to mimic understanding in a way that is indistinguishable from the real thing" (traducción del autor).

10 Movimiento 37 de AlphaGo, en el segundo juego contra Lee Sedol fue considerado como único.

Es entonces que este desarrollo constante y evolutivo de la inteligencia artificial ha llevado a distintas disciplinas, entre ellas a la arquitectura, a cuestionarse respecto de su alcance, beneficios y criterios de uso, pues si bien los arquitectos se han visto beneficiados por programas para modelar y procesar información que permita elaborar un proyecto desde hace ya cincuenta años, esta nueva y futura relación entre la inteligencia artificial y el arquitecto podría ser distinta.

Y/O EL ARQUITECTO

Matthias Kohler¹¹ (2018), profesor de arquitectura y fabricación digital de la ETH Zurich, considera que la arquitectura va a seguir cambiando de la misma manera que lo hace cuando utiliza nuevos materiales o sistemas constructivos. Además estima que el uso de la tecnología va a permitir distintas formas de experimentar y vivir cada edificación. Por lo que el diseño se volverá mucho más colaborativo manteniendo siempre la premisa de que su elección sea realizada por un profesional en el tema, diseñador o arquitecto.

Respecto a la posibilidad de que las máquinas, a través del desarrollo de sus algoritmos, tomaran la posta de los arquitectos, Kohler reflexiona que es una idea que podría darse en el futuro, aunque la considera poco probable por la falta de interacción que puede tener una máquina con un cliente. Dicha interacción constituye una pieza fundamental del trabajo creativo que se sustenta en la intuición y sensibilidad del arquitecto para diseñar una nueva propuesta. Además los describe como puntos que no podrían ser realizados por un algoritmo o máquina con inteligencia artificial, ya que esta requeriría de la sensibilidad humana para entender contextos sociales, anhelos del cliente y distintas particularidades que se dan en el proceso del diseño de un nuevo proyecto. El profesor recalca en una entrevista: “No creo que la inteligencia artificial sustituya a los arquitectos, el diseño es más social” (Koller 2018).

En esa misma línea de ideas, el investigador Imdat As¹² reflexiona sobre el impacto que tiene la inteligencia artificial en la arquitectura describiendo que actualmente se está viviendo un punto de inflexión en la historia al permitir que esta pueda expandir nuestros conocimientos en torno al diseño en aspectos que no conocemos o que no somos capaces de conectar o producir. Desde el año 2011, el impulso dado al desarrollo de la investigación en DNN (Deep Neural Network), que imita el funcionamiento interno del cerebro humano, poseyendo distintas capas neuronales, ha permitido almacenar una gran cantidad de información, procesarla, analizarla y evaluarla a partir de lo aprendido bajo distintos criterios.

En lo referido a la arquitectura, uno de los diseños de DNN fue capaz de calificar la habitabilidad de diseños de espacios bajo los criterios brindados por

¹¹ Matthias Kohler (1968) es un arquitecto especialista en diseño computacional, fabricación robótica e innovación de materiales.

¹² Imdat As, arquitecto especialista en diseño digital e investigador.

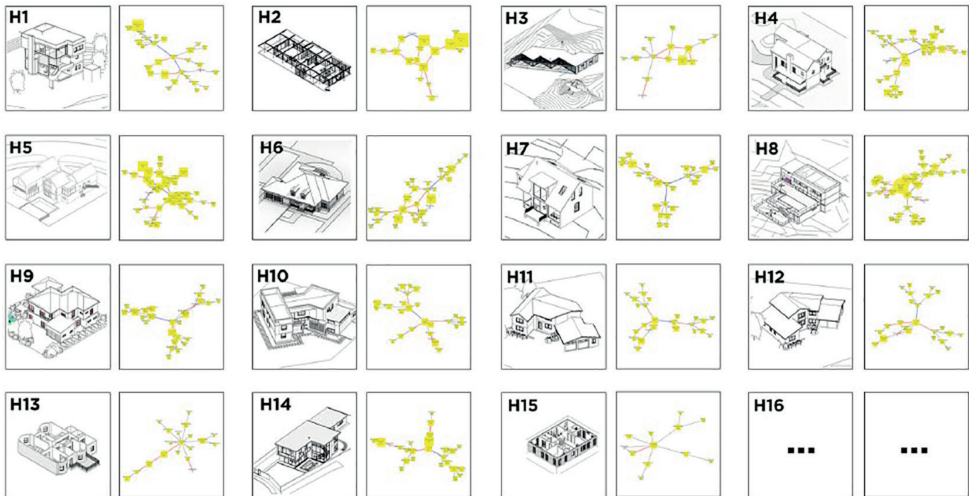


Figura 3.
Viviendas usa-
das de ejemplo
para analizar su
habitabilidad

Fuente: As, Pal,
y Basu, 2018,
p. 315

los investigadores As, Pal y Basu obteniendo de esa manera puntajes muy similares a los que originalmente los autores les habían otorgado de manera manual, variando en algunos casos por menos de una unidad de diferencia.

De igual manera, otro impacto positivo, que considera Imdat es respecto al mejoramiento del software de CAD (Computer Aided Design) en la arquitectura, sobre todo para afrontar las primeras fases del diseño del proyecto. De este modo, se le otorgó una gran capacidad de exploración de las posibilidades a realizar en el espacio con diferentes formas de implantación del programa en el terreno. Esto es posible al tener mucha mejor claridad y capacidad para analizar, identificar y clasificar toda la información disponible que exista del terreno, del programa arquitectónico y del diseño requerido con base en sus funciones. También para decodificar patrones en el diseño arquitectónico que no necesariamente sean tangibles, a fin de que el arquitecto pueda optar por decisiones mucho más inteligentes permitiendo un nuevo tipo de composición y/o diseño. Ejemplo: el DNN podría encontrar patrones para diseñar un espacio de carácter espiritual al revisar y analizar miles de ejemplos de este tipo para descifrar patrones como las proporciones de los espacios, la iluminación, altura, etcétera, siendo algunos de estos datos obvios, pero otros quizá nunca pensados. De igual manera, se podrían tomar los lenguajes de patrones del diseño residencial de Christopher Alexander y potenciarlo y expandirlo para llevarlo a otro nivel.

Otro claro ejemplo del impacto positivo es la suma de plataformas adicionales de programación a los programas de diseño para que se alimenten entre sí brindando mayores posibilidades para generar opciones volumétricas como es el caso del programa de diseño Rhinoceros¹³ en conjunto con el programa

¹³ Rhinoceros es un programa de modelación 3D.

Grasshopper¹⁴. La combinación de ambos, hoy en día, es capaz de brindarnos múltiples opciones a partir de los parámetros que el usuario les asigne. Si tomamos este referente actual como muestra del desarrollo potencial que posee la inteligencia artificial y su constante búsqueda de lograr que las máquinas puedan evolucionar hasta alcanzar una inteligencia, racionalidad e intuición mayor a la de los humanos, es posible imaginar que en el futuro, y como ha ocurrido en la historia, las máquinas puedan ir suplantando a los humanos en nuevas labores.

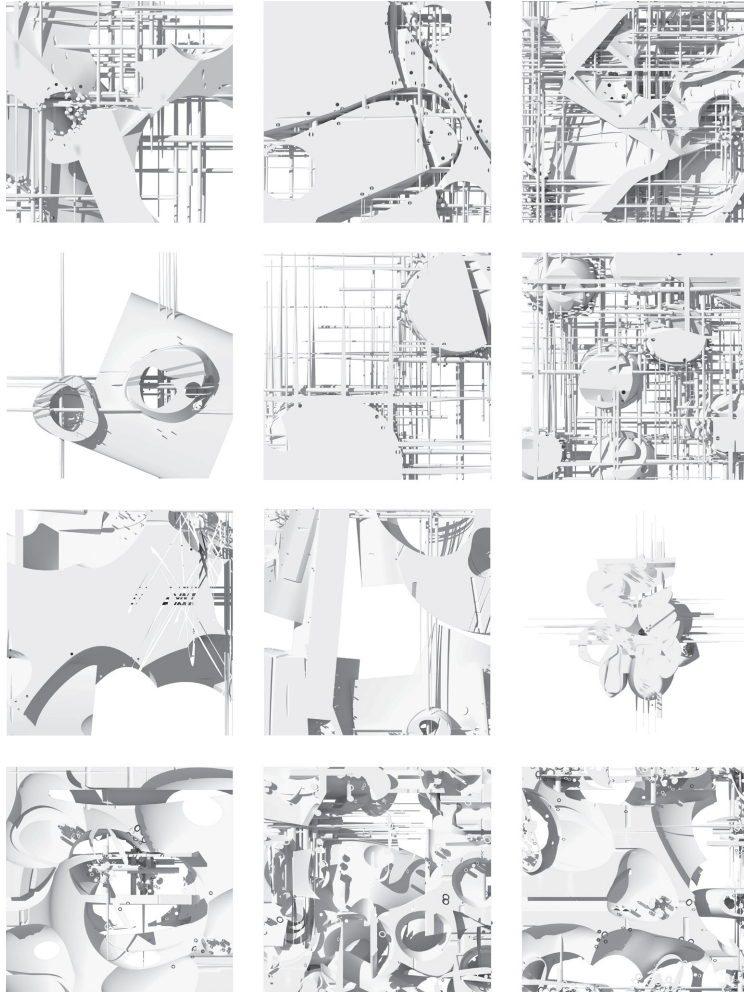


Figura 4.
Modelos
combinatorios
logrados a través
de los programas
Rhinceros y
Grasshopper
Elaboración
propia

¹⁴ Grasshopper es un editor de algoritmos integrado al modelado 3D de Rhinceros.



Figura 5.
Algoritmos en
Grasshopper
para producir
modelos combi-
natorios

Elaboración
propia

EL FUTURO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Según la revista *The Economist*, desde el punto de vista laboral, para el año 2037 existe la tendencia de que las máquinas reemplacen en un 47 % los trabajos que realicen los humanos y se espera que para el año 2067 la mayoría de los trabajos sean autónomos debido a las mejores cualidades que irán desarrollando las máquinas frente a los humanos. En el campo de la arquitectura, el impacto podría verse reflejado en la disminución de la cantidad de proyectistas o personas involucradas en la concepción y desarrollo de proyectos.

Sin embargo, otros especialistas, como el doctor Ismat As, opinan que esta mejora de la inteligencia artificial no debe de ser considerada como una amenaza de suplantación de la máquina respecto a los arquitectos, sino todo lo contrario: entenderla como una gran herramienta por sus beneficios en las diversas etapas del diseño. De igual manera, Ismat As considera que dicho desarrollo puede servir para ampliar la llegada de la arquitectura a personas ajenas a la disciplina, al permitir en un futuro el acceso a programas que contengan lenguajes arquitectónicos, de distintos arquitectos, que puedan ser elegidos, para luego pagar las regalías correspondientes al ser utilizados democratizando, de esta manera, el diseño arquitectónico.

Bajo otra perspectiva del futuro, centrado en los riesgos de la inteligencia artificial y transhumanista, el filósofo Nick Bostrom¹⁵, autor del libro *Superinteligencia: caminos, peligros, estrategias*, concibe que el futuro puede ser estudiado con la misma meticulosidad que el pasado. Parte de la premisa de que no es posible predecir el futuro a corto plazo, aunque es más sencillo imaginarlo en un largo plazo. Bostrom manifiesta que la inteligencia artificial sí puede llegar a representar un peligro en el futuro a largo plazo por la capacidad sin límites que detentaría en los siguientes siglos; puesto que sería capaz de superarse cada día y seguir aprendiendo, inclusive de sus errores, generando con ello que los humanos rivalizaran por primera vez en la historia frente a un competidor más inteligente.

A su vez, Bostrom postula como un posible futuro en varios siglos, alcanzar el siguiente nivel de evolución del ser humano, en el cual la muerte se supera; de esta manera, el ser humano se convertirá, en conjunto con la inteligencia artificial, en una mente súper inteligente que podrá devenir de la conjunción de la mente, memoria y personalidad de una persona con una máquina, siendo posible su propia expansión, a través de un enorme espacio cibernético cognitivo, con billones de mentes digitales.

CONCLUSIONES

El nivel alcanzado por la evolución y desarrollo de la inteligencia artificial, desde los años 50, nos invita a pensar en un futuro con una mayor evolución de las máquinas, las cuales podrían adquirir e incluso superar muchas de las cualidades humanas alcanzando un nivel de razonamiento, capacidad de análisis, inteligencia y sensibilidad mayor a la de los humanos. De este modo, ellas nos brindarían recursos para seguir evolucionando.

Dentro de esta evolución, en la disciplina de la arquitectura, el potencial que tiene la inteligencia artificial a un corto o mediano plazo es el de otorgarnos mayores posibilidades de diseño y composición a partir de su capacidad de análisis del terreno y del programa que se le pueda brindar. Esto ayudaría a los proyectistas a tomar mejores decisiones con mayor precisión y sustento de sus trabajos generando con la máquina una arquitectura participativa entre el humano y la inteligencia artificial, más aún cuando se espera una evolución en las próximas décadas.

A este respecto, Richard Sutton, científico informático canadiense, prevé que el sentido de progresión estimado para lograr que la inteligencia artificial alcance un razonamiento similar al humano, es de diez por ciento a que no lo logre nunca y de veinticinco por ciento a que se logrará antes del 2030; mientras que Bostrom y otros científicos le dan un cincuenta por ciento de probabilidades de que esto ocurra antes del 2050.

¹⁵ Nick Bostrom (1973) es filósofo, fundador del "Future of Humanity Institute and Programme on the Impacts of Future Technology".

Por otro lado, al contemplar el potencial de la inteligencia artificial en la arquitectura a largo plazo, podemos apreciar que esta podría ayudarnos a elegir qué tipo de lenguaje arquitectónico (aprendido de los mayores referentes de la arquitectura) es el que quisiéramos aplicar para un nuevo proyecto; o de igual manera, qué tipo de lenguaje arquitectónico es el mejor para ese espacio.

Sin duda, cada etapa de evolución de la inteligencia artificial impactará respecto de las ideas y forma de trabajo de los arquitectos haciéndonos menos participes en algunas tareas, pero permitiéndonos focalizarnos más en otros aspectos, de manera que cada proyecto pueda ir por caminos que no hayan sido imaginados. En suma, impulsando los límites de nuestra propia creatividad e intuición en una búsqueda constante de ser mejores, característica de nuestra humanidad.

Finalmente, no olvidemos que los arquitectos y sus ideas están de paso en un tiempo y espacio determinado; mientras que, las máquinas y sus algoritmos podrían perdurar e influir mucho más, permitiendo que las particularidades humanas replicadas puedan proyectarse a futuras generaciones.

REFERENCIAS

- As, I (17 de setiembre de 2018). Entrevista por Michael J. Crosbie, *Common Edge*. Recuperado de <https://commonedge.org/doom-or-bloom-what-will-artificial-intelligence-mean-for-architecture/>
- As, I., Pal, S. y Basu, P. (2018). Artificial intelligence in architecture: Generating conceptual design via deep learning. *International Journal of Architectural Computing*, 16(4), 306-327.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Path, Dangers, Strategies*. Oxford: Oxford University Press.
- Galchen, R. (2011). Dream Machine. *The New Yorker*, 2.
- Huang, M., Rust, R. (2018). Artificial Intelligence in Service. *Journal of Service Reseach*, 21(2), 155-172.
- Khatchadourian, R (2015). The doomsday invention. *The New Yorker*, 23.
- Kohler, M (2018). Entrevista por Patricia Guevara, *MIT Technology Review en español*. Recuperado de <https://canalinnovacion.sacyr.com/-/no-creo-que-la-inteligencia-artificial-sustituya-a-los-arquitectos-el-diseno-es-mas-social->
- Lepore, J (2019). The Robots Caravan: automation, AI, and the coming invasión. *The New Yorker*.
- Llamas, J., M. Lerones, P., Medina, R., Zalama, E. y Gómez-García- Bermejo, J. (2017). Classification of Architectural Heritage Images Using Deep Learning Techniques, *Applied Sciences*, 7(10), 992.

- Metz, C (2016). The Rise of Artificial Intelligence and the End of Code. *Wired*. Recuperado de <https://www.wired.com/2016/05/google-alpha-go-ai/>
- Russell, S., Norvig, P. (2009). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. (tercera edición). India: Pearson Education India.
- Valencia, N (2018). Will Automation Affect Architects? *ArchDaily*. Recuperado de <https://www.archdaily.com/885987/will-automation-affect-architects>
- Yoshimura, Y., Cai, B., Wang, Z. y Ratti, C. (2018). Deep Learning Architect: Classification for Architectural Design through the Eye of Artificial Intelligence. *Senseable City Laboratory*. Recuperado de <https://arxiv.org/pdf/1812.01714.pdf>

EXPLORACIÓN DE LA DOMÓTICA EMOCIONAL: UNA PROPUESTA SENSORIAL EN LA RELACIÓN HOMBRE-ESPACIO

EXPLORATION OF EMOTIONAL DOMOTICS:
A SENSORY PROPOSAL IN THE MAN-SPACE
RELATIONSHIP

CARLOS EDUARDO SILVA OSORES

Centro de Innovación Tecnológica Fab lab ESAN,
Universidad ESAN

NALDI SUSAN CARRIÓN PUELLES

Centro de Innovación Tecnológica Fab lab ESAN,
Universidad ESAN

Recibido: 7 de junio del 2019

Aprobado: 6 de agosto del 2019

doi: 10.26439/limaq2020.n006.4821

La arquitectura refleja la intencionalidad del diseñador por transformar el espacio y contribuir a la percepción de confort del usuario. En este proceso integra tecnologías de la información y comunicación —domótica— intensificando su interacción con diversos elementos del entorno. Su aplicación ha permitido hasta ahora la comunicación unidireccional del usuario con el espacio, pero al incorporar el reconocimiento inteligente de emociones se transforma en bidireccional posibilitando la respuesta del espacio, adaptándose. El presente artículo explora este cambio radical en la relación usuario-espacio y propone un modelo conceptual basado en el confort como punto de partida para profundizar en su estudio.

domótica emocional, ambientes interiores
inteligentes, relaciones humano-espaciales

Architecture reflects designer's intentionality to transform space and contribute to user's comfort perception. Thus, it embraces information and communication technologies—domotics—to intensify its interaction with diverse environmental elements. Hitherto, domotics implementation has allowed unidirectional communication from users to space. However, when incorporating intelligent emotion recognition systems, communications becomes bidirectional, enabling an adaptive response from space. This article explores such radical change within user-space relationship and proposes a conceptual model based on comfort as a starting point for further study.

emotional domotics, smart indoor
environments, human-space relationships

INTRODUCCIÓN

Bajo una mirada fenomenológica, el espacio refleja la sociedad que lo habita, encontrándose, entonces, su forma condicionada a la intencionalidad del hombre (Bollnow y D'Ors, 1969). De esta manera, tal como indica Stanley (2015), la arquitectura, recoge las dinámicas sociales y valores culturales reflejando a la sociedad, y se convierte en un registro de ese proceso colectivo para la posteridad. Así, a partir del estudio arquitectónico, se explica, por ejemplo, cómo la alta valoración del sentimiento de seguridad e intimidad en la cultura china se ve expresada en un diseño arquitectónico ajustado a las necesidades del ser humano, fiel reflejo de la noción extendida de practicidad sin los usuales sobredimensionamientos de la cultura occidental (Stanley Okwudili, 2015). Sin embargo, la arquitectura también influye en el comportamiento de sus ocupantes tanto a nivel individual, transmitiendo un mensaje a través del diseño de interiores, como a nivel grupal, guiando las interacciones sociales que se ven reflejadas en las pautas del diseño de planta y que están alineadas con el propósito de la edificación (Barsky y Nash, 2002; Ryu y Jang, 2007; Stanley Okwudili, 2015). Sin embargo, actualmente observamos cambios mayores en el paradigma hombre-espacio, en el sector edificación; con la inclusión de las TIC se ha logrado establecer nuevas formas de relación antes no registradas (Aiello M., Marchese M., Busetta P, y Calabrese G., 2004). A partir de esta inserción, nace la rama de la domótica emocional, en la búsqueda por conectar el control de los espacios cerrados a las emociones de sus ocupantes o usuarios (Navarro-Tuch *et al.*, 2016).

En este contexto, el propósito del presente artículo es explorar la apropiación, desde el lado de la arquitectura, de esta rama altamente estudiada desde el sector de las TIC. Se busca, así, enlazar la domótica emocional y conocer su influencia potencial en la relación hombre-espacio relacionando tres conceptos: confort, tecnología y espacios adaptables. De este modo, en la revisión de la literatura se establece el concepto de confort y se explica la relación que guarda con el diseño arquitectónico. Posteriormente, se define el alcance de los ambientes inteligentes describiéndose el modelo general para su diseño y se introduce la rama de la domótica emocional. Seguidamente, se describe el método empleado para el levantamiento de los datos exploratorios y sus resultados. Finalmente, se discuten los hallazgos y se presentan las conclusiones.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

1. Confort

El confort es un concepto complejo afectado por factores tanto externos como internos de cada individuo y puede ser definido como la existencia de todas las condiciones necesarias dentro de un espacio determinado disminuyendo la probabilidad de que una persona prefiera trasladarse para mejorar su estado (Bujdei y Moraru S. A., 2011). Así, se pueden establecer tipologías de confort de acuerdo a los siguientes parámetros: térmico, visual, acústico, calidad de

aire, estabilidad (movimientos indeseados, vibraciones), seguridad, factores económicos y costumbres horarias (periodicidad de actividades / fenómenos) (Bujdei y Moraru, 2011). A continuación, definimos algunas de los tipos de confort:

- **Térmico:** hace referencia al estado mental que expresa satisfacción con las condiciones térmicas del ambiente, facilitando la realización de actividades en óptimas condiciones (Al Horr *et al.*, 2016). Depende de factores físicos, como la temperatura y velocidad del aire; de factores orgánicos, como son la edad, sexo y nacionalidad de usuario y, finalmente, de factores subjetivos relacionados con el individuo, como son el tipo de ropa que utiliza, actividades que desempeña, condición social, entre otros (Bujdei y Moraru, 2011). Así, resulta la tipología más fácil de definir existiendo estándares para su medición (Al Horr *et al.*, 2016).
- **Acústico:** se relaciona directamente con la capacidad de un lugar de proteger a los ocupantes del ruido y ofrecer un ambiente acústico según las tareas desarrolladas (Al Horr *et al.*, 2016). Este aspecto puede incidir sobre el desempeño de los habitantes del espacio, llegando a generar estrés, desconcentración, reducción del desempeño operativo, deterioro de la memoria e incremento del ritmo cardíaco (Bujdei y Moraru, 2011).
- **Visual:** impacta en el bienestar y la productividad en espacios cerrados y está relacionado con la iluminación del espacio, el uso de color e inclusive con la percepción de la densidad dentro de una habitación. Estas características son factores que afectan la productividad y el estado psicológico de los ocupantes (Al Horr *et al.*, 2016).

El confort, independientemente de su tipología, se compone de factores objetivos y subjetivos, siendo este último la razón de la dificultad para cuantificar el resultado (Bujdei y Moraru, 2011). La investigación realizada por Fransson (2007) determinó que los factores subjetivos primaban por encima de los objetivos. Por ejemplo, en el caso del confort termal, la ropa utilizada en cierto momento tiene mayor significación en la percepción de comodidad que la temperatura, velocidad del aire o humedad que se experimentan, estableciéndose que la percepción del confort, independientemente de su tipología, se ve influenciada en mayor medida por factores intrínsecos a las personales (Fransson, Västfjäll, y Skoog, 2007).

En cuanto a la influencia de la tecnología sobre el confort, se ha comprobado que su implementación en espacios interiores genera un incremento en la autonomía de los ocupantes incidiendo profundamente en los niveles de confort que experimentan (De Carvalho Correia, De Miranda, y Hornung, 2013). Así, por ejemplo, la investigación liderada por Ryu y Jang (2008) al analizar la relación entre los factores ambientales en restaurantes y la intención de comportamiento del consumidor, establecieron que la ambientación (música, temperatura y olor) resulta determinante en la experiencia de los comensales para su fidelización. Mientras que, a través del trabajo desarrollado por Barsky

y Nash (2002) se identificaron las emociones clave generadas en los clientes potenciales, asociadas a cada característica ofrecida por la diversa gama de la oferta hotelera. Como en el caso de los hoteles de lujo, donde los huéspedes esperan en un espacio visualmente lujoso y relajante, con una atención superior al estándar, pudiéndose optar por mejorar dichas características e influir en su fidelización (Barsky y Nash, 2002). Sin embargo, es preciso reconocer que la relación entre la calidad de los factores interiores de un espacio y el bienestar de sus ocupantes, es compleja y difícil de establecer, pudiendo tener efectos a corto y largo plazo (Al Horr *et al.*, 2016).

Cabe preguntarse entonces si la incorporación de sensores que capten data objetiva y medible es suficiente para garantizar la generación de ambientes placenteros o siquiera ambientes neutros, cuando realmente se desconocen otras variables de la ecuación. ¿Cuál es la implicancia de la mayor influencia de los factores subjetivos sobre la comodidad de los ocupantes? Por ejemplo, en un escenario donde se persigue brindar confort térmico, ¿se puede confiar en que el control de la temperatura, humedad y velocidad de aire es suficiente? o, por el contrario, ¿está la percepción del ocupante, sujeta, finalmente, a factores internos que desconocemos de manera directa, y en los que debemos enfocarnos? ¿Cómo podemos finalmente garantizar el confort si no tenemos acceso a toda la información? ¿Puede la incorporación de tecnología aproximarnos en la medición de estos factores subjetivos?

2. Ambientes inteligentes

Dentro del desarrollo de las TIC, los sistemas inteligentes incorporan la capacidad de interpretar acciones y gestos humanos y las traduce a necesidades a las cuales responder; de esta forma, se puede inferir que cuando estos sistemas se conjugan con infraestructura, dan paso a lo que se conoce como “ambientes inteligentes” (De Carvalho Correia *et al.*, 2013; Ekman, Paul y Keltner, Dacher, 1970; El Murabet y Abtoy, 2019; Fernández-Caballero *et al.*, 2016; Fransson *et al.*, 2007; Navarro-Tuch *et al.*, 2018). De acuerdo a lo analizado por El Murabet y Abtoy (2019), no existe actualmente un consenso en cuanto a su definición, encontrándose un uso alterno e indiferenciado del término “domótica”. Así, este término es conceptualizado también como el campo, la rama de la arquitectura que emplea las tecnologías de la información y comunicación junto con sistemas de ingeniería para brindar el soporte necesario a los ocupantes de un determinado espacio permitiéndoles mantener y realizar sus actividades diarias y proseguir con sus actividades sociales (El Murabet y Abtoy, 2019). Estos espacios recogen información de las preferencias y comportamiento del usuario, la procesan y aprenden, tomando decisiones con base en lo aprendido y entendiendo las necesidades de los ocupantes (Montalbana, Garzo y León, 2009).

En la parte práctica existen distintas plataformas y planteamientos para la implementación y manejo de ambientes asistidos en viviendas, que buscan incorporar y mantener atributos básicos de interoperabilidad, escalabilidad, confidencialidad y seguridad (El Murabet y Abtoy, 2019). Por el lado académico se ha estudiado el enlace entre los ambientes inteligentes y el confort

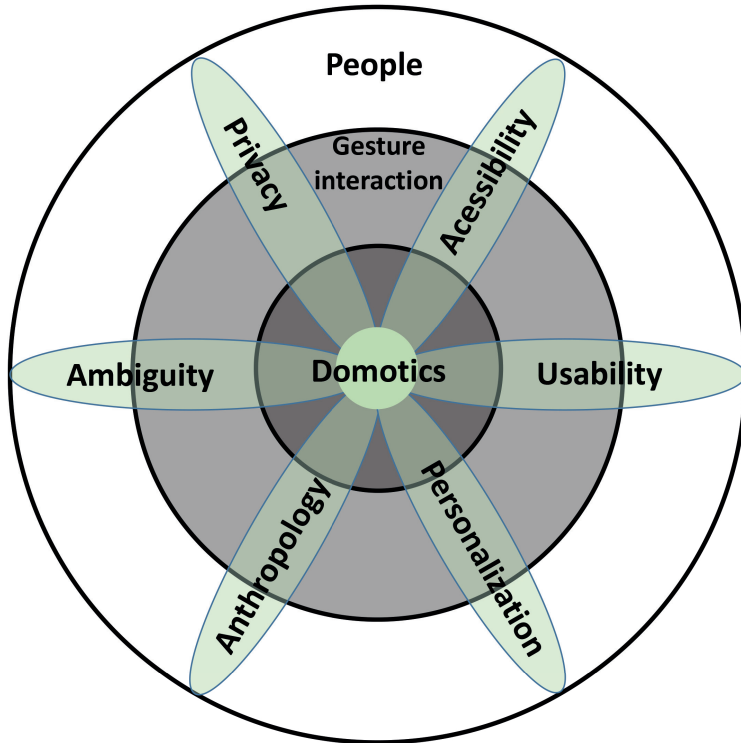
(Bujdei y Moraru, 2011; Fernández-Caballero *et al.*, 2016; Fich *et al.*, 2014; Montalbana *et al.*, 2009; Navarro-Tuch *et al.*, 2018; Valencia, 2019), contándose con varias investigaciones aplicadas al sector salud (Fernández-Caballero *et al.*, 2016; Fich *et al.*, 2014; Montalbana *et al.*, 2009; Navarro-Tuch *et al.*, 2018; Valencia, 2019), al estudio del manejo del confort en oficinas (Bujdei y Moraru, 2011), proponiéndose estudiar su aplicación en sitios donde se pretenda controlar las condiciones interiores para influenciar el comportamiento de individuos (El Murabet y Abtoy, 2019). A pesar de lo hasta ahora aplicado e investigado, existe en ambas áreas, la práctica y la académica, una falta de estandarización respecto de los factores que se deben tener en cuenta para el desarrollo de dichos sistemas (El Murabet y Abtoy, 2019). En ese sentido, De Carvalho (2013) presenta un marco conceptual que establece una triada entre el usuario, interacción por gestos y domótica considerando seis dimensiones cruciales:

- **Accesibilidad:** desde el punto de vista tecnológico se percibe como el atributo de calidad de los sistemas de *software* y *hardware*. Viendo la tecnología como un facilitador para la interacción gestual, los atributos que debe presentar la tecnología se enmarcan en el nivel de comprensión, operabilidad, percepción de complejidad, y compatibilidad con otras tecnologías que la convierten en más accesible para la diversidad de usuarios con los que se cuenta.
- **Usabilidad:** se encuentra ligada a la facilidad con la que los usuarios pueden manejar la tecnología. Los dispositivos que poseen interfaces gráficas ayudan a los usuarios a reconocer comandos en vez de obligarlos a recordar. En el caso de sistemas de reconocimiento de gestos, es importante considerar la ergonomía del movimiento que no se logra con las tecnologías *wearable*. Otros principios para considerar en la usabilidad son la consistencia, confiabilidad y escalabilidad de la solución.
- **Personalización:** desde el punto de vista tecnológico se percibe como el atributo de que permite adecuar la tecnología a los requerimientos del usuario. Sin embargo, analizando el registro gestual, dos personas nunca realizarán un mismo gesto de la misma forma y bajo esa premisa, el diseño de los sistemas de reconocimiento debe ser robusto y flexible permitiendo capturar la complejidad de las diferencias entre las personas y sus gestos, y ampliar su “vocabulario”.
- **Ambigüedad:** la falta de claridad en los movimientos gestuales dificulta su determinación produciendo ambigüedad. Este grado de complejidad puede aumentar teniendo en cuenta que un mismo gesto puede tener distintos significados y que dicha complejidad puede verse exacerbada por el contexto y la percepción del receptor que lo decodifica. Incluso un mayor grado de complejidad se produce cuando en un mismo contexto se presenta el síndrome de inmersión donde la comunicación entre hombre-robot y hombre-hombre se ve comprometida al confundir quién es el receptor del mensaje.

- Antropología: considera la capacidad del uso generalizado de tecnologías de reconocimiento gestual teniendo en consideración que un solo gesto puede tener una gran variedad de significados en dos localidades distintas, reconociéndose en este hecho el factor antropológico.
- Privacidad: en referencia a este aspecto en el acceso y manejo de los datos que se registran y analizan; está ligada al lugar donde está implementada la solución pudiendo afectar el tipo de relaciones.

Figura 1.
Marco conceptual de aspectos sociotécnicos de interacción gestual

Fuente: Carvalho Correia *et al.*, 2013, p. 308



3. Domótica emocional

Los ambientes inteligentes, en la búsqueda por mejorar la experiencia del ocupante, son capaces de obtener data y procesarla dinámicamente para generar conocimiento sobre el entorno y sus ocupantes; asimismo, facilita que con determinadas acciones se puedan modificar ciertas condiciones del espacio (Barsky y Nash, 2002; Ryu y Jang, 2007; Stanley Okwudili, 2015). Cuando se busca que la comunicación entre hombre y máquina sea lo más intuitiva y fácil posible, según lo explorado por De Carvalho, se incorpora el reconocimiento de gestos, al ser una forma de comunicación natural para el hombre. Sin embargo, se pone de relieve la limitación de solo basarnos en

gestos, siendo estas construcciones socioculturales que varían de acuerdo a diversos factores. Por ello, al hablar de una “interacción natural de gestos” se hace en realidad referencia al registro y utilización de movimientos simples y fáciles de aprender (de Carvalho *et al.*, 2013).

Iraitz Montalbana (2009) promueve como una oportunidad en la mejora de la capacidad de respuesta de los ambientes inteligentes, la incorporación de la estimación probabilística de emociones, entenderlas detrás del comportamiento. Esta intersección entre los ambientes inteligentes y el reconocimiento de emociones ha dado origen a la domótica emocional, que tiene como objeto el desarrollo de sistemas de control no intrusivos de espacios cerrados manejados a partir de los estados emocionales de sus ocupantes y la búsqueda por elevar el nivel de confort (Navarro-Tuch *et al.*, 2016). Al respecto, se ha visto facilitada la creación de códigos faciales para el reconocimiento particular de estado de ánimo (Ekman y Keltner, 1970; Navarro-Tuch *et al.*, 2016), basados en la factibilidad de identificar un conjunto de emociones básicas cuya expresión facial es transversal e independiente de la cultura del individuo, siendo seis de ellas (felicidad, tristeza, furia, miedo, sorpresa y disgusto) estudiadas de manera recurrente en diversos contextos culturales (Ekman y Keltner, 1970).

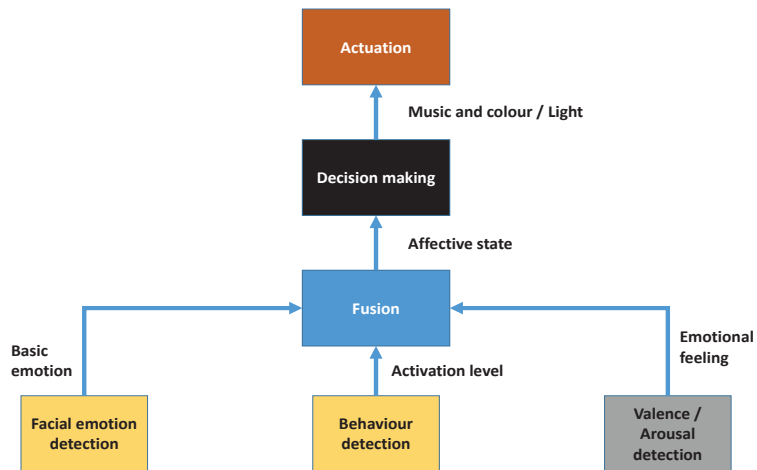
En este contexto, Fernández-Caballero (2016) propone la configuración de la domótica emocional aplicada al sector salud, pero cuya base puede extrapolarse a otras situaciones y plantea, a través de un trabajo experimental, una composición de seis procesos que deben llevarse a cabo para el control de los ambientes buscando la regulación de las emociones:

- Detección facial de emociones: identifica la emoción base del usuario.
- Detección de comportamiento: identifica el comportamiento de la persona.
- Detección de excitación y placer: identifica el nivel de excitación (intensidad de la emoción) y de placer del paciente.
- Fusión de resultados: pondera la estimación del estado anímico del sujeto en estudio con base en la lectura de los “detectores¹” utilizados, elevando la probabilidad de eficiencia en la detección de la emoción.
- Toma de decisión: a partir del resultado se establecerá el estado anímico y emocional objetivo, al cual se busca llevar al sujeto de estudio.
- Actuador: proceso encargado de activar los estímulos en el ambiente para modificar la emoción y comportamiento.

¹ Los detectores son un conjunto de sensores y algoritmos que recolectan y procesan datos específicos para estimar la probabilidad de estados de interés.

Fernández-Caballero *et al.* (2016) proponen la identificación del estado del individuo estudiado con base en el modelo circunflejo de afecto² de Russel (1980), conceptualizando una extensión del modelo (ver figura 3) representando emociones interconectadas entre ellas y relacionadas con el nivel de excitación (eje vertical) y nivel de placer (eje horizontal) (Fernández-Caballero *et al.*, 2016). Los procesos de detección de la configuración planteada estiman el estado emocional para ubicarlo en algún punto del círculo de conexión de las emociones; así, el proceso de toma de decisiones predice el mejor camino para llevar al sujeto a un estado de placer con excitación neutral (Fernández-Caballero *et al.*, 2016).

Figura 2.
Arquitectura de domótica emocional
Fuente:
Fernández-Caballero *et al.*,
2016, p. 57



² El modelo circunflejo de afecto presenta gráficamente la interrelación entre las emociones, nivel de placer y excitación en un círculo.

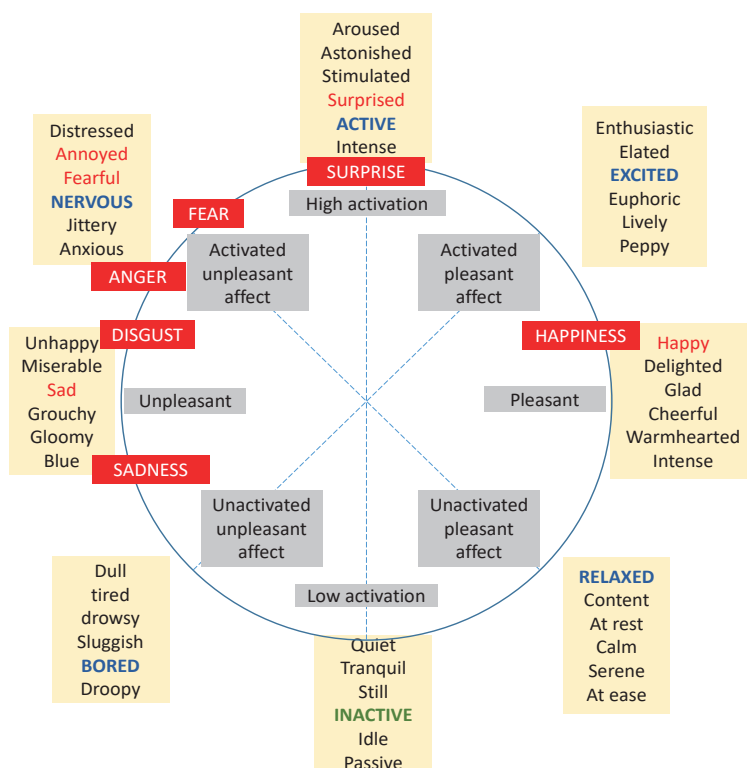


Figura 3.
Modelo circunfle-
jo de afecto

Fuente:
Fernández-
Caballero *et al.*,
2016, p. 59

Los autores anteriormente citados detallan que, en el caso de la selección de opciones durante el proceso de toma de decisiones, existen estudios que experimentan sobre la modificación de factores físico-ambientales. Por ejemplo, se han utilizado como reguladores de emociones dos parámetros: la música, que induce a estados neutrales al controlar el tempo y ritmo; y el color de luz, que puede inducir a los pacientes a un estado de inactividad placentera. Así, se presenta la propuesta de incluir una capa de análisis de factores físicos que tiene por objeto predecir el estado emocional resultante (Fernández-Caballero *et al.*, 2016).

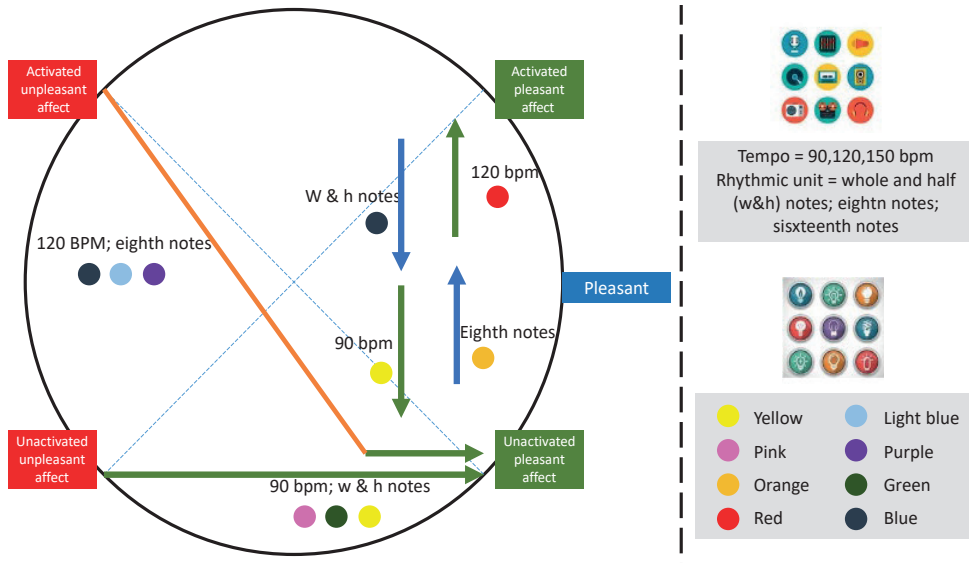


Figura 4. Modelo circunflejo para regulación de emoción usando música

Fuente: Fernández-Caballero *et al.*, 2016, p. 67

METODOLOGÍA

Debido a la naturaleza exploratoria del presente artículo y la cantidad incipiente de información académica, consideramos aplicar los dos primeros pasos de la metodología propuesta por Eisenhardt (1989):

1. Inicialmente se establece la pregunta de investigación: ¿Hasta qué punto la domótica emocional ha impactado en la relación hombre-espacio desde la perspectiva de la arquitectura?
2. Posteriormente se realiza el levantamiento de información en el motor de búsqueda especializado Springer Link cubriendo el período 2001-2019 para cuantificar el número de textos académicos relevantes según las palabras clave *smart indoor environment* y *emotional domotics*.

RESULTADOS

La búsqueda de la frase *smart indoor environment* en el SpringerLink arrojó 9593 resultados en distintas disciplinas, siendo las más predominantes en ciencias de la computación e ingeniería (tabla 1). Se recalca que si bien se localizaron registros en la disciplina de arquitectura / diseño, los artículos encontrados estudian las áreas de teoría e historia de la arquitectura, diseño, urbanismo y ciudades. La revisión no arrojó artículos científicos, textos de conferencias y libros que se relacionen al estudio del impacto de la tecnología en la relación hombre-espacio.

Disciplina	Cantidad
Computer Science	3553
Engineering	3474
Environment	313
Energy	289
Medicine y Public Health	270
Architecture / Design	23
Others	1671
Total	9593

En el caso de *emotional domotics* se obtuvieron 68 registros (tabla 2). Las disciplinas con mayor cantidad de hallazgos fueron nuevamente ciencias de la computación e ingeniería. Para este caso no hubo resultados en la disciplina de arquitectura. Al igual que en la búsqueda anterior no se hallaron textos que vincularan la tecnología con la relación hombre-espacio desde una mirada arquitectónica.

Disciplina	Cantidad
Computer science	27
Engineering	21
Medicine y public health	4
Social science	4
Geography	2
Phylosophy	2
Physics	2
Otros	6
Total	68

La última revisión de literatura se hizo combinando *smart indoor environment* y *emotional domotics*. En total se encontraron seis resultados donde la disciplina con mayor aplicación fue la de ingeniería. No se observan disciplinas que estén directamente relacionadas con la arquitectura.

Tabla 1.
Búsqueda de la frase smart indoor environment en SpringerLink

Elaboración propia

Tabla 2
Búsqueda de emotional domotics en SpringerLink

Elaboración propia

Tabla 3
Búsqueda de frase smart indoor environment emotional domotics en SpringerLink
 Elaboración propia

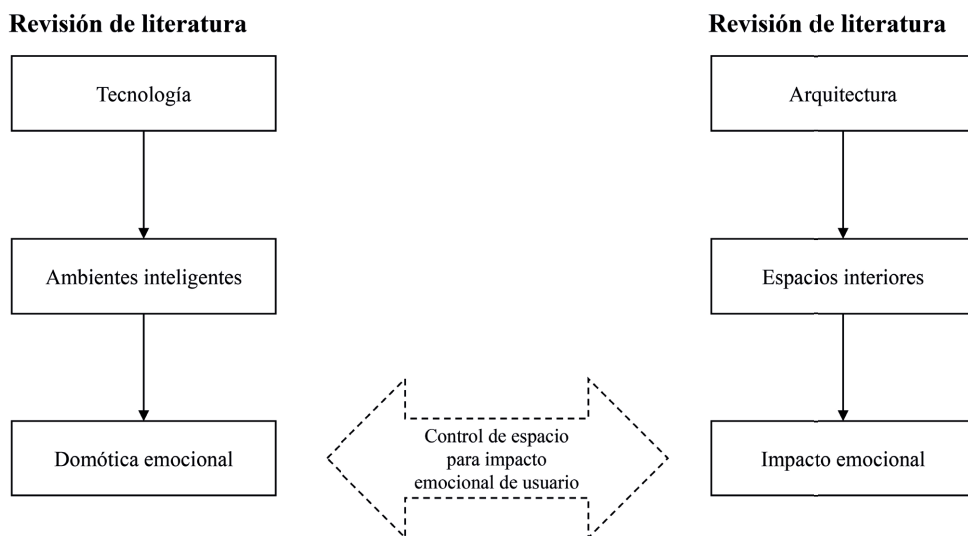
Disciplina	Cantidad
Engineering	3
Medicine y Public health	1
Philosophy	1
Social sciences	1
Total	6

DISCUSIÓN

Smart environments versus emotional domotics

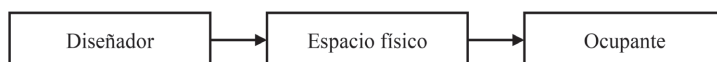
Nos toca reflexionar aquí sobre los conceptos de “ambientes inteligentes” y “domótica” en los que se basa nuestra búsqueda de literatura, no siendo nuestra intención crear un debate en cuanto al término que debe emplearse, por el contrario, adoptamos lo referido en el “ciclo de vida de los constructos académicos” propuesto por Hirsch y Levin (1999), reconociendo que la definición, tipologías y determinantes se seguirán construyendo de manera progresiva con el avance de las investigaciones académicas. De esta manera, esta exploración busca agregar una perspectiva de evaluación que contribuya a la discusión actual e incentive a otros investigadores a experimentar y aportar en la construcción de una mejor definición del concepto, modelo y teorías conexas.

En este contexto, el análisis de la revisión bibliográfica develada por ambas conceptualizaciones revela que en los últimos 20 años el 73 % de los artículos relacionados con el término *smart indoor environment* está directamente relacionado con temas tecnológicos (ingeniería y ciencias de la computación). La revisión de los pocos textos encontrados en la disciplina de arquitectura, que representan menos del 0,3 % del total, no guardan relación con aplicaciones tecnológicas específicas, sino más bien con aquellas relacionadas al urbanismo o casos de estudios sociales. Cuando se repite el procedimiento utilizando los términos *emotional domotics* y *smart indoor environment emotional domotics* los resultados disminuyen drásticamente y se desligan de la arquitectura. Ello evidencia la brecha en el estudio de la domótica emocional y su efecto en los ambientes, desde una perspectiva arquitectónica, y abre las posibilidades de estudio en el campo.



La interacción con la arquitectura

De la revisión de la literatura podemos analizar la motivación subyacente del diseñador en la transformación espacial; apreciamos que el arquitecto, al diseñar una estructura, plasma una intencionalidad que ve reflejada en distintos aspectos. Por un lado, la distribución de espacios promueve interacciones sociales; por otro, acabados como el color e intensidad de luz y control térmico pueden afectar el comportamiento individual. Así, la relación hombre-espacio tiene como objeto final la persuasión del ocupante para la realización de actividades con actitudes determinadas. Bajo esta perspectiva, se establece una relación unidireccional compuesta por tres elementos: diseñador-espacio-ocupante.



En esta correspondencia, cualquier modificación a la intencionalidad subyacente del espacio tiene que ser realizada por un agente externo al espacio mismo y que toma la posición de diseñador. De esa forma, la arquitectura se convierte en un medio disuasorio pasivo, sin capacidad de cambio y dependiente del propósito original ¿Qué sucede cuando ese agente externo se embebe en la arquitectura? El desarrollo tecnológico actual nos permite analizar ese contexto. Cuando se agregan elementos digitales capaces de medir y controlar la ambientación respecto de la infraestructura, el medio disuasorio pasivo se convierte en un medio regulador. Así, los sistemas inteligentes aplicados en la domótica emocional asumen ese rol transformador sobre la infraestructura. Al ser capaces de interpretar las emociones y decidir cómo modificar la ambientación en la búsqueda de mejorar el confort e incidir sobre

Figura 5. Identificación de brechas en la literatura

Elaboración propia

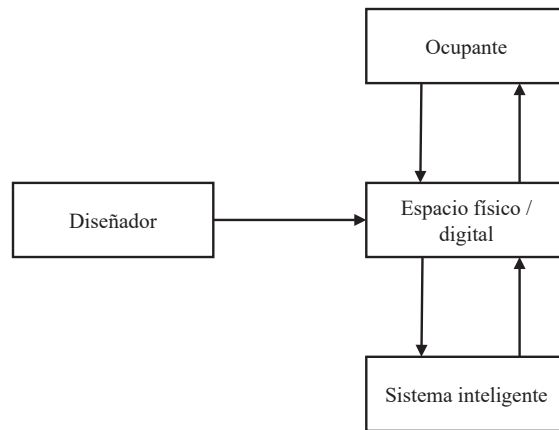
Figura 6. Relación hombre-espacio tradicional

Elaboración propia

el humor de sus ocupantes, otorgan la capacidad de adaptabilidad afianzando el rol regulador del espacio, adicional al propósito inicial del diseñador.

Considerando lo expuesto, es posible esbozar correspondencias bidireccionales en la relación espacio-hombre siendo la tecnología un facilitador de la detección y regulación de las emociones del individuo (figura 6). Así, las relaciones se establecen entre cuatro elementos base: el diseñador, quien establece un propósito inicial al sistema; el ocupante, quien usa el espacio para actividades determinadas; el espacio físico/digital, que es un entorno físico al que se le han instalado sensores para captar el estado del ocupante y los actuadores (y así controlar las condiciones físicas; y el sistema inteligente, que estima el estado del usuario y decide cómo modificar el ambiente.

Figura 7.
Relación
hombre-espacio
con tecnología
Elaboración
propia



La conjugación del espacio físico y digital, del sistema inteligente y ocupante permite modificar la intencionalidad del espacio y reflejarla a partir de cambios ambientales determinados sin requerir al diseñador. Por ejemplo, un salón que tenga instalado un sistema de calefacción controlado por computador y sensores puede analizar al ocupante para decidir si el espacio requiere enfriarse o mantener el calor, tomando como base el comportamiento del sujeto y obviando las condiciones ambientales externas. De esta forma, el entorno deja su rol como un medio de intencionalidad y se convierte en el gestor de sus propios cambios según las necesidades.

Tomando como base la relación hombre-espacio de la figura 6, se propone que el flujo de intencionalidad para la regulación autónoma en la domótica emocional se centre en dos elementos: el ocupante y el sistema inteligente. Inicialmente, el cuerpo humano procesa las condiciones del ambiente y en caso de incomodidad dará una respuesta emocional y conductual según el contexto. En esta primera etapa, la información recolectada por los sentidos es interpretada por la psique produciendo una respuesta conductual correlacionada con el grado de confort del individuo. De esta forma, el cuerpo puede

expresar su conformidad o deseo de cambio relacionada con la emoción que experimenta. En una segunda fase, el sistema inteligente recoge la información conductual, la interpreta y decide su necesidad de intervención, pudiendo seleccionar qué parámetros modificar en el ambiente. En esta etapa, la información conductual es captada por los sensores del entorno y convertida en información digital; el sistema inteligente recolecta el interés del hombre y propone, de ser el caso, un conjunto de condiciones con la intención de mejorar el estado actual. Finalmente, el sistema inteligente ordena al espacio físico/digital y altera determinadas condiciones que serán reconocidas por los sentidos. En esta última etapa, la información digital se convierte en estímulo generando una nueva emoción que volverá a alimentar el sistema.

De lo anterior se desprende que el espacio físico/digital se vuelve un intermediario entre la intencionalidad del ocupante (que solicita una acción) y el espacio-sistema inteligente (que busca cumplir con la solicitud remitida). Sin embargo, gran parte de la literatura revisada se centra en el análisis del sistema inteligente desde una perspectiva tecnológica, dejando de lado su interacción con la dimensión humana y espacial. Existe, por lo tanto, una oportunidad de ampliar el estudio sobre las correspondencias bidireccionales entre el espacio físico/digital y el ocupante desde una mirada arquitectónica.

Si tomamos como referencia el modelo presentado por Carvalho Correia (2013) y la propuesta de arquitectura de Fernández-Caballero (Fernández-Caballero *et al.*, 2016), la domótica emocional aporta solidez a las dimensiones de usabilidad y personalización de manera directa. El sistema reacciona ante la muestra de incomodidad y puede conducir al ocupante a un estado optimizado según las necesidades y características individuales. Asimismo, al basarse en la lectura de emociones primarias y universales, se reduce el inconveniente de la dimensión antropológica, puesto que se minimiza la influencia del contexto cultural.

Siguiendo con el análisis, la dimensión de privacidad debe ser analizada desde dos enfoques complementarios. Considerando la experiencia de usuario, se debe minimizar la percepción de intrusión en actividades de índole privada para evitar la posibilidad de generar incomodidad. Desde una mirada técnica, es importante minimizar la vulnerabilidad del sistema inteligente y evitar el robo de información personal y/o al menos, en el peor de los escenarios, permitir la intervención remota sobre el recinto controlado.

Habiendo establecido la nueva relación hombre-espacio se pueden analizar los factores determinantes, que, al ser alterados, incidirán sobre los elementos del modelo, existiendo, además, una interrelación entre los tres factores determinantes:

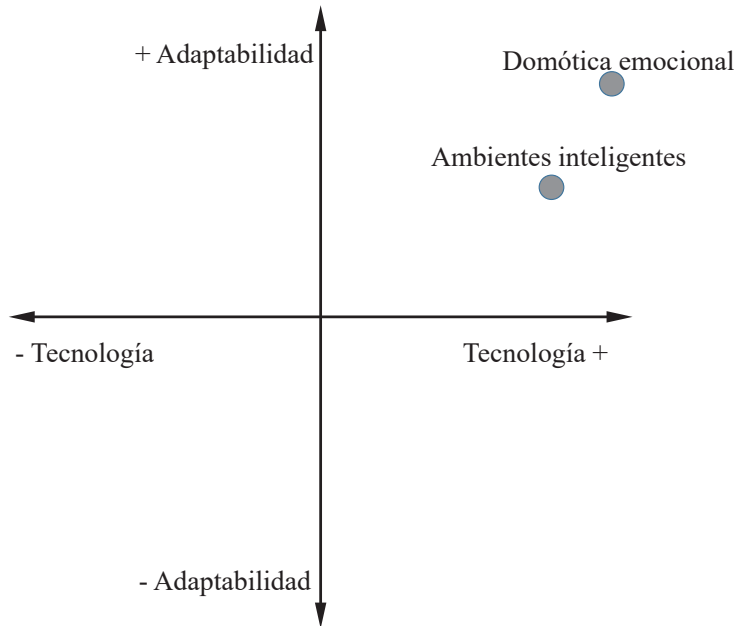
- Nivel tecnológico: los sistemas inteligentes podrán tomar mejores decisiones conforme evolucionen las capacidades tecnológicas y los modelos predictivos de comportamiento y reconocimiento de emociones. Dentro de este ítem se incluye el desarrollo de mejores sensores.

- Nivel de adaptabilidad: las viviendas y oficinas cuentan con dispositivos que pueden alterar el espacio colocadas según las consideraciones iniciales del diseño arquitectónico, sin tener previsto actuar en respuesta a emociones específicas: apagado automático de luz, aire acondicionado, persianas automáticas.
- Nivel de confort: hace referencia al grado de comodidad que los ocupantes perciben en un espacio debido a las condiciones.

Relación tecnología-adaptabilidad

La adaptabilidad de los espacios está sujeta al desarrollo tecnológico de dispositivos de control ambiental. Si bien hoy en día no es difícil encontrar equipos que controlen música, intensidad, color de luz y temperatura, sería interesante ver el impacto que tendrían máquinas que puedan alterar fácilmente la distribución de espacios y olores o artículos de uso interior (como mesas, sillas, repisas, etcétera) que sean modulables.

Figura 8.
Relación entre el nivel de tecnología y el de adaptabilidad
Elaboración propia



Relación adaptabilidad-confort

Con la inclusión de equipos que modifiquen el espacio es posible cubrir nuevas clasificaciones de confort que actualmente no se consideran, contando con mayor cantidad de canales para regular el estado emocional. Ello puede ayudar a tener un mejor manejo emocional del ocupante.

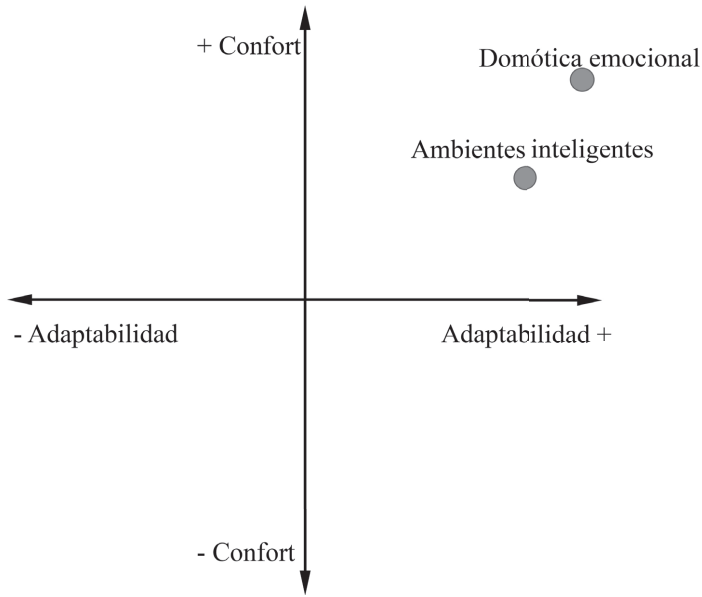


Figura 9.
Relación entre el nivel de adaptabilidad y el de confort
Elaboración propia

Relación tecnología-confort

El desarrollo de sistemas inteligentes permite la regulación automática del espacio para lograr el confort del ocupante. Es importante considerar que los dispositivos de control ambiental por sí solos no automatizan la respuesta, sino que requieren de un cerebro virtual que estime y tome decisiones.

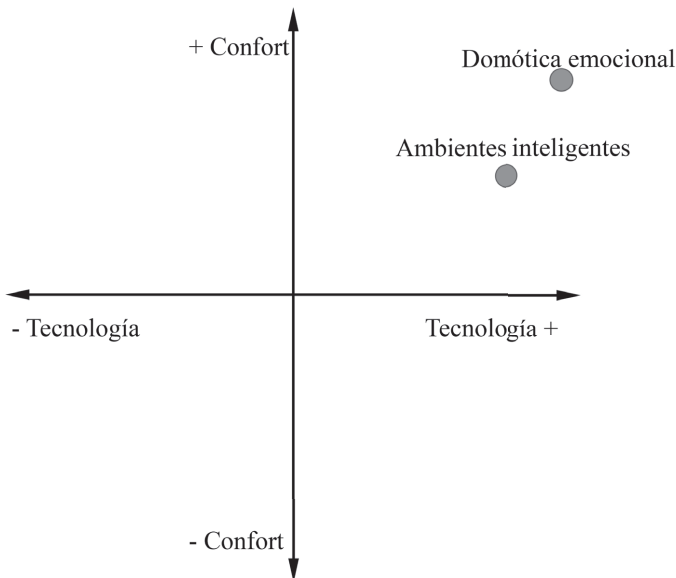


Figura 10.
Relación entre el nivel de tecnología y el de confort
Elaboración propia

Relación tecnología-adaptabilidad-confort

Visto integralmente, el nivel tecnológico es el elemento catalizador que aporta tanto al nivel de adaptabilidad espacial como al de confort. Su incorporación en el modelo refuerza la relación adaptabilidad-confort ya que, al incorporar sensores y actuadores en el espacio, permite entender mejor el entorno real y a quienes lo habitan.

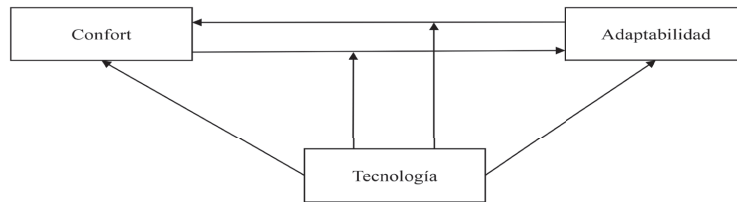


Figura 11.
Relación entre los niveles de tecnología, adaptabilidad y confort
Elaboración propia

CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica reveló que la mayoría de investigaciones realizadas sobre domótica emocional se realizan bajo perspectivas ingenieriles, dejando el terreno abierto para considerar enfoques arquitectónicos. Ello conlleva a distanciarse de los aspectos técnicos de la tecnología y a profundizar en el estudio de la relación que el hombre entabla con su entorno. Al explorar esta ruta se propone una interrelación entre cuatro elementos: diseñador, ocupante, espacio físico/digital y sistema inteligente. Sometido a un análisis longitudinal, la conceptualización del diseño arquitectónico inicial no puede ser modificada, sin embargo, podemos incrementar o inhibir ciertos atributos con base en modificaciones del espacio o ambientación interior conjugando variaciones sobre los otros tres elementos. El ocupante, el espacio físico/digital y el sistema inteligente pueden conjugarse para modificar internamente el espacio en búsqueda de un mayor confort del individuo sin necesidad de un agente completamente “externo”; se recurre aquí a la acción de los sistemas inteligentes embebidos en la arquitectura interna, otorgándole características de un “ambiente inteligente” con mayor capacidad de adaptación. Cuando a esta relación se le proporciona, además, la capacidad de detectar, interpretar y actuar con respecto a las emociones de los ocupantes, dicha relación se convierte en bidireccional generando una retroalimentación constante entre los tres elementos, donde el espacio se convierte en el nexo entre la tecnología y el ocupante. Así, el mencionado ocupante expresará su nivel de confort a través de sus emociones y la tecnología servirá como un mecanismo de detección que otorgará características de adaptabilidad al medio físico. Finalmente, se propone un modelo que grafica la relación que surge entre estas tres variables, las cuales podrán ser definidas por indicadores que representen el nivel tecnológico, nivel de adaptabilidad y nivel de confort.

Es importante reconocer que el nuevo modelo de relación hombre-espacio propuesto es conceptual y requiere ser estudiado a mayor profundidad con casos de estudios que permitan contrastarlos con la realidad. Debido a que el tema aún es nuevo, hay poca disponibilidad de datos que permitan validar el modelo de manera cuantitativa y cualitativa.

Estableciendo la primera triada de variables que afectan los elementos de la domótica emocional, es importante estudiar su interrelación e influencia sobre el modelo propuesto. Ello incluye comprender el recorrido que realiza el flujo de información, que va desde la psique del ocupante hasta un modelo matemático de estimación del comportamiento humano.

Asimismo, el nivel de adaptabilidad de un espacio trae grandes retos a futuro. La pregunta es la siguiente: ¿hasta qué punto podemos automatizar y modular un espacio? Ello incluye reconocer cuáles son los parámetros físicos que pueden ser manejados para influir sobre los usuarios y cómo se integran al entorno; luego, investigar el potencial de muebles u objetos adaptables al estado del ánimo.

En el caso del nivel de confort, se halló poca información que cuantifique o modele cómo los parámetros en un entorno afectan al ocupante. Ello hace pensar que existe un campo fértil para sistematizar la regulación de las emociones humanas a partir de parámetros físicos medibles en ambientes cerrados.

REFERENCIAS

- Aiello, M., Marchese, M., Busetta, P., y Calabrese, G. (2004). *Opening the Home: A Web service approach to domotics*. Trento: University of Trento.
- Al Horr, Y., Arif, M., Katafygiotou, M., Mazroei, A., Kaushik, A., y Elsarrag, E. (2016). Impact of indoor environmental quality on occupant well-being and comfort: A review of the literature. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5(1), 1-11.
- Barsky, J., y Nash, L. (2002). Evoking Emotion: Affective Keys to Hotel Loyalty. *The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 43(1), 39-46.
- Bollnow, O. F., y D'Ors, V. (1969). *Hombre y espacio*. Barcelona: Labor.
- Bujdei, C., y Moraru, S. A. (2011). Ensuring Comfort in Office Buildings: Designing a KNX Monitoring and Control System. En *2011 Seventh International Conference on Intelligent Environments* (pp. 222-229).
- De Carvalho Correia, A. C., De Miranda, L. C., y Hornung, H. (2013). Gesture-based interaction in domotic environments: State of the art and HCI framework inspired by the diversity. En *IFIP Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 300-3017).

- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management review*, 14(4), 532-550.
- Ekman, Paul and Keltner, Dacher (1970). Universal facial expressions of emotion. *California mental health research digest*, 8(4), 151-158.
- El Murabet, A., y Abtoy, A. (2019). Understanding the Ambient Assisted Living systems: concepts, architectural trends and challenges. *International Journal of Open Information Technologies*, 7(1).
- Fernández-Caballero, A., Martínez-Rodrigo, A., Pastor, J. M., Castillo, J. C., Lozano-Monason, E., López, M. T., et al. (2016). Smart environment architecture for emotion detection and regulation. *Journal of biomedical informatics*, 64, 55-73.
- Fich, L. B., Jönsson, P., Kirkegaard, P. H., Wallergård, M., Garde, A. H., y Hansen, Å. (2014). Can architectural design alter the physiological reaction to psychosocial stress? A virtual TSST experiment. *Physiology and behavior*, 135, 91-97.
- Fransson, N., Västfjäll, D., y Skoog, J. (2007). In search of the comfortable indoor environment: A comparison of the utility of objective and subjective indicators of indoor comfort. *Building and Environment*, 42(5), 1886-1890.
- Hirsch, P. M., y Levin, D. Z. (1999). Umbrella advocates versus validity police: A life-cycle model. *Organization Science*, 10(2), 199-212.
- Montalbana, I., Garzo, A., y León, E. (2009). Emotion-aware intelligent environments: A user perspective. *Intelligent Environments*, 421-428.
- Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M. R., Ávila-Vázquez, R., Izquierdo-Reyes, J., Ramírez-Mendoza, R., Pablos-Hach, J. L. y Gutiérrez-Martínez, Y. (2016). Emotional domotics: Inhabitable space variable control for the emotions modulation. In Springer (Ed.), *Proceedings of SAI Intelligent Systems Conference* (1034-1042).
- Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M. R., Molina, A., Izquierdo-Reyes, J., Ávila-Vázquez, R., Pablos-Hach, J. L., y Gutiérrez-Martínez, Y. (2018). Inhabitable space control for the creation of healthy interactive spaces through emotional domotics. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 12(4), 1337-1347.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178.
- Ryu, K., y Jang, S. (2008). Retracted Article: Influence of restaurants' physical environments on emotion and behavioral intention. *The Service Industries Journal*, 28(8), 1151-1165.
- Stanley Okwudili, A. (2015). The influence of architecture on human behavior. *Epoch of Science*. Recuperado de <https://elibrary.ru/item.asp?id=25429527>
- Valencia, H. (2019). Domótica emocional, el sistema que te cambia el ánimo. Recuperado de <http://cienciamx.com/index.php/ciencia/salud/15922-domotica-emocional-sistema-animo>

PROCESOS DE APRENDIZAJE CAD/CAM: DE ITERACIONES GEOMÉTRICAS A PROTOTIPOS*

CAD/CAM LEARNING PROCESSES: FROM
GEOMETRIC ITERATIONS TO PROTOTYPES

FELIPE VÉLIZ FADIC

Escuela de Diseño, Universidad Adolfo Ibáñez

Recibido: 3 de junio del 2019

Aprobado: 6 de agosto del 2019

doi: 10.26439/limaq2020.n006.4822

La aplicación de medios digitales a diferentes actividades y disciplinas —arte, diseño, arquitectura, planificación urbana, entre otras— ha evolucionado los procesos creativos y su posterior ejecución aprovechando su capacidad de representación, análisis y desarrollo. Así, la enseñanza de metodologías de trabajo CAD/CAM adquiere relevancia en planes de estudio; capacitando a los estudiantes en el uso de herramientas y su aplicación reflexiva. Este artículo presenta métodos usados en un curso de fabricación digital y expone sus resultados; relacionando etapas de diseño —análogas y digitales—, características de materiales y la producción de objetos y sistemas en un laboratorio de fabricación digital.

CAD/CAM, educación, laboratorios de fabricación, metodologías de enseñanza

Using digital means in different activities —art, design, architecture, urban planning, among others—and on various scales has prompted the evolution and further execution of creative processes, by taking into advantage its capacity for representation, analysis and development. Thus, teaching CAD/CAM work methodologies has gained importance in university curricula in order to train students to employ tools in a reflective manner. This paper shows the methods used in a digital fabrication course, as well as its outcomes, and relates the stages of analogical and digital design to the materials' characteristics and the production of objects and systems in a digital fabrication laboratory.

CAD/CAM, education, fabrication laboratories, teaching methodologies

*Agradecimientos: a los profesores ayudantes por su colaboración: Nils Reichhard H., Javier López P., Pablo Vintimilla T., Alberto Dentice G. y Lucas Helle P.; a los alumnos del Magíster en Innovación y Diseño de la Universidad Adolfo Ibáñez, generaciones 2015, 2016, 2017 y 2018. Al laboratorio de fabricación de la escuela de diseño y sus encargados, Juan Francisco Luzoro S. y Camilo Rodríguez C., a Nicole Neumann D. y Diego Pinochet P. por sus revisiones y consejos relacionados con los contenidos del artículo.

INTRODUCCIÓN

La tecnología tiene sus raíces en el pasado. Domina el presente y tiende al futuro. Es un verdadero movimiento histórico; uno de los grandes movimientos que dan forma y representan su época.

Van der Rohe, 1950, p. 6

La manera de concebir un proyecto de arquitectura o diseño ha pasado por diversos cambios. Estos, dirigidos por el constante avance tecnológico aplicado al desarrollo de *software*, procesos constructivos e investigación de nuevos materiales, complementan cada una de las etapas asociadas al desarrollo de la propuesta con el objetivo de aumentar la eficiencia relacionada a menores costos y tiempos de ejecución, así como también a nuevos métodos de exploración y análisis formal. De esta manera, procesos creativos análogos son apoyados por medios digitales (CAD), coordinación entre especialidades organizada con base en un solo modelo digital (BIM), fabricación de elementos constructivos sistematizados a partir del uso de máquinas de control numérico (CAM), entre otros. Al respecto, Gershenfeld (2012) menciona: “Las raíces de la revolución se remontan a 1952, cuando investigadores del MIT conectaron un antiguo computador a una máquina de fresado... (al usar un computador en reemplazo de procesos manuales se pudieron producir piezas de avión más complejas)” (p. 43).

A principios de los años setenta, el uso de máquinas de control numérico (CNC) relacionado con proyectos de arquitectura, se asocia a la producción de maquetas de estudio o prototipos a escala (Kolarevic, 2001, p. 271). De este modo, evaluar el desempeño frente a variables externas o bien, evitar conflictos de ensamble entre elementos constructivos, son algunas maneras de evidenciar las primeras ventajas en el uso de metodologías de trabajo CAM.

Sin ir más lejos, la oficina de arquitectura de Frank Gehry se vio obligada a complementar su proceso de diseño —cuya principal herramienta es hacer modelos físicos— con *software* de modelado tridimensional, usados en la industria aeroespacial (Alias / CATIA). Esto, debido a la dificultad de representación bidimensional de la forma, es decir, la planimetría que posteriormente se usará para construir. Así, el desarrollo de la escultura propuesta para los Juegos Olímpicos de Barcelona 1992 —una malla tejida de acero inoxidable de 50 metros de largo— fue asistida, de manera íntegra, por un modelo tridimensional (Shelden, 2002, pp. 26-29).

Desde las primeras incursiones de Gehry en el uso de la metodología de trabajo CAD/CAM hasta nuestros días, tanto oficinas de arquitectura y diseño como profesionales independientes, han complementado sus procesos creativos y de producción bajo esta plataforma. De igual manera, la masificación de estos procesos abandona el ámbito profesional y vincula herramientas digitales a desarrollos personalizados. Por lo tanto, el usuario planifica, diseña, analiza y fabrica. “Del consumidor (el que demanda) al prosumidor (el que

consume, pero personaliza su producción)” (Herrera y Juárez, 2012, p. 286). De igual forma, Gershenfeld (2012) señala: “Hoy en día, máquinas de control numérico están presentes en casi cualquier producto comercial, ya sea directamente (produciendo todo, desde fundas de computador hasta motores a reacción) o indirectamente (produciendo las máquinas que moldean y estampan productos en masa)” (pp. 43-44). En otros términos, el vínculo entre usuario/profesional/industria y medios digitales de producción/diseño ocurre de manera involuntaria; sin advertir su presencia.

A partir de la democratización y, en consecuencia, el creciente uso de herramientas digitales en procesos creativos y de producción —sumado a los permanentes avances en el desarrollo tecnológico y material— es necesario analizar el rol de estas a nivel formativo, desde su trascendencia en planes de estudio a metodologías usadas.

El presente artículo tiene por objetivo reflexionar acerca de procesos CAD/CAM aplicados a nivel de educación universitaria en carreras vinculadas al diseño en todas sus escalas —por medio de una descripción detallada (objetivos, métodos y resultados) de un conjunto de ejercicios prácticos realizados en un curso de fabricación digital— y de qué manera estos son adaptados al trabajo práctico en un laboratorio de fabricación, cuya orientación histórica ha sido hacia la ingeniería.

DE NECESIDADES A METODOLOGÍAS

Desde la aparición de *AutoCAD*, a finales de 1982, al uso progresivo de la plataforma BIM¹, el computador ha sido una herramienta importante en el desarrollo de proyectos. Esto, no solo por aumentar la velocidad de trabajo si no también su capacidad de integrar procesos de diseño —iteraciones geométricas, análisis de elemento finito, elaboración de imágenes— y complementar etapas de producción —modelos tridimensionales para prototipado, optimización de material, simulación de procesos—. En este sentido Achten (2003) señala: “Existe un número importante de oficinas (no solo las más grandes) que usan *Computer Aided Architectural Design (CAAD)* de manera creativa e innovadora... [usando *software* de animación y *morphing* (Lynn, Franken, NOX, Kolatan y MacDonald) o incorporando diversos medios (Gerhy o Eisenman)]” (pp. 74-75). Por consiguiente, nuevas geometrías han derivado de la integración del computador en etapas creativas; siendo estas materializadas a partir del uso de máquinas y post-procesos que, tanto por nivel de acabado como por volumen de producción, tengan la capacidad de desarrollar.

¹ A modo de ejemplo: Plambim (Chile), Metodologías y tecnologías para una construcción colaborativa. Programa a 10 años, que tiene como una de sus metas la utilización de la tecnología BIM para el desarrollo y operación de proyectos de edificación e infraestructura pública el año 2020.

“Se aproxima una nueva revolución, esta vez en fabricación” (Gershenfeld, 2012, p. 43). En la actualidad, la red de laboratorios de fabricación (*Fab Lab*) está compuesta por aproximadamente 1000, distribuidos en 78 países alrededor de todo el mundo (*Fab Foundation*, 2019). Estos —cuyo objetivo es ser una plataforma de aprendizaje e innovación— se han posicionado en las universidades con el fin de complementar planes de estudio. De este modo, tanto alumnos como académicos se ven beneficiados al tener la posibilidad de automatizar procesos, construir prototipos que posteriormente serán sometidos a ensayos, el trabajo colaborativo —universidad, industria y comunidad—, entre otros. Sin embargo, la dependencia en el uso de laboratorios de fabricación por parte de alumnos de arquitectura y diseño no es evidente e indiscutible. Esto puede estar justificado por varias razones tales como entender la naturaleza de ambas disciplinas —centradas en sensaciones y percepciones—, su trascendencia frente a otras asignaturas complementarias dentro del plan de estudio (composición, representación, estructura, etcétera) y su aplicación efectiva en el ámbito profesional.

Al respecto, Feisel y Rosa (2005) analizan el uso de laboratorios en escuelas de ingeniería:

Es útil distinguir entre tres tipos de laboratorios: desarrollo, investigación y educación. Si bien estos tienen varias características en común, hay algunas diferencias fundamentales. Estas, deben ser entendidas para que exista un acuerdo en los objetivos educativos que se esperan encontrar en los laboratorios de enseñanza... Mientras un laboratorio de desarrollo está dirigido a responder preguntas específicas de importancia inmediata, laboratorios de investigación son usados para buscar ampliar el conocimiento que puede ser generalizado y automatizado, a menudo sin ningún uso específico en mente... Cuando estudiantes [de pregrado] van al laboratorio, no es generalmente para extraer datos necesarios para un diseño, evaluar un nuevo mecanismo o [ampliar nuestro conocimiento acerca del mundo]. (p. 121)

A diferencia de su aplicación en escuelas de ingeniería, el uso de laboratorios de fabricación en escuelas de arquitectura y diseño es reciente. Como describe Celani (2012):

Uno de los primeros laboratorios de fabricación digital en escuelas de arquitectura fue montado por el profesor William Mitchell en el MIT... La primera adquisición del laboratorio fue una impresora 3D, seguido de una cortadora láser... Cortadoras por agua y máquinas de mecanizado CNC estuvieron disponibles a través de un convenio con el departamento de ingeniería mecánica. (p. 473)

Sin embargo, entendiendo contextos y realidades de cada uno, el trabajo colaborativo entre ambos laboratorios ha sido importante para definir necesidades y proyecciones, incluyendo en estas: metodologías y objetivos.

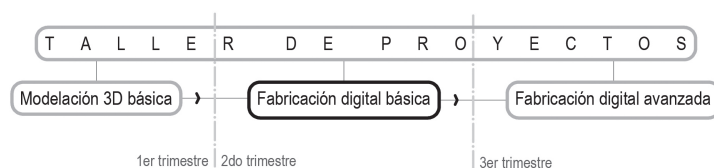
Con relación a la orientación en el uso de laboratorios de fabricación en escuelas de arquitectura, Celani (2012) señala: “El uso explícito de métodos científicos debiera ser incentivado. De hecho, esta es la razón de por qué

estos son llamados ‘laboratorios’... y no simplemente ‘talleres’ de fabricación digital” (p. 480). Al respecto, diversos estudios —con base en teorías y demostración de resultados— desarrollan la manera en que el alumno recibe, interpreta y ejecuta la información. Por lo tanto, la metodología usada para la enseñanza de plataformas CAD/CAM y la aproximación de los estudiantes a estas tiene diversas aristas: uso de referentes e interpretación de sus obras (Achten, 2003), categorización con base en el conocimiento previo (Sheppard *et al.*, 2008 como se citó en Celani, 2012), nivel de apoyo por parte de los profesores y lo establecido en los ejercicios planteados (Kirschner, Sweller, Clark, 2006), entre otras.

Asimismo, los objetivos trazados en el aprendizaje no solo deben ser operacionales —uso de máquinas y manejo de *software*— sino también reflexivos. De esta manera, la aplicación de los conocimientos técnicos adquiridos permite: entender la necesidad en el uso de la metodología CAD/CAM —discriminar cuando requiere ser utilizada—, analizar e interpretar datos obtenidos para mejorar el desempeño del proyecto, integrar a otros medios y herramientas.

CASO DE ESTUDIO

A continuación, se describe el desarrollo del curso *Fabricación Digital Básica* (2015-2018) del Magíster en Innovación y Diseño de la Universidad Adolfo Ibáñez. Este introduce a los alumnos —sin conocimiento en procesos de fabricación digital y cuya experiencia académica anterior ha estado asociada a la ingeniería— al uso de máquinas de control numérico y en cómo estas complementan el proceso creativo y de producción.



OBJETIVOS

La metodología aplicada a la asignatura es organizada con el fin de promover el conocimiento técnico (herramientas) y su aplicación reflexiva (métodos). Esta se compone de sesiones prácticas —capacitación de máquinas y/o herramientas digitales—, trabajo en clases —avance de cada proyecto y discusiones con base en estos— y sesiones teóricas —introducción al ejercicio y técnica a desarrollar—. Así, la estructura de cada encargo se apoya en el uso de máquinas específicas del laboratorio de fabricación como medio para producir un objeto tangible que resuelve un problema de diseño. No obstante, el proceso para llegar al elemento final se entiende como un vínculo entre medios análogos y digitales. Por ejemplo, dibujos a mano alzada —posteriormente modelados

Figura 1.
Distribución de cursos CAD / CAM en el programa de Magíster en Innovación y Diseño

Fuente: Escuela de Diseño, Universidad Adolfo Ibáñez, Chile

tridimensionalmente— y maquetas de rápida ejecución que permiten anticipar la dificultad de producción en el laboratorio. Más aún, la posproducción de un objeto fabricado por máquinas de control numérico, normalmente, se asocia a procesos manuales, tales como acabado de superficies o complementos en sistemas de ensamble.

Por otra parte, la aproximación material de los alumnos con el objeto terminado, y su fase de producción, permite a estos entender la mutación entre lo digital y físico. En otras palabras, en cómo afectan al resultado final: tolerancias en el modelo tridimensional, desempeño material frente a procesos de fabricación, postprocesos aplicados, entre otros. Al respecto, Pinochet, Labarca y Burdiles (2008) señalan: “La simulación dio a la mente creativa de los arquitectos un nuevo límite de libertad. Sin embargo, esta libertad se mantuvo dentro de los límites de la computadora, ya que esta herramienta... no necesariamente aborda problemas de construcción” (p. 587).

Por lo tanto, los objetivos generales del curso —sumados a los específicos de cada ejercicio— asumen el vínculo inherente entre variables geométricas, materiales y constructivas. Por consiguiente, estos son:

- Promover el trabajo colaborativo entre medios análogos y digitales, entendiendo la necesidad en el uso de cada uno.
- Desarrollar en los estudiantes la capacidad de diseñar en función de cómo se fabrica, considerando ventajas y desventajas en el uso del laboratorio de fabricación.
- Interpretar la condición material como una variable de diseño y aprovechar su característica en procesos de fabricación, asumiendo sus límites y carencias.

DE RUTINAS BIDIMENSIONALES A MATRICES

Ejercicio 1: Articulaciones – 3 semanas

Un proyecto, sin importar su escala, se entiende como una suma de partes que lo construyen organizadas a partir de criterios estructurales, redes técnicas, relaciones espaciales, entre otras. Asimismo, estas organizaciones se apoyan en subsistemas; por ejemplo: uniones entre pilares y vigas, instalaciones eléctricas o sanitarias, mobiliarios RTA (*ready to assemble*). Al respecto, el primer ejercicio a desarrollar presenta a los estudiantes el desafío de diseñar y fabricar ensambles o rótulas que tengan la capacidad de articular dos elementos predefinidos geoméricamente y tolerar esfuerzos mecánicos de baja carga. Estos se presentan en formatos regulares (terciado estructural: 300 mm x 300 mm x 30 mm) e irregulares (pino cepillado seco: 200 mm x 45 mm x 45 mm), cuyas caras presentan intervenciones no ortogonales.

Al finalizar el ejercicio, el alumno debe ser capaz de: (1) diseñar rutinas de mecanizado bidimensional en base a líneas, polilíneas cerradas (área) y puntos identificando aristas, caras y vértices del modelo tridimensional; (2) reconocer variables en el proceso de mecanizado e impresión 3D que inciden en el resultado final y su diferencia, muchas veces imperceptible, con el modelo digital. De esta manera, entender la trascendencia de factores como velocidad de avance y tipo de herramienta, temperaturas, fijación del material en mesa de trabajo, etcétera.

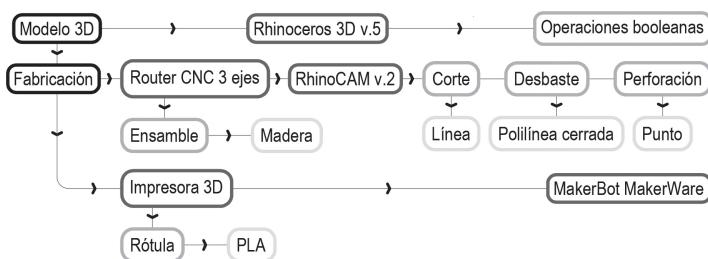


Figura 2.
Organización metodológica CAD/CAM, ejercicio 1
Elaboración propia

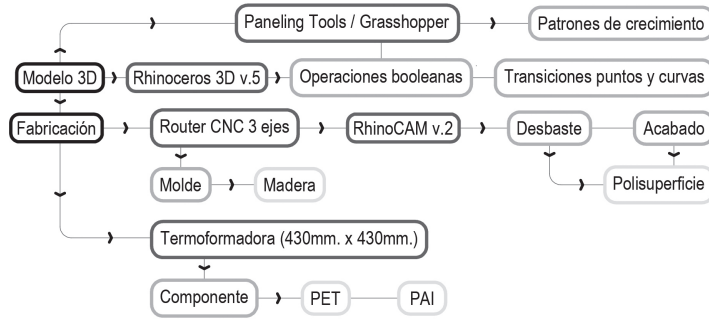
Ejercicio 2: Traslación y estructura – 3 semanas

El desarrollo de sistemas constructivos ha evolucionado en función de mejorar el desempeño estructural, reducir pérdidas energéticas y aumentar la velocidad de ejecución. Asimismo, la aplicación de medios digitales para el diseño de geometrías continuas e irregulares aumenta la complejidad técnica de estos sistemas. Al respecto, Sánchez (2019) señala: “La base de este movimiento [diseño paramétrico] está vinculada a los avances en fabricación digital y al *software* de diseño, que desafían la tradición de producción en serie... legado de la revolución industrial” (p. 25).

El segundo ejercicio, define una estrategia de trabajo basada en reglas de crecimiento y una lógica de producción sistematizada. En consecuencia, los alumnos diseñan un solo componente que, a partir de repeticiones, desplazamientos y rotaciones, construye una estructura vertical; además, prescinde de elementos ajenos a la unidad primitiva, es decir, el uso de conectores externos. Así, produce un solo objeto repetidas veces utilizando moldes (madera) y termoplásticos (PET/PAI); por otro lado, analizan el comportamiento mecánico de estos últimos, el cual condiciona la regularidad geométrica y capacidad autoportante de la estructura debido a su característica de expansión o contracción según su formato, tiempos de ejecución, espesores, entre otros.

De esta manera, sumado a los conocimientos adquiridos en el ejercicio anterior, los estudiantes están capacitados para: (3) automatizar procesos de fabricación en serie a partir del uso de moldes y procesos de termoformado; (4) organizar fases de mecanizado tridimensional, diferenciando rutinas de desbaste y acabado; (5) diseñar con base en algoritmos generativos.

Figura 3.
Organización metodológica CAD/CAM, ejercicio 2
Elaboración propia

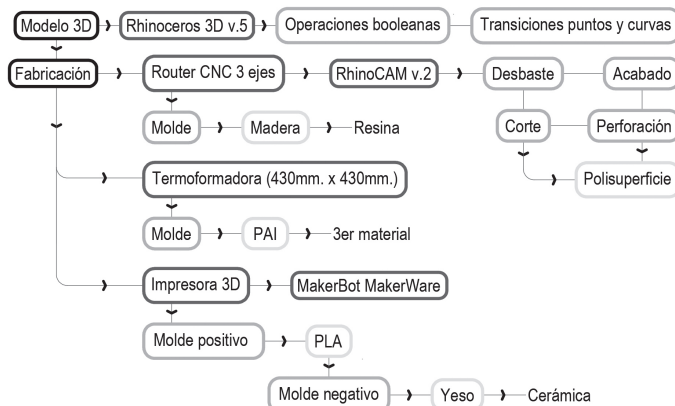


Ejercicio 3: Moldes y vaciado – 6 semanas

Mencionada anteriormente, una de las ventajas en el uso del computador en procesos de diseño es su capacidad de iterar sobre una geometría. Esta propiedad, permite simular, analizar y corregir una propuesta bajo una razón estructural, espacial, energética, entre otras; sin embargo, ¿qué sucede si esta cualidad es interpretada desde lo material?, ¿qué condición asume la metodología CAD/CAM en el proceso?, ¿cómo incide esta en el resultado final?

La estructura del ejercicio establece un objeto de diseño predefinido que debe ser modelado tridimensionalmente (pudiendo ser modificado, sin perder su forma primitiva, con el fin de facilitar futuros procesos de producción) luego, obtener tres prototipos en diferentes materialidades; dos de estas predeterminadas (cerámica y resina). Esto, incorpora al proceso protocolos de manipulación dentro del ciclo productivo de manera directa; influyendo en las propiedades mecánicas del objeto resultante. De este modo, el encargo a desarrollar define una serie de estrategias análogas y digitales que organizan el proceso de fabricación a partir de ensayos y análisis; asumiendo el uso de máquinas de control numérico como soporte a procesos manuales. Finalmente, el entendimiento adquirido permite a los estudiantes: (6) diseñar protocolos específicos para materiales a trabajar en estado líquido y su posterior solidificación, (7) desarrollar moldes de vaciado.

Figura 4.
Organización metodológica CAD/CAM, ejercicio 3
Elaboración propia

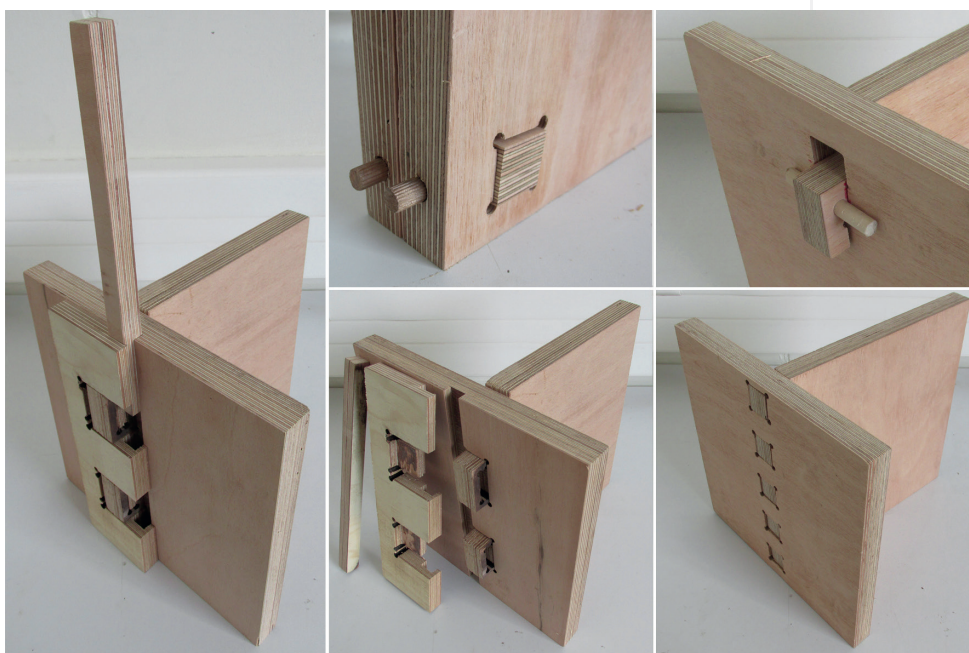


RESULTADOS

Los ejercicios descritos evidencian una estrategia basada en el hacer; así, los estudiantes adquieren conocimientos de manera práctica, en otras palabras, aplicando de forma experimental una teoría y demostrando sus decisiones a partir de errores y aciertos propios de la experimentación. Al respecto, Yáñez (2016) señala: “Todo aprendizaje siempre constituye un proceso complejo que finalmente se expresa en una modificación de la conducta” (p. 72). A partir de esto, los resultados de cada ejercicio reflejan la capacidad de los estudiantes en adaptar, de manera diferenciada, la información recibida en cada sesión; asimismo, la automatización del trabajo, tanto en el laboratorio de fabricación como fuera de este —modelado tridimensional, elaboración de maquetas, búsqueda de referentes, entre otros— es parcial, con frecuencia condicionada por: carga académica de otras asignaturas, tiempos relacionados a la ejecución de cada ejercicio, incapacidad operativa en el uso de máquinas de control numérico de manera autónoma.

Figura 5.
Prototipos
finales ensam-
ble, ejercicio 1
(2015)

Archivo
fotográfico del
autor



La organización de cada ejercicio establece una distribución gradual de nivel aprendizaje. Así, la evolución del curso asocia temáticas que, en su totalidad, estructuran una aproximación al trabajo en plataformas CAD/CAM; por ejemplo, mecanizado con base en trazados bidimensional y superficies complejas, el dibujo a mano alzada e iteraciones digitales, entendimiento material desde su manipulación, procesos de fabricación sustractiva y aditiva (ya

sea procedimientos manuales o digitales). Sin embargo, lo descrito anteriormente expone insuficiencias técnicas y metodológicas (propia de estudiantes sin experiencia previa), lo que supone: (1) bajo desarrollo proyectual que permita fundamentar la manera en que se obtiene cierta geometría interpretando variables estructurales, funcionales, estéticas, entre otras, (2) dificultad en representar digitalmente una idea debido al conocimiento limitado de medios para generar un modelo tridimensional. Esto produce modelos insuficientes para procesos CAM —objetos abiertos, intersecciones, polisuperficies discontinuas— y que, en consecuencia, la propuesta original tenga que ser modificada en función de esta limitación.

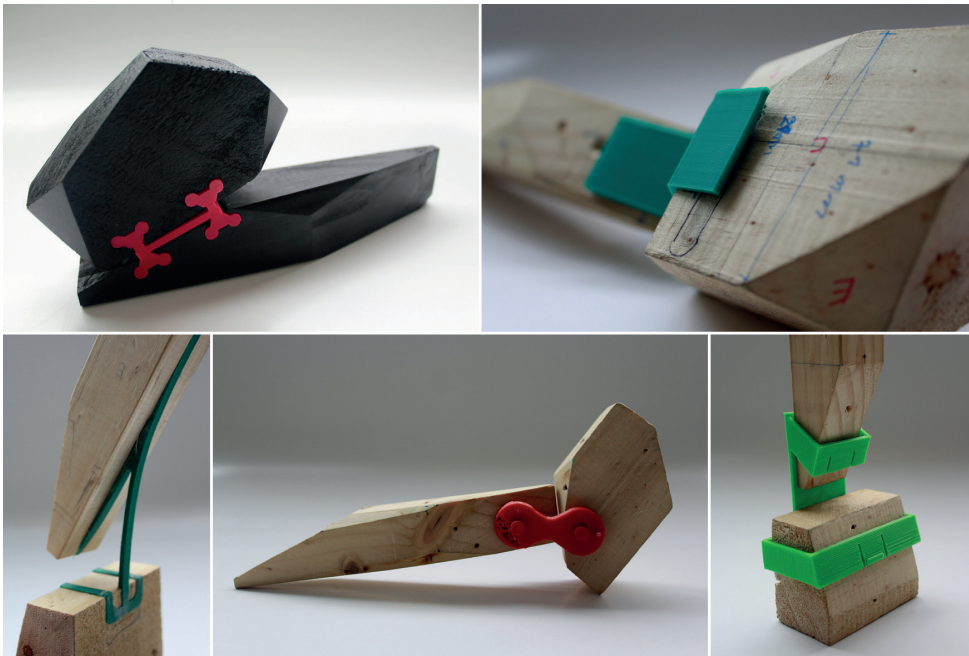


Figura 6.
Prototipos finales
rótula, ejercicio 1
(2018)

Archivo
fotográfico
del autor

De esta manera, y considerando los objetivos específicos declarados en cada ejercicio y su alcance al desarrollo del curso, los estudiantes: (1) organizan de mejor manera el trabajo cuando el diseño o geometría a producir es entregado y no debe ser propuesto por ellos. En caso contrario, asignan más tiempo al aspecto del diseño, minimizando el de resolver asuntos relacionados con los procesos de fabricación, (2) desarrollan la capacidad de entender el trabajo con tolerancias propias del material —madera, termoplásticos, termoestables y cerámica— e interpretan aspectos relacionados con el comportamiento mecánico de estos y cómo inciden en el proceso, tanto de modelado digital como fabricación; en contraste, su aplicación tangible resulta irregular, debido a variables geométricas y la cantidad de ensayos realizados con el fin de obtener mejores resultados, (3) relacionan el trabajo entre *software* de programación y modelo digital, entendiendo aspectos básicos de configuración de

rutinas de mecanizado; a pesar de esto, no todos están capacitados para operar de manera autónoma las máquinas de control numérico asumiendo que los tiempos de cada estudiante en asimilar la información son diferentes y están determinados por diversos factores, no solo técnicos. Respecto a esto, Yáñez (2016) describe cada una de las fases que deben relacionarse entre sí para alcanzar niveles óptimos de aprendizaje; entre estas están: motivación, interés, comprensión, transferencia, etcétera.



CONCLUSIONES

La enseñanza de procesos CAD/CAM en escuelas de arquitectura o diseño responde a la necesidad de los estudiantes de entender y aplicar —a diferentes escalas y de manera reflexiva— los constantes cambios que experimenta el desarrollo profesional en términos de estrategias proyectuales y constructivas. Así, la metodología basada en el uso constante de máquinas y *software* forma hábitos que, de manera involuntaria, los alumnos adaptan y utilizan para resolver distintas variables que forman parte de un proyecto. De igual forma, el uso de laboratorios de fabricación enfocado a complementar procesos de producción y su vínculo con métodos análogos o procedimientos artesanales favorece el acercamiento, por parte de los estudiantes, a máquinas de control numérico, procesos de automatización, etcétera; evidenciando una aplicación real por sobre otras que requieren un conocimiento que, todavía, ellos no tienen. Por consiguiente, y dependiendo de la experiencia o nivel de conocimiento previo de los estudiantes, los objetivos deben ser establecidos y

Figura 7.
Moldes y prototipos finales,
ejercicio 2
(2015)

Archivo
fotográfico
del autor

diferenciados por sobre todo lo demás, a partir de aspectos vinculados con su aplicación y no en términos operativos; entendiendo que el uso de máquinas de control numérico y *software* de diseño digital —más allá de diferencias en interfaces de programación, modelos, tamaños máximos de trabajo, resolución, entre otras— es un medio para desarrollar una propuesta.



Figura 8. Moldes y prototipos finales, ejercicio 3 (2017)

Fuente: archivo personal

REFERENCIAS

- Achten, H. (2003). New Design Methods for Computer Aided Architectural Design Methodology Teaching. *International Journal of Architectural Computing (IJAC)*, 1(1).
- Celani, G. (2012). Digital Fabrication Laboratories: Pedagogy and Impacts on Architectural Education. *Nexus Network Journal, Architecture and Mathematics*, 14(3).
- Feisel, L., Rosa, A. (2005). The Role of the Laboratory in Undergraduate Engineering Education. *Journal of Engineering Education (JEE)*, 94(1).
- Gershendfeld, N. (2012). How to Make Almost Anything: The Digital Fabrication Revolution. *Foreign Affairs*. Estados Unidos.
- Herrera, P., Juárez, B. (2012). Perspectivas en los laboratorios de fabricación digital en Latinoamérica. *SIGRADI*. Fortaleza, Brasil.

- Kirschner, P., Sweller, J. y Clark, R. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 4(2).
- Kolarevic, B. (2001). *Digital Fabrication: Manufacturing Architecture in the Information Age*. ACADIA. Nueva York.
- Pinochet, D., Labarca, C. y Burdiles, M. (2008). Dichotomy Between Digital Project and Real Project Execution. *eCAADe*. Antwerpen.
- Puente, M.(ed) (2006). Conversaciones con Mies van der Rohe. *Arquitectura y Tecnología*, (6-7). Barcelona: Gustavo Gili.
- Sánchez, J. (2019). Architecture for the Commons: Participatory Systems in the Age of Platforms. *Architectural Design (AD)*, 89(2).
- Shelden, D. (2002). *Digital Surface Representation and the Constructibility of Gehry's Architecture*. Boston: Massachusetts Institute of Technology.
- Yáñez, P. (2016). El Proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*, 11(1).

THE MINIMUM SET, INFORMACIÓN, MATERIA Y SIGNIFICADO

THE MINIMUM SET, INFORMATION,
MATTER AND MEANING

ANDRÉS BRICEÑO GUTIÉRREZ

Centro de Innovación y Diseño Avanzado CINNDA |
FabLab Santiago

Recibido: 4 de junio del 2019
Aprobado: 6 de agosto del 2019
doi: 10.26439/limaq2020.n006.4823

Si a la realidad primaria y perceptible de la materia se le da forma sustancial a través de la información a la que se ve sometida, ¿en qué dimensión la materia y la tectónica de la obra arquitectónica se someten a ser informadas a través de herramientas digitales? El dilema es comprender el tiempo que nos rodea, la constatación de que estamos en medio de un proceso de cambio no consolidado del modelo, donde la tecnología y el conocimiento que la genera está más cercanos a lo cotidiano conquistando un lugar habitual en nuestra sociedad, *ergo*, modificando variables del proyecto arquitectónico.

materia, fabricación digital, información,
bit-byte, origen, forma

If the primary and perceptible reality of matter is substantially formed by the information to which it is subjected, in which dimension are matter and tectonics of the architectural work subjected to be informed by digital tools? The dilemma is to understand the time around us, the realization that we are in the middle of a process of unconsolidated change of the model, where technology and knowledge that generate it are closer to everyday life, conquering a usual place in our society, *ergo*, modifying variables of the architectural project.

matter, digital fabrication, information,
bit-byte, origin, form

TRÁNSITO MODERNO

Lo que hoy está probado, en otro tiempo era solo imaginado.

William Blake

A finales del siglo XVIII, en los albores de la Primera Revolución Industrial y con más intensidad ya adentrados en el siglo XIX, en la ciudad comenzaron a aparecer los primeros indicios de un crecimiento urbano detonado por las migraciones que el nuevo mundo prometía. Particularmente, la condición urbana se definía por estructuras sociales verticales orientadas a la productividad y por el fortalecimiento de una naciente doctrina económica ortodoxa. En su conjunto, diseminaron lógicas de crecimiento en función de barrios dependientes de una industria en particular, emergiendo la idea del “barrio obrero” y, consecuentemente, el imaginario del “suburbio”.

El *oficio* escaló a industria o más bien, ésta última lo absorbió, demandando, por consecuencia, mano de obra que asumiese los requerimientos productivos del nuevo mundo, creando necesidades que la ciudad y la arquitectura propiamente no habían recibido. El desafío, paulatinamente, demandó dosis de eficiencia y cobertura, parámetros que no necesariamente eran parte de la ecuación convencional en la creación arquitectónica que estaba profusamente centrada en debates estilísticos aún dependientes de la *beaux arts*.

Gradualmente, el desafío fue aumentando en complejidad, abriendo preguntas que no necesariamente estaban vinculadas con los valores estéticos y estilísticos acostumbrados a relacionarse con necesidades puntuales e individuales, trasladando las preguntas a un escenario en el cual las definiciones técnicas para conseguir eficiencia en los recursos, tiempos y criterios espaciales fueron ampliando la mirada de la arquitectura, fundándose paulatinamente en los alcances contemporáneos de la especialidad. Esa demanda por escalamiento que el escenario ejerció escalonadamente hizo transformar intensamente el espacio reflexivo de los arquitectos, transfiriéndoles la oportunidad para pensar en sistemas de mayor complejidad social y política.

Los hechos posteriores demandaron aún mayores niveles de complejidad al iniciar el siglo XX, momento en el que comenzaba la curva de crecimiento exponencial en todos los niveles. De este modo, se creó un escenario en que los grandes conflictos sociales se abrieron paso permitiendo que se amalgamase una escena de arquitectos, diseñadores, artistas, científicos e intelectuales sobre la que se fue construyendo el pensamiento “moderno”. El conflicto social es un hecho fundamental de la causa intelectual que creó parámetros que definieron las preguntas que delinearon lo contemporáneo, sintetizándose en constructos teóricos, pero con particular y prolífica práctica. El fenómeno social, encumbrado por la defensa de nuevos derechos civiles, dio paso a una arquitectura que asimiló la coyuntura a través del equilibrio de la dualidad técnica y creativa, liberándola de cuestiones que reconocían el clima socio-cultural, abriendo paso a conceptos que sofisticaron la abstracción del hecho

arquitectónico situándolo en un nuevo nivel de complejidad y vinculándole con preguntas orientadas a lo sistémico y no solo a lo objetual; “La verdadera forma presupone una vida verdadera. Pero ninguna vida pasada, ni tampoco ninguna vida imaginada. Este es el criterio. Por lo tanto, la pregunta ¿clasicismo o gótico? Es tan poco seria como sería la pregunta ¿constructivismo o funcionalismo?” (Mies Van der Rohe, 1927, p. 5).

Las demandas sociales de la época agruparon a masas de trabajadores en gremios que lucharon por sus derechos creando un lenguaje de conceptos que la nueva arquitectura paulatinamente fue considerando no solo como válidos, sino que hizo comprender que el rol final de la arquitectura era asumir esos desafíos como propios definiendo la gravedad que transformó completamente su sentido alejándola preliminarmente de la promesa del arte, situándola en un problema de espacio que debía responder a la nueva tecnología y sociedad. El desafío moderno se situó en las variables sistémicas que el pensamiento arquitectónico podía asumir, generando un espacio de reflexión cuestionando todos los principios referidos al oficio, enmarcando el proceso en parámetros fundacionales para operar en la conformación del espacio existencial moderno, sistematizado y reconociendo el proceso constructivo como una variable arquitectónica.

La modulación podría establecerse como el punto de partida del diseño arquitectónico sistematizado. Iniciado a principios de los años 30, el advenimiento de la construcción modular sentó las bases de la concepción de un lenguaje y una gramática arquitectónica, contribuyendo a simplificar y racionalizar el diseño de edificios. (Chaillou, 2017)

Este devenir moderno expandió las posibilidades y creó parámetros sobre los cuales el ser humano se sitúa *en* el espacio y el entorno a través de códigos que adaptan su condición al nuevo escenario. En palabras de Norberg-Schulz (1980):

Básicamente se orienta (el ser humano) a objetos, es decir, se adapta fisiológicamente y tecnológicamente a las cosas físicas, influye en otras personas y es influido por ellas y capta las realidades abstractas o “significados” transmitidos por los diversos lenguajes creados con el fin de comunicarse. (Norberg-Schulz, 1980, p. 9)

En otras palabras, se opera a partir de la experiencia en el espacio que nos sostiene, se construyen jerarquías y estructuras a partir de la percepción de esa experiencia y, finalmente, se “da significado a su ambiente asimilándolo a sus propósitos al mismo tiempo que se acomoda en las condiciones que ofrece (el espacio)” (Norberg-Schulz, 1980, p. 12).

Pese a las indudables transformaciones estructurales que el modernismo generó en el tránsito entre los siglos XIX y XX, se infiere que la concretización del espacio existencial a través de la lectura del espacio arquitectónico moderno mantuvo el espesor del hecho arquitectónico dada la íntima correlación con que las circunstancias sistémicas fueron leídas por él.

El interés por la ciudad era relevante, el modelo de acción que las élites poseían tenía interés pleno en el lugar que habitaban, en los territorios con los que se vinculaban productivamente; por lo tanto, existía una disposición a relacionarse con él y, a través de esto, valorar la ciudad desde lo público, desde lo identitario y local. El posterior desenlace, particularmente el de la posguerra, desencadenó una irrupción tecnológica que paulatinamente fue modificando la relación de las élites con sus territorios, con su ciudad o más bien su contexto, generando hechos que Bauman (2007) describió nítidamente:

La separación de la nueva élite (asentada localmente pero con una orientación global y vinculada de una manera débil a su lugar de residencia) de los compromisos del pasado con la clase baja local, y la consiguiente brecha espiritual/comunicativa entre los espacios vitales/vividos de quienes se han separado y quienes se han quedado atrás, representan, sin duda, la novedad, más importante de carácter social, cultural y político asociada al paso del estado 'sólido' de la modernidad al 'líquido' [...] Por este motivo, las ciudades contemporáneas son el escenario o el campo de batalla donde los poderes globales y los sentidos e identidades, obstinadamente locales, se encuentran, chocan, luchan y buscan un acuerdo satisfactorio, o al menos soportable, una modalidad de convivencia que pueda ser una paz duradera, pero que por lo general solo resulta un armisticio, breves intervalos para reparar las defensas dañadas y volver a desplegar las unidades de combate. (p. 113)

Las circunstancias, inevitablemente invitan a construir preguntas que necesariamente tienen necesidades que no soportan respuestas desde objetos sin calibre sistémico o al menos, sin comprensión de esta dimensión.

LATENCIA TECNOLÓGICA

El conocimiento —*saber*— y la comprensión —*experiencia*— se han visto favorecidos por la irrupción de la tecnología contemporánea creando un ecosistema que paulatinamente ha ampliado las opciones para que el anónimo pierda esa condición y la masa se transforme en un colectivo que potencialmente recupere su condición de comunidad. Michel Serres, reconoce una influencia crucial de la tecnología en la evolución de las ciencias exactas, pero no así en las ciencias sociales. La arquitectura, ¿en qué posición se siente más cómoda?, ¿como parte del cuerpo de conocimientos de las ciencias exactas vinculadas al construir o sociales vinculadas al significado? Podríamos inferir que su dimensión conceptual la hacen navegar por círculos hermenéuticos asociados a la búsqueda de respuestas para el ser humano, y, por otra parte, su dimensión técnica la lleva hacia cuestiones eminentemente definidas por las ciencias exactas. Este escenario dual es carne para la ceguera o el atrevimiento.

Es evidente que muchos cambios tecnológicos y sociales se han consolidado en torno a una secuencia de relaciones geométricas que enuncian potenciales alternativas de organización social, enunciando transformaciones radicales en los formatos sobre los cuales la arquitectura, el diseño y la ciudad hacen

tangibles. En cierto modo, el medioambiente construido es un hecho que constata un modelo de organización social.

Internet ha generado transformaciones sustanciales en muy poco tiempo, manifestándose como un instrumento solo comparable con otras invenciones modernas, tales como la imprenta, la electricidad o la combustión. En la actualidad, pese a las transformaciones relevantes que este ha empujado en áreas tan trascendentes como la economía, el aprendizaje, la movilidad urbana, la producción entre otras, han emergido nuevas élites que han monetizado paulatinamente los espacios de libertad inicial, estableciendo códigos que limitan otros potenciales cambios estructurales. Leer los efectos de todas estas coyunturas, definir las variables esenciales sobre las cuales pensar el futuro de nuestra civilización atendiendo la inefable crisis social, cultural y ecológica que nos convoca, son parte de los desafíos generacionales.

Según Rifkin (2010), el hecho urbano y arquitectónico desde siempre ha estado vinculado directamente a los avances tecnológicos de cada época y los primeros asentamientos urbanos que concretizaron el sedentarismo se establecieron a partir de lo que las civilizaciones hidráulicas del río Nilo (Sumatra) lograron alcanzar a través de la tecnología, conocimiento y logística adecuada para utilizar el agua como fuente de riego. Estas culturas originaron los primeros sistemas organizados que convirtieron a las nuevas ciudades en imanes donde convergían y se mezclaban las culturas. Así se dio el inicio de una actitud cosmopolita. El proceso histórico nos ha llevado a través de un periplo de avances tecnológicos que han establecido un sistema social altamente complejo y que a veces por su rapidez impide asimilar su significado real. El acceso a una amplia gama de tecnologías el día de hoy permite visualizar operaciones que potencialmente originan transformaciones en la cultura, la sociedad y por supuesto en nuestro entorno construido. Es decir, los “parámetros de diseño” tienen directa correlación con las tecnologías que definen una época.

Suponer que la arquitectura está ausente de toda transformación económica, social y productiva sería desconocer el velo fino que separa al objeto arquitectónico del sistema y los consecuentes recursos con los que cuenta para su labor creativa, reflexiva y técnica.

En esencia, el lenguaje formal de la creación se hace carne, ya sea colocando una piedra sobre la otra o utilizando un *software* que radicaliza la precisión para vincularse con la realidad; el tema de fondo es qué tipo de preguntas o variables se introducen en la formulación del fenómeno proyectual.

El lenguaje arquitectónico muta a través de la incorporación de nuevos argumentos para definir la técnica constructiva, para modificar la corporalidad del espacio a través de nuevos materiales e incluso incorporar dinámicas sociales que definen su sentido. Es ahí, en ese cruce temporal, donde el arquitecto sitúa su esencia al problema de habitar.

Así como la piedra en su minuto fue la materia sobre la cual su propia sumatoria derivó en la definición espacial de ese habitar, estableciendo una comprensión de las leyes físicas que le permitieron construir un lugar habitado, el hormigón armado fue el salto tecnológico que le permitió a la materia situarse en un estado maleable e igualmente permanente.

La *materia* (su estado y sus posibilidades), construye una realidad primaria íntimamente ligada con la *información* que regula la sustancia con la cual se le da forma, toma presencia y se somete.

El arquitecto de 'hoy', tiene el dilema de comprender el tiempo que nos rodea. Dicho de otro modo; hoy existe la constatación de que estamos en medio de un proceso de cambio no consolidado del modelo económico y productivo imperante, y es un hecho que la tecnología y el conocimiento que este genera, está más cerca de lo cotidiano conquistando un lugar habitual en nuestra sociedad. Hoy, paulatinamente las herramientas disponibles, sumadas a la distribución de la información, son capaces de trasladar la "sensación" de lo virtual al mundo físico, tangible. En el fondo, el mundo binario y relativo a números aparentemente sin sentido se transforma en una capacidad para dar forma sustancial a algo, en este caso a la materia.

Esta transmutación entre el dato y materia, genera una tensión que permite entender que la arquitectura puede ver modificada su tectónica, su estado a través de una materia previamente "informada". Una materia informada y numéricamente controlada puede ser una tentación para romper la convención de la arquitectura y situarse en una pornografía formal, o, en su defecto, ofrecer una oportunidad para abrir un flanco que permita vincular al pensamiento y producción arquitectónica con la libertad de una materia emergente que contribuya a comprender el tiempo que vivimos evidenciando un pensamiento sistémico por sobre el centrado en el objeto.

Digital materiality, como lo expresó Morizio (2014), ha emergido como "un concepto relativamente nuevo en la literatura de sistemas de información (SI) que intenta dar "sustancia" a, o explicar las propiedades del material de artefactos digitales. Estos artefactos, tales como *softwares*, están desafiando nuestras tradicionales suposiciones de lo que es la "materialidad", y que en términos arquitectónicos ha surgido como una abstracción que permite dar cuenta de las variables que se expanden en términos de diseño, particularmente a través de procesos que consideran la totalidad del hecho arquitectónico. Acuñado en esos términos (arquitectónicos) por Gramazio y Kholer (2008), *digital materiality* reconoce un estado incipiente en la arquitectura, definiéndole como:

Un término que designa una transformación emergente en la expresión de la arquitectura. Reconocemos que lo material se ve continuamente enriquecido con características digitales, y estas características afectan significativamente la naturaleza material de la construcción de arquitectura. *Digital materiality* emerge a través de la interacción entre el proceso digital y material durante el diseño y construcción. La síntesis de estos dos aparentemente distintos mundos —digital y material— da lugar a

evidentes nuevas realidades y atractivos. Materiales y datos, programación y construcción se entretrejen unos a otros. La fabricación digital posibilita esta síntesis. Le permite al arquitecto de hoy en día, entrelazar un diseño de datos directamente en el proceso constructivo material. De esta forma, el material es enriquecido con información, es “informado”. En el futuro, los arquitectos podrán intervenir con profundidad en procesos de fabricación digital y participar formándolos inclusive. Este es un escenario nuevo: se transforman las posibilidades, y con ello, el marco profesional del arquitecto. (Gramazio y Kohler, 2008, p. 7)



Figura 1.
SandSTONED 2

Elaboración:
Gulfer, Atripaldi,
Briceño-Gutiérrez,
Khosrovani

Evidentemente, tales circunstancias no hacen más que incorporar nuevas herramientas para intervenir el proceso sobre el cual se establecen los parámetros formales ampliándolos, particularmente, a causa de una relación más íntima con el procedimiento de manipulación formal con la materia; es decir, desde la comprensión del *sistema* que genera el *objeto* y no desde el objeto como conclusión formal. El riesgo de tales circunstancias es aplicar el proceso desde la agitación que provoca el estado latente y potencial de poder conquistar cualquier forma posible evitando la pregunta inicial, alejándose del hecho físico, una decisión constructiva que convoca la acción de habitarle. Peligroso es a su vez, porque los procesos de diseño son tentados por la forma como objetivo primordial e inclusive justificando todo a través de la deformación de conceptos que distorsionan el significado del espacio arquitectónico y al modelo que sustenta el qué y cómo habitamos en sociedad.

Reflexionar sobre la oportunidad emergente que estas circunstancias otorgan a la definición física y espacial del cuerpo arquitectónico, particularmente a sus procesos, puede situarlo en un estado que permita a la obra, superar la fragilidad del éxtasis tecnológico reconociendo el potencial vinculante con su entorno social capturando su energía como una fuente vital no solo para incluirla en parámetros de diseño iniciales, sino para verificar su proceso de término de la obra. Ortega y Gasset (1983), dice que:

El hecho de que el hombre habite donde quiera, su planetaria ubicuidad, significa, claro está, que carece propiamente de hábitat, de un espacio donde, sin más pueda habitar. Y en efecto, la tierra es para el hombre inhabitable. Para poder subsistir intercala entre todo lugar terrestre y su persona, creaciones, técnicas, construcciones que deforman, reforman y conforman la tierra, de suerte que resulte más o menos habitable [...] El hombre es un intruso en la llamada naturaleza. Viene de afuera de ella, incompatible con ella, esencialmente inadaptado, por eso construye. (p. 617)

El camino que ofrece la democratización tecnológica asociada a nuevos formatos de fabricación que exploran vehículos de control, adaptación, manipulación y vínculo con la materia abren velos para estados emergentes de ella, estableciendo marcos de acción eventualmente especulativos, pero que, particularmente, exponen un potencial para que “lo informado” también se alinee con las circunstancias de nuestra época: nuevos *sistemas*, no nuevos *objetos* aislados.

THE MINIMUM SET

La celeridad propuesta por la irrupción tecnológica en todos los ámbitos de nuestra vida ha sido tal que el espectro organizacional no logra comprender el alcance integral de los fenómenos que acontecen. En otras palabras, vivimos en un proceso de transformación sociocultural casi continuo —sin sentido de *pausa*— criando un escenario de alta incertidumbre en donde lo más evidente se hace indescifrable al momento de proyectar cualquier escenario futuro. La ambigüedad de las transformaciones radica, fundamentalmente, en la alta volatilidad de todas las relaciones que estructuran nuestra sociedad moderna, esto es, una realidad definida por variables que abren perspectivas que se presentan como beneficiosas, pero que no hacen eco en donde se radican. La progresión de la complejidad sistémica ha sostenido crecimientos exponenciales —Ley de Moore inclusive— amplificando a tales niveles el enjambre social que hoy el sentido de tiempo, lugar y por consecuencia espacio han sido trastocados. Podríamos aventurarnos a que todo tienda a cero.

El debate en torno a las consecuencias del avance tecnológico ha puesto sobre el tapete las circunstancias sobre las cuales la automatización *puede* hacerse cargo de una labor históricamente asociada al ser humano, evidenciando que las labores operativas, lineales, predecibles y alejadas de procesos creativos son susceptibles de ser reemplazadas por un proceso automatizado. Por contrapartida, en tareas erráticas, hermenéuticas marcadas por herramientas definidas por la creación, existe menor posibilidad de que se desplace la presencia

humana; en conclusión, a mayores herramientas creativas, menos posibilidades, a menores de ellas, más posibilidad (Bakhshi, Frey y Osborne, 2015). El conflicto sistémico, subyace en la alta implicancia que el modelo productivo neoliberal ha generado en las herramientas hermenéuticas propias de los procesos creativos, centrando sus demandas en tareas operativas, lineales y que no aceptan al error como un antecedente válido, creando secuencias programadas donde se conoce el inicio y el término de los procesos, construyendo de esta forma tareas productivas en prácticamente todas las áreas del quehacer humano.

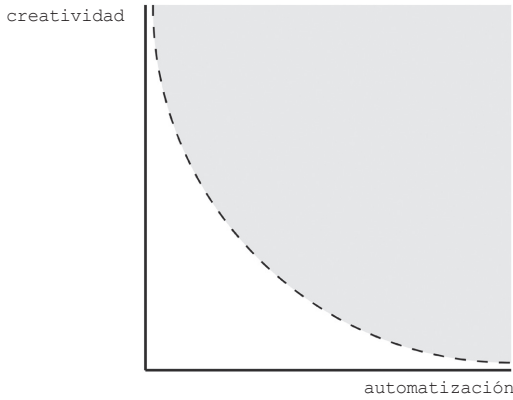


Figura 2.
Gráfico creatividad versus automatización

Elaboración propia

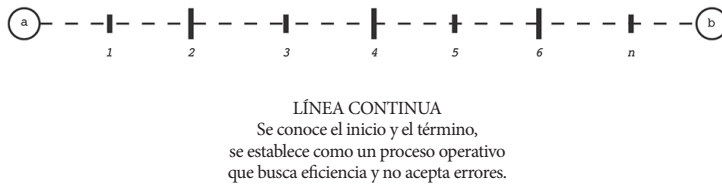


Figura 3.
Gráfico pensamiento lineal

Elaboración propia

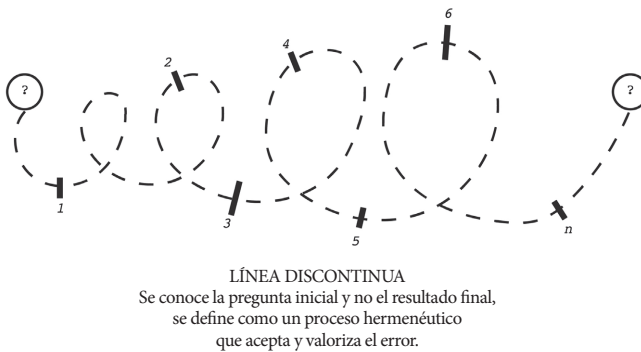


Figura 4.
Gráfico pensamiento hermenéutico

Elaboración propia

La arquitectura y todo desarrollo centrado en un pensamiento desde el diseño, es decir proyectual, se ha forjado en la búsqueda de un equilibrio capaz de combinar una realidad técnica, funcional, pragmática o racional con una marcada inclinación por el significado, el arte o lo espiritual.

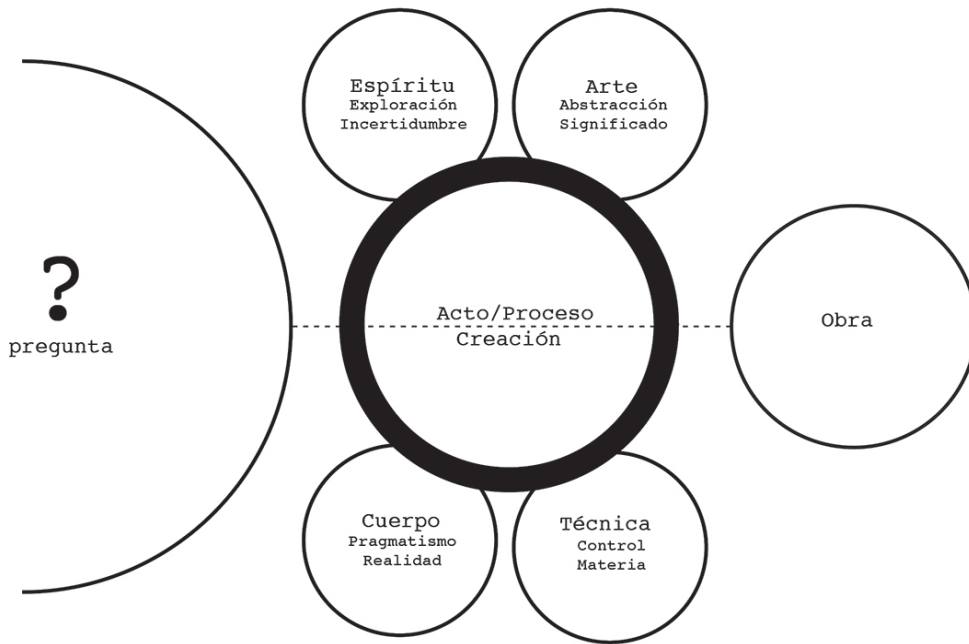


Figura 5.
Gráfico equilibrio obra
Elaboración propia

Este equilibrio es capaz de situar el lugar arquitectónico en un mensaje que construya experiencias significativas, circunscriba una cultura particular y que habite un territorio a través de hechos que se traducen en virtudes. Lamentablemente, la incesante demanda del mercado inmobiliario ha generado que una gran proporción de la producción arquitectónica mundial se haya centrado en una lógica productiva que paulatinamente no requerirá de arquitectos. Es más, hoy, en este tipo de operaciones constructivas gobernadas por especulación financiera o más bien entendidas como instrumentos financieros (Sassen, 2017, p. 124), el arquitecto es absolutamente reemplazable por *softwares*, ya que la lectura del procedimiento en el “problema” arquitectónico solo requiere parámetros continuos de información: normativa, deslindes, topografía, productos habitables, costos. Y entendiendo que las posibilidades de ‘informar’ a la materia siempre están presentes, las condiciones de la producción arquitectónica, en una gran proporción, están centradas en abastecer al mercado sin mayores preguntas.

Por otra parte, el desarrollo paulatino de plataformas *online* permiten a cualquier persona o iniciado desarrollar “proyectos” con todo el material necesario para transformarse en construcciones; todo facilitado a través de un *motor* (el “arquitecto”), que procesa necesidades específicas en proyectos

arquitectónicos utilizando una base de datos (*información*), que categoriza y cataloga posibilidades aun rudimentariamente, pero con alcances concretos en un fin inevitable: desligarse del arquitecto. Aplicaciones y *softwares* como My Plan, Homestyler, Floor Plan o plataformas más sofisticadas como BIMx de Graphisoft, todo lo que los laboratorios de Autodesk¹ están probando y notables avances a través de AI introduciendo *data science* en los procesos constructivos y eventualmente arquitectónicos, cuestionan al arquitecto desde la perspectiva productiva, es decir, en lo que los procesos lineales dan cuenta de su propia producción, pues no así en la arquitectura como tal.

En los años que se gestó el modernismo, uno de los factores que tomó realce en el desenlace arquitectónico, fue poner en valor el sentido de la construcción como tal, y desde ahí, leer la función como un ejercicio que albergaría la virtud del ser humano. La modulación de esta realidad dio paso a secuencias que asumían una realidad más pragmática que quería absorber las circunstancias de la época desde un hecho arquitectónico situado en lo político y social.

Este pragmatismo, en ningún caso, restó valor al significado del hecho arquitectónico, creando obras que han sido capaces de definir el mundo moderno, consolidándose como hechos atemporales.

Pensar en la posibilidad de reemplazar al arquitecto de hoy por un *software* no hace más que definir un proceso que justamente nace en hechos pragmáticos que inicialmente modularon la operación arquitectónica, pero que hoy han dado pie a la personalización, superficies complejas. E inclusive la independencia de la operación arquitectónica desde la emergencia propuesta por la inteligencia artificial, son fruto de una serie de hechos desde la “modulación, diseño computacional, parametrización e inteligencia artificial: esta secuencia de cuatro períodos refleja la cronología del progreso que, paso a paso, ha ido configurando y refinando los medios y métodos arquitectónicos” (Chaillou, 2017).

Presagiar el futuro del proceso de diseño a través de estas líneas es poco procedente, pero al aventurarse ante una realidad incuestionable, las reflexiones recaen en la cualidad y/o virtud del ser humano *en relación* con las nuevas herramientas; es decir, el argumento que permite vislumbrar un espacio de acción trascendental en el espesor del quehacer arquitectónico se posa sobre el “error” y el “significado” del lenguaje. La inteligencia artificial no es capaz de generar significado, no es capaz de reemplazar la incertidumbre del error en clave de virtud u elogio. Aquí, en este espacio prodigioso de síntesis, yace la singularidad del desafío: disponer de una formulación que permita la definición de procesos de diseño desde un punto de partida irreductible y con pensamiento sistémico. Un set mínimo de parámetros que construyan una estructura con significado que posteriormente se vinculará con una secuencia de acciones que permitirá que otro termine el proceso. Un set mínimo de parámetros que permita perder el control del proceso, a sabiendas que ese set inicial reconoce el error, el significado y la necesidad de la época.

¹ Autodesk Labs, Autodesk Research

Vivimos tiempos turbulentos, tiempos que demandan gestas contraculturales, que enfrenten la desintegración social y eviten concentrar el foco de los procesos en objetos aislados, cuerpos cerrados, transaccionales que no necesariamente reconocen tales demandas. Pensar en un *hacer* holístico viable, orientado al nuevo mundo que necesariamente debemos diseñar es el único rincón sobre el cual será posible disponer de los ingredientes sobre los cuales cualquier motor posterior procesará un ejercicio donde emanará el hecho arquitectónico. En otras palabras, el espacio fenomenológico del arquitecto del mañana consistirá en disponer de un set de variables que alimenten una *estructura con significado* que sea capaz de crear sistemas, de comprender que el rol debe perder el control total del proceso, entender el sentido político de la obra a partir de una secuencia de acciones que viabilicen el sistema en su conjunto y no orientar todo el esfuerzo a objetos cerrados que desconocen la crisis. Hoy debemos diseñar para la crisis.

REFERENCIAS

- Bakhshi, H., Frey, C. B. y Osborne, M. (abril de 2015). Creativity vs. Robots The Creative Economy and The Future of Employment. *Nesta*, 4(38). Recuperado de <https://www.nesta.org.uk/report/creativity-vs-robots/>
- Bauman, Z. (2007). *Tiempos líquidos, vivir en una época de incertidumbre*. Buenos Aires: Tusquets Editores.
- Blake, W. (2002). *Prosa escogida*. Barcelona: Dvd Ediciones.
- Chaillou, S. (2017). The Advent of Architectural AI, a Historical Perspective. *Toward Data Science*. Recuperado de <https://towardsdatascience.com/the-advent-of-architectural-ai-706046960140>
- Gramazio, F. y Kohler, M. (2008). *Digital Materiality in Architecture*. Baden: Lars Müller.
- Morizio, P. (2014). Conceptualising Digital Materiality and its Socio-Technical Implications through the Phenomenon of Crowdsourcing. *Journal of Systems Integration*, 4. Recuperado de <http://www.si-journal.org/index.php/JSI/article/viewFile/210/238>
- Neumeyer, F. (2000). *Mies Van der Rohe. La palabra sin artificio. Reflexiones sobre la arquitectura 1922/1968*. Madrid: El Croquis Editorial.
- Norberg-Schulz, C. (1980). *Nuevos caminos de la arquitectura, existencia, espacio y arquitectura*. Barcelona: Editorial Blume.
- Ortega y Gasset, J. (1983). *Obras completas*. Madrid: Alianza Editorial.
- Rifkin J. (2010). *La civilización empática. La carrera hacia una conciencia global en un mundo en crisis*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Sassen S. (2017). The City: A Collective Good? *The Brown Journal of World Affairs*, 2, 119-126. Recuperado de <http://saskiasassen.com/PDFs/BrownJnl2017%20City%20Colectv%20good%20copy.pdf>

DOSIER

¿CÓMO INTERVIENEN LOS USUARIOS EN EL ESPACIO PÚBLICO?

HOW DO USERS INTERVENE
IN PUBLIC SPACE?

RODRIGO TORNERO OPFERMANN

Universidad de Lima

Recibido: 3 de junio del 2019
Aprobado: 6 de agosto del 2019
doi: 10.26439/limaq2020.n006.4825

El espacio público como área social, que invita a los usuarios al desarrollo de múltiples actividades, es también un territorio utópico de posibilidades donde se imaginan sueños y mejoras para la sociedad. La relación entre el espacio público y sus habitantes determina los factores que conducen a su transformación desde una base utópica. Dado que el espacio público de la ciudad informal no responde adecuadamente a las necesidades que la sociedad presenta, el diseño participativo consciente, que toma en cuenta la opinión e ideales de quienes utilizan el espacio, permite obtener un producto que satisfaga las exigencias de manera eficaz.

espacio público, transformación, ciudad informal, diseño participativo

The public space as a social area that invites users to the development of multiple activities, is also an utopian territory of possibilities, where dreams and improvements for society are imagined. The relationship between the public space and its inhabitants determines the factors that lead to its transformation from a utopian basis. Since the public space of the informal city does not adequately respond to the needs that society presents, the conscious participatory design, which takes into account the opinion and ideals of those who use the space, allows obtaining a product that satisfies demands effectively.

public space, transformation, informal city, participative design

METODOLOGÍA

El presente estudio es el resultado de la lectura de artículos indexados en repositorios como Scopus, JSTOR, Scielo, relacionados a la intervención del espacio público. Para esto utilicé palabras clave como: espacio público, diseño participativo, apropiación; posteriormente, relacioné la teoría con ejemplos puntuales.

IMPORTANCIA DEL PROCESO DE DISEÑO DEL ESPACIO PÚBLICO EN LA CIUDAD

El espacio público es un área que comparten diferentes ciudadanos en un determinado lugar. Según Perez-Valencillos (2013), en este se desarrollan las expresiones comunitarias necesarias para reconstruir redes sociales y mejorar la calidad de vida en la ciudad. Por lo tanto, juega un papel importante en el desarrollo colectivo de una ciudad o pueblo. Mientras la sociedad evoluciona, también lo hacen sus necesidades; es así como aparecen cambios cada vez más significativos que determinan tanto la calidad formal como la continuidad del espacio. Del mismo modo, el diseño del espacio público cumple un papel importante en la transformación de las necesidades (Di Siena, 2011), pero ¿qué pasa cuando este no responde a las necesidades que presenta la sociedad?

Con el transcurso del tiempo surgen determinados espacios de interacción en la ciudad, que satisfacen deseos, necesidades y expectativas que la sociedad demanda; sin embargo, cada vez son más los casos que no cumplen el rol para el que fueron diseñados originalmente utilizándose para actividades diferentes. Esto demuestra que el espacio público no responde de manera adecuada a la demanda de la sociedad ya que estas transformaciones, por mínimas que sean, conforman y evidencian la identidad del lugar en que se encuentra (Mazza, 2009).

Son pocos los casos en que los ciudadanos son parte del proceso de diseño de un espacio público en la producción de la ciudad. Por lo tanto, la ciudad informal se basa en transformaciones por intervención posterior, lo que se ve reflejado en la participación en el mantenimiento por parte de la misma comunidad. Esto sucede en el caso del movimiento Ocupa tu Calle, promovido por el observatorio ciudadano Lima Cómo Vamos, donde se interviene la ciudad a fin de generar mejores espacios públicos para el disfrute de los ciudadanos de Lima, mediante la recuperación de espacios de la ciudad en desuso (Lima Cómo Vamos, 2014).

LA BÚSQUEDA DE GENERAR NUEVOS ESPACIOS

Muchas veces no solo se trata de la construcción de algo material sino de un soporte para la necesidad de expresión de los ciudadanos, visto en algo tan simple como un mural con graffiti, que, según Barcia y Ramallo (2015), expresa mucho más allá de lo que a, simple vista, refleja la pintura.

Existe una fuerte relación entre el espacio público y la dinámica social de un lugar. Jan Gehl (2006) en “Humanización del espacio urbano” menciona una dimensión de la ciudad y el urbanismo, la dimensión socializante, que va relacionada con el potencial de la integración de la comunidad humana donde prioriza la vida social antes que cualquier edificio y resalta la importancia de hacer atractivo el espacio público porque es ahí donde se desarrollan las diversas actividades sociales y desde donde se percibe la ciudad.

La regeneración urbana, como explican Robertz y Sykes (1999), implica el proceso de reconstrucción de lugares. En este proceso, iniciativas de regeneración se planifican para mejorar las condiciones físicas de los lugares, aumentar el crecimiento económico y sostenibilidad ambiental para facilitar una mejor vida social para las personas.

Existen problemas de diseño que los usuarios resuelven de manera precaria porque no se tuvieron en cuenta sus necesidades y preferencias en el proceso. Es así como, si un espacio cuenta con la calidad visual como para querer detenerse y observar, la gente del lugar buscará la forma de hacerlo al ubicar bancas u objetos para sentarse por su propia cuenta (figura 1). O cuando en lugar de ir por la vereda se forma un sendero en el césped que indica la huella del camino más recorrido por los lugareños que no se tuvo en cuenta en el diseño original del parque.



Figura 1.
Feriado familiar

Fuente:
Cuadros, 2018

LA PERCEPCIÓN DEL USUARIO

Como el concepto de lugar no es solo el de algo físico, sino psicológico, la percepción del usuario cumple un papel importante en la posible transformación del espacio. Para esto se debe tener en cuenta la opinión de personas

en escenas reales de esta problemática, porque solo de esta manera podemos saber si se está cumpliendo a cabalidad con sus expectativas.

Cabe resaltar la importancia del sentido de pertenencia que se concreta a medida que avanza el uso y apropiación de espacios comunes por parte de los usuarios; por lo tanto, este conjunto de estímulos y sensaciones debe ser traducido a estrategias que ayuden a abordar el proceso de diseño del espacio (Carmona, 2016). Las personas hacen o sienten suyo un espacio debido a que este conforma una parte de su historia personal, esto determina un sentimiento de propiedad al cual se le otorga, según cada persona, un significado en base a sus necesidades y deseos (Rodríguez, 2014).

La percepción de la que hablo se puede dar con respecto a la ubicación del espacio, la proximidad a lugares de interés público o simplemente por el mal diseño de los ya construidos, que a opinión de los usuarios no satisfacen sus necesidades. Por otro lado, la percepción del usuario con respecto al lugar no solo se basa en estándares temporales, sino en el apego al contexto, el cual no necesariamente debe responder a una unidad de tiempo que defina el establecimiento de nuevos usuarios.

Sabemos, según Lewicka (2010), que cuando nuevas personas se asientan en un espacio natural, estos son considerados, al menos al inicio, extraños en la comunidad que residió ahí por generaciones. Esto es un fenómeno universal, hecho que se encuentra comprobado por la gran cantidad de apellidos que hacen referencia a “un recién llegado” como Newmann o Novak. A medida que la popularidad de un lugar aumenta, también lo hace la cantidad de nuevos visitantes, los cuales podrían pasar a convertirse en nuevos residentes; sin embargo, estos usuarios no perciben el lugar como “menos suyo” por el hecho de tener menos tiempo que los locales que han estado ahí por generaciones.

Por lo tanto, se puede concluir en que existe una sumatoria de procesos de apropiación, la cual determina si el espacio se vuelve exitoso o no al funcionar adecuadamente; sin embargo, este se encuentra en constante evolución, debido a que, como parte del apropiar implica el interactuar y, por lo tanto, el intervenir, se crea una relación directa en que, entre más se interviene hay más apego de por medio. Esta intervención puede ser espontánea, organizada o informal.

INTERVENCIÓN ESPONTÁNEA DEL ESPACIO PÚBLICO

Para adaptarse a la nueva sociedad, llena de usuarios con necesidades cambiantes, estos espacios se redefinen en su nuevo contexto y se transforman de tal manera que terminan siendo diferentes a su origen anterior. Aunque la ciudad establezca un terreno abierto, el uso de los espacios dentro de esta no es igualitario para el común de los grupos sociales que lo habitan, debido a la constante llegada de nuevos participantes con otras necesidades e ideas que manifestar (Uría, 2001).

Las diferentes actividades, realizadas por diversos actores demuestran la fragilidad de un sistema de uso constante en el espacio público, casos generales señalan que el uso de espacios tiende a ser específico según género, edad y tiempo (Hernández, 2013). De esta manera, un parque no representa lo mismo para un niño, joven o adulto, debido a la variación de razones para su uso, que puede ir desde caminar o hacer deporte, encontrarse en un entorno social o simplemente por gusto, afición y comodidad.

Un claro ejemplo es la exposición “Post-it City (2008). Ciudades ocasionales”, realizada en el Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona (CCCB). Allí se evidencia la necesidad de crear espacios que respondan eficazmente a las necesidades de la sociedad mediante fotografías que muestran diferentes usos temporales sobre el territorio del espacio público de la ciudad informal convirtiéndolo en un escenario de expresión de la sociedad.

Otro ejemplo, sin ir tan lejos, es la Unidad vecinal n.º 3, donde los mismos usuarios intervienen el espacio de acuerdo a las demandas de la estación. Durante el verano se implementan grandes piscinas portátiles que son costeadas y utilizadas por los vecinos de la unidad. Otras veces incluso se cierran algunas calles o vías peatonales por determinadas reuniones, ferias gastronómicas o ceremonias religiosas, las cuales de alguna u otra manera ayudan a fortalecer los vínculos sociales entre los miembros de la comunidad y, por lo tanto, su identidad.

Por otro lado, es importante reconocer cómo se manifiesta una relación subjetiva entre una intervención espontánea y el apego al lugar, el cual no necesariamente es positivo. Es aquí donde cito de ejemplo al asentamiento humano Flor de Amancaes, el cual se ubica peligrosamente cerca de las lomas de Amancaes, una importante área de preservación natural. Al recorrerlo se pueden observar los distintos niveles de consolidación a lo largo del tiempo, tanto en viviendas como en espacio público. El diseño de este último nunca fue planteado como una prioridad y se ve reflejado en su calidad, donde más allá de una adecuada intervención, que pudo iniciar de manera espontánea, refleja una improvisación que con el transcurso de los años se ha ido consolidando, dando como resultado espacios que no reflejan ni la identidad del lugar, ni un aporte a la ciudad y que ponen en riesgo tanto a las personas como a las lomas.

También se reconoce que existen casos donde el apego se da por no tener otra opción donde asentarse, como lo es el de la ciudad informal en zonas de huaico o derrumbe. En dichos espacios se busca adecuar el sitio a las condiciones del lugar, muchas veces de manera forzada; y aun cuando termine en desastre, vuelve a ser reconstruido debido a que hay un apego de por medio.

INTERVENCIÓN ORGANIZADA DEL ESPACIO PÚBLICO

Si hablamos de soluciones duraderas, sin ser excesivamente costosas para las municipalidades, se encuentra la peatonalización. Por ejemplo, en varias calles de áreas centrales de Buenos Aires, Argentina, se ha aplicado esta estrategia,

donde se incrementan los recorridos peatonales a expensas de los vehiculares (Perahia, 2007). Este tipo de procedimiento, previamente planeado, es necesario para obtener un modelo de ciudad más amable con los usuarios, debidamente acompañado de medidas integrales de movilidad, urbanismo y medio ambiente. Es indispensable que estos procedimientos sean progresivos y no perjudiquen la habitabilidad de los espacios potenciales del peatón para, así, evitar futuros errores de planificación estratégica (Chilla, 2017).

Por otro lado, como respuesta por parte del sector académico, se presenta el caso de La Balanza, en Comas, uno de los distritos más caóticos de Lima, donde gracias a la intervención de movimientos culturales en colaboración de los mismos vecinos de la zona y organizadores sociales busca constituirse como la capital cultural de Lima norte (Lara, 2016).

De este modo, se busca convertir la sede central de la Fiesta Internacional de Teatro en Calles Abiertas (Fiteca), que actualmente es una losa deportiva, en un espacio que promueva la libre expresión de artistas urbanos mediante la pintura, música, poesía, danza y teatro, entre otros. La propuesta de diseño es el resultado de referentes de la zona, por lo que se establecieron una serie de criterios generales con base en la observación de la vida cotidiana del barrio (Proyecta, 2015).

También aparecen organizaciones no gubernamentales con propuestas como Urban 95 que buscan experimentar con los espacios de tal manera que, por medio de intervenciones menores, se logre recuperar espacios y promover la aceptación y cuidado como resultado del previo análisis del barrio y otorgarles la posibilidad de obtenerlo como lo imaginan. Parte fundamental del desarrollo del proyecto es la inserción de equipo técnico y social en las dinámicas sociales existentes del lugar para poder comprender sus puntos de vista y participar del proceso urbano; de esta manera, hacer puente hacia la municipalidad y demás instituciones (Urban 95, 2018).

Figura 2.
Espacio público
limeño, Los
Olivos

Fuente: Cuadros,
2018



Tenemos el caso de Food Vibes Co. un equipo joven de amigos gastronómicos que cuentan con una flota de *food trucks*, con los que buscan generar cultura de comida urbana de calidad en Lima. Este grupo propone un concepto distinto que involucra la comida con actividades culturales, para esto se plantea la idea de contar con eventos en parques específicos del distrito cada fin de semana con un calendario de actividades donde los mismos vecinos se beneficien mejorando la calidad de vida de las comunidades de Lima al aprovechar al máximo los espacios públicos de la ciudad (figura 2). Se fomenta el desarrollo del espacio común de un distrito entre sus miembros teniendo como marco áreas verdes y propuestas artesanales de comida (Food Vibes, 2018).

INTERVENCIÓN INFORMAL DEL ESPACIO FORMAL

Si bien es cierto que existe una gran variedad de casos de alteraciones del espacio en zonas precarias de la sociedad, es importante saber que este tipo de manifestaciones no son ajenas a la ciudad formal, debido a que en su gran mayoría esta expresión apunta a la capacidad de flexibilizar la intervención urbanística y así lograr que los espacios no queden simplemente en suspensión por una adecuada urbanización, ya que el no encontrar utilidad a estos espacios con posibles propuestas capaces de activar aspectos sociales en la ciudad significaría una enorme pérdida (Fernández, 2012).

Estas intervenciones, además de la transitoriedad, se reconocen por su pequeña escala, buscan relacionarse con los ciudadanos, ya que mientras van activando espacios fomentan la participación entre usuarios y las relaciones sociales, pero en general, vienen motivadas por situaciones particulares, oponiéndose al diseño estándar y a gran escala de la ciudad. Son una serie de apropiaciones espontáneas del espacio relacionadas con el arte público o muestras arquitectónicas de pequeña y mediana escala que avanzan sin cuestionarse si tienen un impacto positivo o negativo en la ciudad. Pese a que muchas de estas prácticas y acciones ya se encuentren integradas al sistema se puede asumir que muchas de estas tienen algo de cuestionador, es decir, son un indicador de que algo no andaba bien en la ciudad (Sansão-Fontes, 2016).

También es importante reconocer estas intervenciones como oportunidades que amplían la posibilidad de disfrute de la misma ciudad que incluso puede llegar a generar ingresos temporales para el propio promotor; es una forma de crear utilidad social como parte de un proceso de transformación urbanístico complejo mediante la introducción de usos transitorios (Fernández, 2012).

Propongo como ejemplo la situación del Pentagonito en San Borja, que por lo general presenta un cálido y tranquilo ambiente familiar con espacios enfocados al deporte y el uso recreacional. Este lugar es conocido por la amplia variedad de actividades que se realizan en sus diferentes espacios. Por lo general, los fines de semana encontramos competencias caninas, *food trucks*, aeróbicos y baile, clases de yoga, artes marciales y hasta competencias de atletismo para las cuales, incluso, obstaculizan ciertas vías vehiculares para un mejor disfrute del lugar.

Así como estas actividades son características importantes del Pentagonito, también lo es en lo efímero; es decir, con la rapidez que aparecen, desaparecen, llegando al día siguiente sin alguna prueba concreta de que sucedieron.

APROPIACIÓN DEL ESPACIO

Dentro de las características de las ciudades contemporáneas se encuentra la creación de espacios donde la delimitación de lo público sobrepasa las barreras establecidas por los parámetros, este es el caso de los centros comerciales, patios de comida, bares y restaurantes. Una idea de espacio público donde no se hace necesario pedir permiso para ingresar (Salazar, 2013).

Si hablo de la apropiación del espacio público, me refiero al acaparamiento de algo “ajeno” y la única forma de lograr esto es haciéndose el propietario de manera provisional a través de las mismas destinaciones de los mismos usuarios. Es así como, dentro de las características de estos espacios, se encuentra la posibilidad de ser privatizados por cualquier persona durante un tiempo limitado, restringiendo con su presencia el uso por parte de otro ciudadano en ese mismo momento (Salazar, 2013).

El problema está en que al ser de todos y a la vez de nadie, en él se presentan cada día múltiples identidades urbanas, las cuales se lo disputan a través de la conquista y el uso. Por lo tanto, se resalta lo importante que es reorganizar la sociedad por medio de referencias espaciales, es decir, sitios y lugares de convergencia para constituir propia y políticamente los espacios públicos de la ciudad (Almanda, 2014).

Como sucede en el parque Castilla en Lince, que pese a contar con una explanada y dos anfiteatros como parte de su infraestructura, no se da abasto para albergar a tantos grupos divididos, ya que cuando llegan personas a bailar, actuar o realizar algún tipo de evento, incluso ajenas al distrito, se produce un gran desorden que genera incomodidad entre los mismos usuarios; esto sumado a los ruidos molestos de los juegos mecánicos, comercio ambulatorio y equipos de sonido independientes crea un verdadero caos en el parque que ha llegado a molestar a los vecinos de la zona (Lara, 2016).

La apropiación también se dispone por un uso en particular del espacio. En muchos casos, este se determina como herramienta para llamar la atención de los usuarios que pasan por ahí, puede ser una forma de “sentirse vivos”, o simplemente por una cuestión de necesidad económica como es el caso del comercio ambulatorio. Aun cuando estos ocupan parte del espacio público le están dando un uso, el cual es meramente económico, pero que también connota poder simbólico (Torres, 2009). El verdadero valor se encuentra en la transformación del espacio público mediante experiencias. Este puede ser utilizado desde movilización y entretenimiento hasta expresiones culturales y protesta ciudadana. Así es como se hace evidente el significado de la huella que se desarrolla en estos espacios y que servirá de soporte físico y cultural para promover una cultura de lo público (Burbano y Páramo, 2014).

Durante el proceso de apropiación de escenarios urbanos se va forjando el sentido de pertenencia hacia el lugar conquistado presencial y simbólicamente, siendo el proceso de la construcción de identidades el mismo que se conforma desde las relaciones sociales producidas en dichos espacios, por lo tanto, también del sentido de exclusión (Almanda, 2014).

Cuando un asentamiento se encuentra en etapas iniciales y aún no cuenta con la infraestructura urbana adecuada, responde a un urbanismo de autoayuda. En este contexto, aparece una práctica de supervivencia y uso eficiente de escasos recursos disponibles a modo de construcción espontánea (Lara, 2014).

DISCUSIÓN

El apego al lugar no siempre implica un factor participativo positivo con respecto al desarrollo de un adecuado espacio público en la ciudad. Se debe considerar si realmente es una ventaja inicial el proceso de apropiación en zonas no consolidadas, como son aquellas junto a medios naturales.

En este punto es importante debatir el apego bajo una medición cualitativa (Lewicka, 2010), donde se priorice la importancia del lugar sobre su significado, esta graduación puede variar de acuerdo a la diferenciación entre personas con respecto a la importancia subjetiva y los vínculos emocionales que ello consiga. Sin embargo, implica un sesgo de información, debido a que existen diferentes “escalas de apego” que varían de acuerdo a la sensibilidad emocional con que cada persona percibe la dimensión de un lugar.

Sin embargo, con base en los casos y transformaciones del espacio público analizados se demuestra que lo que se hace sin consultar al ciudadano no logra la completa satisfacción de sus necesidades, debido a que no responde correctamente a las demandas de los ciudadanos.

Que el ciudadano sea parte del proceso de diseño traería grandes beneficios al desarrollo social de la ciudad ya que en estos aportes de primera mano se encuentran las principales necesidades de expresión y muestras de identidad. Es importante resaltar que aunque el espacio público haya sido diseñado para cumplir cierto objetivo, son los mismos usuarios los que a través de la rutina le otorgan su verdadera función y concepto.

No hace falta una construcción monumental como parte del proceso de la regeneración del espacio para promover en el usuario el sentido de pertenencia hacia el lugar. Basta con la integración de intervenciones de pequeña o mediana escala, como un mural con grafiti, relacionado a la dinámica social que reflejen la apropiación y sentido de identidad de los usuarios.

Existen distintos niveles de apropiación del espacio, los cuales no necesariamente se refieren a la transformación de este como tal; estos incluyen actividades como detenerse y pasar un momento sentado en la banca de la plaza, dejar

una sombrilla en la playa o la construcción de un pequeño cerco alrededor del jardín. El espacio público hace una importante contribución a la identidad de la ciudad y al sentido de pertenencia de los ciudadanos al ser el centro de procesos de integración social.

REFERENCIAS

- Almanda, H. (2014). La apropiación del espacio público a través de las prácticas deportivas juveniles. *El Colegio de la frontera norte*. Recuperado de <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2014/11/Tesis-Almada-Flores.pdf>
- Barcia, S. y Ramallo, F. (2015). "Graffiti" y conflicto lingüístico: El paisaje urbano como espacio ideológico. *Revista Internacional de Lingüística Iberoamericana*, pp.131-153. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/24769005>
- Burbano, A. M. y Páramo, P. (2014). Los usos y la apropiación del espacio público para el fortalecimiento de la democracia. *Revista de Arquitectura*, 16, 6-15. <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.2>
- Cardona, B. (2008). Espacios de ciudad y estilos de vida El espacio público y sus apropiaciones. *Revista Educación Física y Deporte*. Recuperado de <file:///C:/Users/Rodrigo/Downloads/Dialnet-EspaciosDeCiudadYEstilosDeVidaElEspacioPublicoYSus-3157873.pdf>
- Carmona, K. (2016). Espacio público como elemento generador de inclusión y cohesión social en la ciudad contemporánea latinoamericana. Recuperado de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/80287/86BCN_CarmonaKaren.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chilla, S. (2017). Peatonalizar para recuperar el espacio público. *IU Jerez*. Recuperado de <http://iujerez.es/peatonalizar-para-recuperar-el-espacio-publico/>
- Cuadros, E. (2018). *Espacio público limeño* [fotografía]. Recuperado de <https://web.facebook.com/presbiciadelandar/photos/p.2044927902421461/2044927902421461/?type=1&theater>
- Cuadros, E. (2018). *Feriado familiar* [fotografía]. Recuperado de <https://web.facebook.com/presbiciadelandar/photos/a.1571435936437329/2080062205574697/?type=3&theater>
- Di Siena, D. (5 de marzo del 2011). Ciudad sensible-espacio público. Entrevista a Juan López-Aranguren Blázquez. *Urbanohumano*. Recuperado de <http://urbanohumano.org/blog/2011/03/05/sentient-city-entrevista-a-efrain-foglia/>
- Fernández, M. (2012). El papel del urbanismo temporal en el master plan. *Ciudades a escala humana*. Recuperado de <https://www.ciudadesaescalahumana.org/2012/09/usos-temporales-en-grandes-proyectos-de.html>
- Fernández, M. (2012). Urbanismo adaptativo. *Attribution-ShareAlike License*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/manuederra/urbanismo-adaptativo-la-ciudad-temporal-en-un-mientras-tanto-permanente-v2>

- Firouzmakan, S. y Abdolhadi, S. (2015). Promotion Quality of Life by Increasing Place Attachment in Public Places. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.197>
- Food Vibes Co. (2018). *Facebook*. Recuperado de https://web.facebook.com/pg/foodvibescompany/about/?ref=page_internal
- Francon, J. (2015). Espacios públicos amables para una ciudad informal, la experiencia de “Barrio Mío” en Lima. *ArchDaily*. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/760924/espacios-publicos-amables-para-una-ciudad-informal-la-experiencia-de-barrio-mio-en-lima>
- Hernández, J. (2013). Construcción social de espacio público en barrios populares de Bogotá. *Revista INVI*, 28(78), pp.143-178.
- La Balanza-Comas: Creación de barrios culturales. (2015). *Proyecta*. Recuperado de https://issuu.com/construccionyvivienda/docs/proyecta_edicion_33
- Lara, E. (2014). Reconocimiento, uso y apropiación del espacio público en asentamientos informales. Recuperado de http://estudiosurbanos.uc.cl/images/tesis/2014/MDU_Esther_Lara.pdf
- Lara, J. (11 de julio del 2016). La Balanza: de zona roja a la capital cultural de Comas. *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/lima/balanza-zona-roja-capital-cultural-comas-235147>
- Lara, J. (3 de agosto del 2016). Lince: vecinos piden usar áreas verdes del parque Castilla. *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/lima/lince-vecinos-piden-areas-verdes-parque-castilla-243680>
- Lewicka, M. (2010). Place Attachment: How far Have We Come in the Last 40 Years? *ELSEVIER*.
- Lima Cómo Vamos. (2014). Ocupa tu calle. Recuperado de <http://www.limacomovamos.org/ocupa-tu-calle/>
- Marín, L. (2015). Usos del espacio público y su influencia en la dinámica social del sector. La Esperanza del distrito de Chilca. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo.
- Mazza, A. (2009). Ciudad y espacio público. Las formas de la inseguridad urbana. *Cuaderno de Investigación Urbanística*, 18(62).
- Perahia, R. (2007). Las ciudades y su espacio público. Universidad de Buenos Aires.
- Pérez-Valecillos, T. (2013). Creación del espacio público en asentamientos informales: nuevos desafíos urbanos. *Bitácora*23, p. 95-104.
- Roberts, P. y Sykes, H. (1999). Urban Regeneration: A Handbook. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=oR70O6MayFAC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Roberts+y+Sykes&ots=8VATfc82p_&sig=upjH4aTtC_PFo6EO6N yTHmgXqIM#v=onepage&q=Roberts%20y%20Sykes&f=false
- Rodríguez, F. (2014). La importancia y la apropiación de los espacios públicos en las ciudades. *Universidad de Guadalajara*. Recuperado de: <http://www.udgvirtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/222/329>

- Salazar, J. (2013). Uso y apropiación de los espacios públicos. *Issuu*. Recuperado de https://issuu.com/salgadodigital/docs/uso_y_apropiacion_de_los_espacios_publicos
- Sansão-Fontes, A. (2016). Más allá de lo público y lo privado. Intervenciones temporales y creación de espacios colectivos en Río de Janeiro. *Universidad Católica de Colombia*. Recuperado de https://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucatolica/revistas_ucatolica/index.php/RevArq/article/view/449/1381#r27
- Torres, E. (2009). Apropiación versus usos del espacio público. *La ciudad viva*. Recuperado de <http://www.laciudadviva.org/blogs/?p=3465>
- Urban 95. (2018). Urban 95-Lima Norte. *Banco de desarrollo de América Latina*. Recuperado de <https://www.caf.com/media/9287200/5-concurso-desarrollo-urbano-primer-premio-urban-95.pdf>
- Ujang, N. y Zakariya, K. (2015). The notion of place, place meaning and identity in urban regeneration. *Procedia-Social and behavioral sciences*. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.073>
- Uría, J. (2001). Lugares para el ocio. Espacio público y espacios recreativos en la Restauración española. *Historia Social*. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/40340787>

DATOS
DE LOS AUTORES

Mauro Germán Suarez Torrico

mauro.suarez@fadu.uba.ar

Arquitecto por la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Especialista en Docencia para Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Finalizó la Maestría en Docencia Universitaria en la UBA (2019) y se encuentra elaborando su tesis. Se formó en Escenografía en la Escuela Nacional Superior de Arquitectura (ENSA) de Nantes, Francia (2018). Es profesor adjunto e investigador en el área de proyecto y proyecto urbano en la Facultad de Arquitectura, diseño y Urbanismo (FADU-UBA). Profesor invitado en distintas casas de estudio; ha dictado *workshops*, conferencias y seminarios en relación a sus temas de investigación y trabajo en congresos y encuentros académicos. Ganador del concurso Jóvenes Docentes Investigadores JIN 2019-2021 FADU-UBA, Becario por la UBA en la ENSA-Nantes, Francia. Becario UBAINTE DOCENTES en 2019 y 2018, realizando dos experiencias de investigación en el Uruguay. Su investigación profesional es una dinámica en la cual convergen permanentemente arquitectura, docencia y teatro.

Cecilia Parera

ceciliaparera@gmail.com

Es doctora en Arquitectura por la Universidad Nacional de La Plata en Argentina (2012) y magíster en Arquitectura por la Universidad de Utah en Estados Unidos (2003). Arquitecta por la Universidad Nacional del Litoral en Argentina (2000), se desempeña como profesora de grado, posgrado e investigadora de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Nacional del Litoral en el área de Historia y Teoría de la Arquitectura, temáticas sobre las que tiene una amplia producción científica. Parera es, asimismo, coordinadora académica de la Maestría en Arquitectura de la Universidad Nacional del Litoral.

María Rosa Jojoa Zamora

arq_mrj@yahoo.es

Arquitecta con énfasis en restauración, magíster en Historia y Teoría del Arte, la Arquitectura y la Ciudad. En su labor investigativa ha redactado artículos como “Los signos urbanos en los principales sectores comerciales de la ciudad de Pasto” en la revista *Hito 25* y ha participado, en calidad de ponente, con su investigación “El estudio tipológico en edificios institucionales de la época republicana en San Juan de Pasto” para el Coloquio Internacional Injaviu 2009. En el campo cinematográfico ha presentado dos cortometrajes, uno de ellos incluyó el concepto de ciudad como escenario y fue presentado en el festival FICPA 2014.

Eleonora Menéndez

eleonora.menendez@gmail.com

Arquitecta por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires (FADU-UBA) y magíster en Historia y Cultura de la Arquitectura y la Ciudad por UTDT. JTP de Proyecto Urbano y Arquitectónico en la FADU. Ha publicado artículos en libros y revistas: “El edificio Plaza San Martín” (Kavanagh Buenos Aires, 2018), “Del depósito al cine” (revista *Plot* n.º 33, 2016). Fuera del ámbito académico ejerce la práctica profesional de manera independiente y desarrolla obras de arquitectura y diseño de pequeña y mediana escala.

Ramos Montalvo Vargas

rmontalvovargas@gmail.com

Doctor en Desarrollo Regional, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel I en México. Tiene estudios de maestría en Análisis Regional y con una profesión de origen en Ciencias Políticas y Administración Pública, ha sido responsable técnico de proyectos de investigación aplicada del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en México (CONACyT) y su última publicación, en el año 2018 se titula “El método de construcción regional del turismo en México. Una aproximación especial”, publicado en *Rosa Dos Ventos*, Brasil.

Mayela Montserrat Gutiérrez Carreón

mm.gcarreon@live.com.mx

Magíster en Desarrollo Regional por el Colegio de Tlaxcala y licenciada en Geografía por la Universidad Autónoma del Estado de México. Es asistente invitada en proyectos de investigación científica y coautora del libro *Geografía del suelo en Tlaxcala*. Sus dos últimos artículos son “Metodología para la identificación de suelo intraurbano vacante en México” publicado en la revista *Novo Scientia* el 2019 y “Vacíos urbanos para vivienda en Puebla, México”, publicado en la revista *Vivienda y Ciudades Sustentables* el 2018.

Jadher Marcos Bispo De Souza

jadherbispo@gmail.com

Arquitecto y urbanista graduado de la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS, 2017). Durante el curso de pregrado, como monitor de disciplina funcional, adquirió experiencia en las áreas de urbanismo y paisajismo, y trabajó como colaborador e investigador en el laboratorio de enseñanza

AU.doc, de la UFMS.

José María Sánchez-Laulhé

jmlaulhe@gmail.com

Doctorando por la Universidad de Córdoba. Arquitecto con experiencia en procesos colectivos, tiene estudios medioambientales y sobre nuevas tecnologías. Desde el 2009 se dedica principalmente a la fabricación digital. Es experto en diseño digital y procesos de producción *file-to-factory* (F2F), principalmente con fresadora CNC e impresoras 3D. Ha formado parte de iniciativas como Átomos y Bits, Hackitectura.net, Rizoma o Atmos Studio. En el 2012 montó la cooperativa de técnicos en fabricación digital CommonFab, con la que desarrolló el taller Ehcofab. Actualmente, produce a través de la cooperativa Tejares11 y el proyecto T11, del cual es socio.

Favio Chumpitaz Requena

chumpitaz.fa@gmail.com

Director del estudio de arquitectura Metha Arquitectos. Magíster en Arquitectura por The NOW Institute, centro de investigación urbana del Departamento de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de California, liderado por Thom Mayne (Morphosis Architects y Premio Pritzker 2005). Cuenta con experiencia en el diseño y desarrollo de proyectos de arquitectura y urbanismo. En el plano académico, es docente en la Universidad de Lima. Como investigador ha publicado el libro *Fernando Belaúnde Terry, el arquitecto* (2011). Ha sido becado por el Programa Nacional de Becas (Pronabec) para estudios de posgrado de arquitectura 2017. Asimismo, es ganador de la Beca Fulbright 2016.

Naldi Susan Carrión Puelles

ncarrion@esan.edu.pe

Magíster en Gestión de Proyectos por The University of Sydney (Australia) y magíster en Investigación en Ciencias de la Administración por la Universidad ESAN. Coordinadora general del Centro de Innovación Tecnológica en Fabricación Digital y Diseño 3D de la Universidad ESAN y líder de proyectos de innovación, transferencia tecnológica e infraestructura. Docente universitaria, emprendedora, inventora y *maker* comprometida con iniciativas de impacto social. Ingeniera sanitaria y bachiller en ingeniería civil, tiene una especialidad en ordenamiento y desarrollo económico territorial. Fue presidenta nacional del capítulo peruano de la Junior Chamber International (JCI) Perú el 2016. Integrante fundadora de la Red Latinoamericana de Innovación Frugal y coordinadora del equipo de fabricación de la Red Peruana de Fab Labs.

Carlos Eduardo Silva Osoreo

csilva@esan.edu.pe

Bachiller en Ingeniería Mecatrónica por la Universidad Nacional de Ingeniería, estudia la Maestría en Gestión de Proyectos en la Universidad ESAN y es coordinador de proyectos en el centro de innovación tecnológica autorizado por Concytec, Fab Lab ESAN. Su rango de intereses incluye los campos de la tecnología, inteligencia artificial y fabricación digital aplicada a los proyectos de investigación y emprendimiento.

Felipe Véliz Fadic

fe.ve.fa@edu.uai.cl

Arquitecto por la Escuela de Arquitectura de la Universidad Mayor (Santiago, 2011). Estudia la Maestría en Construcción en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Se desempeña como profesor instructor en la Escuela de Diseño (Designlab) de la Universidad Adolfo Ibáñez en cursos de Diseño y Fabricación Digital. También fue ayudante de investigación en la misma universidad en temas relacionados con biomateriales y metodologías CAD/CAM en arquitectura (2013-2018). Ha sido profesor en las universidades Diego Portales y Universidad Mayor, y consultor en proyectos de construcción que involucran procesos análogos y digitales tanto en fases de diseño como de producción.

Andrés Briceño Gutiérrez

andres@cinnda.org

MArch MAA, IAAC-UPC (Barcelona, 2011), es arquitecto por la Universidad Andrés Bello (Santiago, 2002). Asimismo, director Fab Lab Santiago, Fundación Diseño Distribuido y docente en el campus creativo UNAB. Ha sido curador de la muestra de Chile, en el año 2016, del London Design Biennale, en la cual obtuvo el segundo premio en el certamen, premio ALUMNI Universidad Andrés Bello en Arquitectura 2016, e invitado a exponer su trabajo en la United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), Somerset House Londres, Kings College, ICARE, en el Tecnológico de Monterrey, el Abierto Mexicano de Diseño, entre otras instituciones. Además, ha sido docente en la Escuela de Diseño PUC, DesignLab UAI, y el Departamento de Diseño de la Universidad de Chile. Asimismo, director ejecutivo de Cinnda, fundador de Fab Lab Santiago, Fundación Diseño Distribuido y docente en el campus creativo UNAB.

Nishtah Kaushik

nishtha93.k@gmail.com

Es educadora y emprendedora social, cofundadora del único laboratorio de fabricación digital de Chandigarh (U. T.), Zios Makerspace, institución centrada en proporcionar acceso a la infraestructura de vanguardia y oportunidades para la comunidad local en y alrededor de Punjab, India. Actualmente, es investigadora de la Universidad de Panjab, una de las universidades más antiguas de la India; su estudio de doctorado se centra en las implicaciones sociales de las tecnologías emergentes frente al estudio de diferentes modelos sobre espacio, innovación y desarrollo de habilidades en la India. Kaushik es instructor certificado globalmente en fabricación digital y tecnologías emergentes en el campo de los dispositivos portátiles por la Fab Foundation (Boston, Estados Unidos) y el Fab Lab Chandigarh.

Mahavir Singh

mahavir92@gmail.com

Arquitecto principal y socio de Zios Makerspace, realizó la organización y tutoría del Programa Summer School del Instituto de Arquitectura Avanzada de Cataluña (IAAC) en India. Posee experiencia en nuevas aplicaciones de diseño y fabricación digital en el campo de la arquitectura; su investigación en curso está relacionada con la impresión 4D frente a las estructuras auto-formadas en el entorno construido. Es un instructor certificado globalmente en fabricación digital y tecnologías emergentes en el campo de los dispositivos portátiles por la Fab Foundation (Boston, Estados Unidos) y el Fab Lab Chandigarh.

Vanessa Lucianna Zadel Velásquez

vzadel@ulima.edu.pe

Arquitecta por la Universidad Ricardo Palma (Lima, Perú). Certificada globalmente en fabricación digital por la Fab Foundation y el Fab Lab ESAN. Realizó estudios de diseño paramétrico y fabricación digital en The Architectural Association (Londres, Inglaterra). Candidata a magíster en Arquitectura por la Universidad Nacional de Ingeniería (Lima, Perú), sus investigaciones actuales se centran en las implicancias del uso de nuevas tecnologías en el aprendizaje de arquitectura y el impacto social del uso de la fabricación digital como herramienta de comunicación inclusiva del proyecto arquitectónico. Es docente y secretaria académica de la Carrera de Arquitectura de la Universidad de Lima.

Rodrigo Tornero Opfermann

rtorneroopfermann@gmail.com

Bachiller en Arquitectura por la Universidad de Lima con diplomas de especialidad en Construcción e Historia y Conservación del patrimonio. Actualmente cursa el proceso para obtener el título profesional. Tiene experiencia en proyectos en el rubro de construcción y diseño arquitectónico, investigaciones de campo con proceso y archivo de información y como disertante de charlas como “Religión y arte” en la provincia de San Luis, Argentina.

INFORMACIÓN ADICIONAL

GUÍA PARA LOS COLABORADORES

Definición de la revista

Limaq considera para su publicación trabajos originales e inéditos. Su estructura editorial se divide en dos secciones:

- *Sección temática* (según convocatoria vigente)
- *Dossier de Estudiantes* (trabajos de alumnos de la Carrera de Arquitectura de la Universidad de Lima propuestos por los profesores encargados. Recepción permanente)

Contenidos y extensión

Dentro de la estructura editorial mencionada, se aceptan los siguientes tipos de artículos:

1. Artículo de investigación: documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación o los resultados originales de alguna experiencia docente planteada como investigación académica. Extensión máxima: 6000 palabras.
2. Artículo de revisión: documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo de ciencia o tecnología con el fin de dar a conocer los avances y tendencias en desarrollo. Extensión máxima: 6000 palabras.
3. Análisis de proyecto (únicamente para la sección temática según convocatoria vigente): artículo que describe, analiza, interpreta y critica una obra arquitectónica, urbanística o de disciplinas afines —construida o no construida— desde una posición personal e independiente. El texto se apoya en material gráfico de alta calidad. Extensión máxima: 5000 palabras.
4. Opinión, crítica o entrevista (únicamente para la sección temática según convocatoria vigente): se caracteriza por mostrar la postura de los autores o entrevistados frente a un tema relevante para la publicación en convocatoria vigente. Extensión máxima: 4000 palabras.
5. Trabajos de estudiantes (únicamente para el Dossier): trabajos terminados de estudiantes de la Carrera de Arquitectura de la Universidad de Lima propuestos por los profesores de asignatura, que muestren los resultados de la producción académica e intelectual desarrollada por el estudiante. Extensión máxima: 4000 palabras.

Idioma

Los artículos se pueden recibir en español, inglés o portugués. Las palabras extranjeras se deberán señalar en cursivas.

Formatos y referencias

Los artículos deben presentarse en un documento de formato Word, en fuente Times New Roman, de 12 puntos e interlineado de 1,5, con márgenes de 3 cm en todos sus lados. El documento deberá ser estructurado de la siguiente manera:

Título. Toda aclaración con respecto al trabajo se consignará en la primera página, en nota al pie, mediante una indicación remitida desde el título del trabajo.

1. Nombre del (los) autor (es). *Limaq* no considera un número máximo de autores. El orden de mención de los autores debe ser definido por todos ellos en conjunto previo al envío del material, la revista *Limaq* seguirá el orden dado en el documento sometido, considerando al primer autor como representante del grupo para eventuales comunicaciones.
2. Filiación académica de los autores.
3. Resumen analítico del artículo de máximo 10 y mínimo 8 líneas, describiendo el contenido del artículo e incluyendo sus conclusiones.
4. Entre tres y siete palabras clave.
5. Texto del artículo, indicando el lugar de inserción del material gráfico y las aclaraciones pertinentes (título de las imágenes y sus fuentes respectivas).
6. Biografía de los autores. No deben exceder las 100 palabras cada uno. Deben consignar la institución a la que representan e incluir los datos solicitados en el formato para autores.

Referencias bibliográficas

Todas las citas (textuales y no textuales) deben enviarse respetando la última edición del formato APA en su última edición. Al final del texto se debe incluir el listado de referencias que reúna la información bibliográfica completa de las fuentes citadas y consultadas para la elaboración del artículo.

Las citas textuales deben incluir y consignar el número de página y las citas no textuales deben indicar únicamente la referencia.

Tablas y figuras

Las tablas y figuras deben seguir el formato APA, enumerarse e incluir título y fuentes. En el caso de tablas, planos y diagramas complejos será necesario enviar los archivos editables. Las imágenes se presentan en formato JPG y en alta resolución (mayor a 1000 píxeles de alto y 300 DPI).

Postulación

La postulación de artículos para la sección temática se realiza a través de un formato de inscripción en el que se incluyen los datos del autor, su filiación académica y un resumen del artículo propuesto.

Envío de artículos

El material a enviar debe constar de:

1. El documento que contiene el artículo en formato Word según especificaciones.
2. El paquete de imágenes en una carpeta formato Zip.
3. Declaración jurada simple de los autores, confirmando la originalidad y no presentación simultánea del artículo.
4. La autorización del uso de las imágenes incluidas en el artículo, en caso de que los derechos sean propiedad de terceros.

El documento y los archivos de material gráfico deberán ser enviados vía correo electrónico, a la siguiente dirección: limaq@ulima.edu.pe.

Evaluación

Una vez concluida la fase de postulación, se recibirán los artículos terminados, los que serán revisados inicialmente por el Comité Editorial o por el editor invitado. Luego de que estos aprueben su recepción, el artículo será enviado a dos pares revisores, quienes recomendarán sobre la aceptación del artículo y los eventuales cambios que se deban realizar. Los pares revisores decidirán sobre su aceptación y calificación. El autor será notificado frente a esta decisión, según las siguientes calificaciones:

1. Aprobado
2. No aprobado
3. Sujeto a ligeras modificaciones
4. Sujeto a importantes modificaciones

Autorización

Una vez aprobado el artículo, pasará a la corrección de estilo. Para su publicación, será necesario que los autores verifiquen y autoricen la maqueta final del artículo. Para esto, se les enviará la versión en PDF.

Una vez aprobada la maqueta final del artículo, el autor deberá firmar un contrato en el que se autoriza a la Universidad de Lima a distribuir y comercializar el artículo en medios impresos y digitales, mientras la propiedad intelectual quedará bajo responsabilidad del autor.

CONVOCATORIA

***Limaq* n.º 7 Sostenibilidad**

Recepción de artículos: hasta noviembre del 2020. El envío debe ser realizado al correo electrónico de la revista: limaq@ulima.edu.pe

Resumen y presentación del tema con un máximo de 300 palabras. Se deben sugerir ejes temáticos referidos al tema general del número de la revista.

Sobre *Limaq*

Limaq es una revista académica que es publicada una vez al año (diciembre) por la Universidad de Lima (Perú), de forma impresa y digital paralelamente. Es un espacio académico abierto a la investigación, el análisis y la crítica sobre la arquitectura y la ciudad. Está dirigida a los profesionales, estudiantes y demás interesados en la ciudad, la arquitectura y sus áreas afines.

Convocatoria permanente

Además de las convocatorias temáticas, la revista *Limaq* recibe permanentemente material de investigación y trabajos de estudiantes de la Carrera de Arquitectura de la Universidad de Lima. De aprobarse, estos artículos son publicados en la sección “Scientia et praxis” o en el “Dosier de estudiantes”. Asimismo, recibe reseñas de libros que se inscriban dentro de la temática en convocatoria vigente.

**MAKINA: hacia la utopía
de un teatro-barco**

**Arquitectura como espacio para
la utopía, el caso del Instituto de
Investigaciones Científicas en La
Plata, Argentina (1968-1973)**

**La influencia de los pasajes en los
planes de desarrollo de San Juan
de Pasto de mediados del siglo XX**

La ciudad de las técnicas modernas

**La tecnología geoespacial como
herramienta de planificación urbana
utópica de la ciudad de Tlaxco,
Tlaxcala, México**

**Noroeste Urbanoide: identidad para
un complejo ferroviario**

**Sobre los conflictos territoriales del
siglo XXI. Entrevista a Hackitectura.net**

Inteligencia artificial y/o el arquitecto

**Exploración de la domótica emocional:
una propuesta sensorial en la relación
hombre-espacio**

**Procesos de aprendizaje CAD/CAM:
de iteraciones geométricas
a prototipos**

***The minimum set*, información,
materia y significado**

**Hacia las intervenciones tecnológicas
y sus implicancias sociales.
Similitudes entre Chandigarh y Lima**

**¿Cómo intervienen los usuarios en el
espacio público?**
