

Transformación digital: Algunos puntos para una revisión crítica desde la historia, la cultura y la arquitectura

CLAUDIO VERGARA VERA

> Arquitecto, Magíster Building Information Modeling Management. Escuela de Arquitectura Universidad de Valparaíso, Chile
claudio.vergara@uv.cl
ORCID 0000-0002-4418-3019

Universidad de Valparaíso
Facultad de Arquitectura
Revista Márgenes
Espacio Arte Sociedad
Transformación digital: Algunos puntos para una revisión crítica desde la historia, la cultura y la arquitectura
Diciembre 2022 Vol 15 N° 23
Páginas 121 a 127
ISSN electrónico 0719-4436
Recepción junio 2022
Aceptación agosto 2022
DOI 10.22370/margenes.2022.15.23.3615

RESUMEN

Esta es una ponencia que se desarrolló online en 2020, como parte de un ciclo de conversaciones denominado “Diálogos de Escuela; Analógico y Digital” de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso. Aborda, desde la transcripción de una videoconferencia en tiempos de aislamiento por la pandemia de Covid-19, la irrupción de la transformación digital como parte de un proceso de revoluciones industriales que está produciendo grandes cambios culturales, sociales y políticos, que no pueden ser ajenos a la disciplina de la arquitectura.

En primer término, la ponencia fija un contexto posible desde la historia de los cambios tecnológicos recientes, para aproximarse al momento actual de la industrialización en general y específicamente, en la industria de la arquitectura, la ingeniería y la construcción.

En segundo término, plantea algunos puntos críticos de los efectos de la digitalización en la cultura, la sociedad y en el traspaso desde la creación analógica, a una digital desprovista de individualidad. También aborda el estado mediático en que se muestra hoy la arquitectura y los cambios que produce la transformación digital en los procesos creativos, en comparación con las formas tradicionales y analógicas de proyectar.

Por último, reflexiona sobre la posibilidad de conciliación de lo analógico y lo digital, percibido en la academia como opuestos, al considerar las herramientas de creación digital con un valor instrumental de extensión y al servicio de la mano creadora y no en dichas herramientas en sí mismas.

PALABRAS CLAVE

transformación digital, arquitectura, analógico y digital

Digital transformation: Some points for a critical approach from history, culture and architecture

ABSTRACT

This is a paper that was presented online in 2020, as part of a series of conversations called “School Dialogues; Analog and Digital” of the School of Architecture of the University of Valparaíso. From the transcript of a videoconference in times of isolation due to the Covid-19 pandemic, it addresses the irruption of digital transformation as part of a process of industrial revolutions that is producing great cultural, social and political changes, which cannot be unrelated to the discipline of architecture.

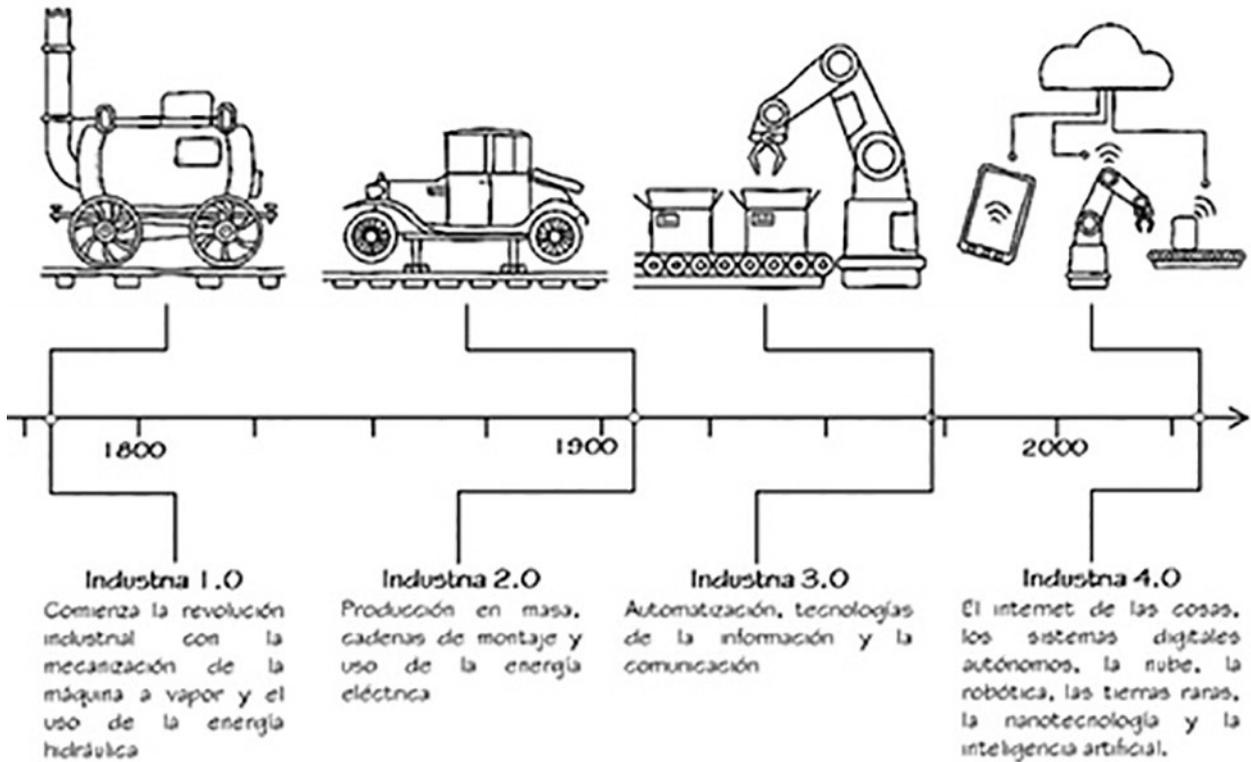
In the first place, the paper sets a possible context from the history of recent technological changes, to approach the current moment of industrialization in general and specifically, in the architecture, engineering and construction industry.

Secondly, it raises some critical points about the effects of digitization on culture, society and the transfer from analogic creation to a digital one devoid of individuality. It also addresses the media state in which architecture is shown today and the changes that digital transformation produces in creative processes, compared to traditional and analogic ways of projecting.

Lastly, it reflects on the possibility of reconciling the analog and the digital, perceived in the academy as opposites, when considering the digital creation tools with an instrumental value of extension and at the service of the creative hand and not in said tools themselves.

KEYWORDS

digital transformation, architecture, analog and digital



LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DESDE LA HISTORIA DE LAS REVOLUCIONES INDUSTRIALES

La transformación digital es un cambio de una serie de paradigmas que, impulsados por la cuarta revolución industrial, puede entenderse en el continuo de la historia de las revoluciones de la tecnología y de los medios de producción (ver Figura 1).

La Primera Revolución Industrial se originó en la segunda mitad del siglo XVIII en Inglaterra, para luego extenderse al resto de Europa y del mundo. Se le relaciona comúnmente con una serie de invenciones, como el telar mecánico, las máquinas a vapor, el telégrafo, la locomotora y se le conoce como Revolución de la Mecanización.

Esta revolución permitió el aumento del comercio mundial, la acumulación de capital y el desarrollo de los centros urbanos, permitiendo un clima propicio en el que se gestó un segundo momento de inventiva, caracterizado por el uso del acero por sobre el hierro, el cemento portland, el ferrocarril, los motores de combustión, la electricidad, el petróleo y sus derivados (como los plásticos) y una serie de maquinarias y medios de transporte como autos, barcos y aviones, que caracterizan la denominada Segunda Revolución Industrial, también llamada Revolución de la Electricidad. Pero estos avances también tuvieron altos costos; hacinamiento, guerras mundiales, contaminación de continentes y mares, destrucción de

> Figura 1. Revoluciones industriales. Fuente: Elaboración propia.

los ecosistemas, cambio climático y desarrollo de la agroindustria, relacionada a grandes pandemias históricas como la que estamos viviendo en este momento, al punto que hoy existe un peligro real para la supervivencia humana. Habría que tener presente, que el progreso tecnológico, no necesariamente conlleva al progreso de la humanidad.

La invención del transistor, en 1947, dio paso a una nueva revolución basada en los avances de la electrónica que se desarrolló con fuerza a la década de los sesenta; la Revolución de la Informática, que permitió la automatización de las tecnologías de la información.

Gran parte del hardware que usamos hoy se inventó en esa época; el computador portátil con pantalla, el teclado y el mouse como se aprecia en la Figura 2, en que Douglas Engelbart con un equipo de ingenieros informáticos y programadores del Instituto de Investigación de la Universidad de Stanford – S.R.I. hacen una de las presentaciones tecnológicas más aclamadas de la historia. Desde ese momento, se sobrevienen una serie de cambios socioculturales que parten con la paulatina incorporación de la información digital en las distintas esferas de la vida cotidiana que caracteriza la llamada *sociedad de la información* (Masuda, 1984) de los años ochenta, en que el acceso a la información aparecía positivamente, como una oportunidad de desarrollo social, cultural y económico al servicio de las personas. No obstante, si bien esa tecnología permitió una interconectividad planetaria, que permite las comunicaciones desde distintos lugares en esta situación de aislamiento en pandemia, también ayudó a la consolidación del fenómeno de la *globalización* (Sampedro, 2002) de estructuras de dominio de la economía mundial, las comunicaciones y de la homogenización cultural.

La Revolución de la Informática generó vertiginosamente, un segundo momento de revolución tecnológica, que es justamente, el que hoy se está viviendo. La noción de esta nueva revolución aparece alrededor de 2012 en Alemania, pero se consolida en el año 2016, en la reunión anual del Foro Económico Mundial, que llevaba por título y tema principal a *dominar la cuarta revolución industrial* (World Economic Forum, 2016).

Está sucediendo una nueva revolución desde el desarrollo de una serie de tecnologías entre las que destacan; la robótica, la inteligencia artificial, la nanotecnología, la computación cuántica (ver Figura 3), la biotecnología, las *tierras raras* (Tierras Raras, 2020), la impresión 3D y el IOT —internet of things—, es decir, cosas que se comunican entre ellas sin mediar con decisiones humanas y los sistemas capaces de tomar decisiones en forma autónoma, como por ejemplo, las redes de sistemas de control del Covid de las smart cities.

A diferencia de las anteriores, esta cuarta revolución, llamada Industria 4.0, tiene una finalidad que es borrar las fronteras entre la realidad físico biológica y la realidad digital, *integrando los mundos offline y online, que trabajan juntos en la práctica* (Schwab, 2016), ése es el sentido de la *transformación digital* (Schwab, 2016).

En Chile, en 2016 se creó un “Comité de Transformación Digital” para afrontar estos disruptivos cambios, el cual abordó la transformación de áreas como salud, construcción, digitalización industrial, turismo y agronomía, desarrollando desde CORFO iniciativas como el Plan Chile Territorio Inteligente, que propuso convertir grandes ciudades en smart cities o ciudades que interconectadas y manejadas con plataformas informáticas.



> Figura 2. Bill English preparándose para la demostración del primer computador portátil en 1968. (SRI Internacional).

> Figura 3. Computador cuántico de IBM. Uno de varios prototipos que están en la carrera por la capacidad de procesamiento de grandes bloques de datos (IBM).



En el sector de la arquitectura, ingeniería y construcción, se implementó un estándar nacional para el intercambio de información digital entre sus distintos actores, a partir de la iniciativa de Planbim de CORFO. Esta estrategia responde a una transformación digital global de esta industria en torno a la metodología BIM, como se aprecia en la Figura 4, cuyo objetivo es mejorar la productividad y la sustentabilidad.

ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA CULTURA

La velocidad y el carácter disruptivo de estos cambios merecen una reflexión crítica, más aún cuando se han intensificado en este período complejo de encierro, en que la vida se ha reducido a la interacción en formatos online. La digitalización está transformando no solo sectores productivos, sino que también la política, la sociedad y la cultura.

En primer lugar, se hace especialmente crítico en la academia, el reemplazo forzoso del trabajo manual, analógico, a digital, que ha dado nombre a este seminario. En este punto vale tener presente una lectura de Heidegger, que hace el filósofo Byun Chul-Han (2014) sobre la importancia de escribir a mano; el manuscrito en sí, constituye una expresión de lo más profundo del ser, que comenzó a perderse, con la invención de la máquina de escribir (Han, 2014). Para comprender a esto, basta comparar la escritura de una carta a mano, con una cuidada redacción y cargada de sentimiento, con los mensajes que pueden hacerse rápidamente con el teclado y más aún, los que se expresan a través de emojis, estos últimos como el epítome de emociones estereotipadas carentes de toda individualidad y, por ende, de ser.

Es común que en Arquitectura se plantee la importancia del dibujo a mano, esgrimiendo razones como que permite “filtrar” la información, lo que implica solo un proceso técnico que bien podría hacer una inteligencia artificial sobre las imágenes que logra captar. Una primera reflexión, siguiendo con los planteamientos de Han (2014), permite entender que quien dibuja a mano debe tomarse el tiempo para estar de *cuerpo presente contemplando el mundo* y que el dibujo a su vez, aparece como una expresión única de profunda

> Figura 4. Estado de transformación digital del sector arquitectura ingeniería y construcción (AEC) desde mandato gubernamental BIM. Tomado de Presentación BID: BIM un camino a la innovación y la competitividad (Tala, 2020).

individualidad. Y habría un peligro mayor de la intromisión de lo digital como responsable de la atrofia de la mano; una mano que se convierta en simple mano de obra, un mecanismo de producción o reproducción, desprovisto de la capacidad de pensar y de sentir.

Una segunda reflexión, derivada de la anterior, expone la naturaleza del hombre digital, que ha perdido su capacidad de demorarse, de tomarse el tiempo y contemplar el mundo, dado que vive en la inmediatez, sin pasado ni futuro, de un tiempo atomizado. El hombre digital es un consumidor de imágenes; ve todo rápido y genera hábitos seriales generalizados, como el *binge watching* —los maratones bulímicos de ver series de televisión—. Han planteado que el neoliberalismo intensifica estos hábitos para aumentar tanto la producción como el consumo, *impidiendo la pausa y la contemplación* (Han, 2014). Cabe la comparación entre estar frente a una pintura y frente a la pantalla, viendo una película. La pintura invita a la detención, a la observación minuciosa y a dejarse llevar libremente por las sensaciones individuales. La película, en cambio, conlleva a una imagen tras otra, imposibles de fijar, en una especie de shock, con un efecto anestésico que aumenta mientras se mastican popcorns. En definitiva, de la contemplación como actitud de recepción de la pintura pasamos al efecto de choque del cine, que, llevado al extremo, da cuenta de los hábitos seriales del hombre digital.

Una tercera reflexión posible, es sobre la conformación de lo colectivo en los espacios digitales. En los foros y redes sociales abundan los que algunos filósofos denominan *shit storms*, que no permiten en el espacio digital un diálogo público abierto, porque todo se transforma en una lluvia de la indignación, adulaciones e insultos que forman *un enjambre* de opiniones cruzadas. Este *ruido* donde no se puede hablar, caracteriza *los enjambres digitales, que tienen en común la carencia de distancia social* (Han, 2014). Es verdad que el aporte del espacio digital es eliminar las distancias, sin embargo, el hecho de que no haya distancia impide el respeto. La palabra respeto tiene que ver con mirar hacia atrás y mirar hacia atrás implica tomar distancia y reconocer a su vez, las distancias del otro. En los espacios digitales carentes de distancia se pierden los respetos y el efecto del enjambre se intensifica, deteriorando la relación con el otro y la propia intimidad individual. Cabe tener presente, que justamente la disciplina de la arquitectura, tiene por objeto construir en el mundo distancias arquitectónicas; aquellas que con elementos del mundo físico, dan lugar a la vida íntima y social de los seres humanos.

Otra característica de este enjambre digital, es que su ruido es el *zumbido que suma a cada individuo dando su opinión* (Han, 2014), a diferencia de una masa de individuos que se constituyen voluntariamente, que pueden compartir convicciones firmes y marchar por una ideología o por una causa. Las masas en una misma dirección tienen poder político, pero el enjambre digital no tiene convicciones ni poder político. En la película *The Matrix*, la dominación total del hombre es su captura en la simulación digital que lo mantiene dormido y conforme. En cierto sentido, hoy el espacio digital, es también un dispositivo de conformidad y adormecimiento, dado que los algoritmos deslizan la realidad, entregando la información que consciente o inconscientemente cada uno busca. Por eso no extrañan fundamentalismos ampliamente difundidos como el terraplanismo o los movimientos antivacunas —¡aún en pandemia!— que se auto justifican en enjambres de referencias cruzadas y espacios digitales endogámicos a los que son dirigidos quienes piensan o tienden a pensar, de igual manera.

Lo importante para los arquitectos y futuros arquitectos, es lo que sucede en la arquitectura con la transformación digital.

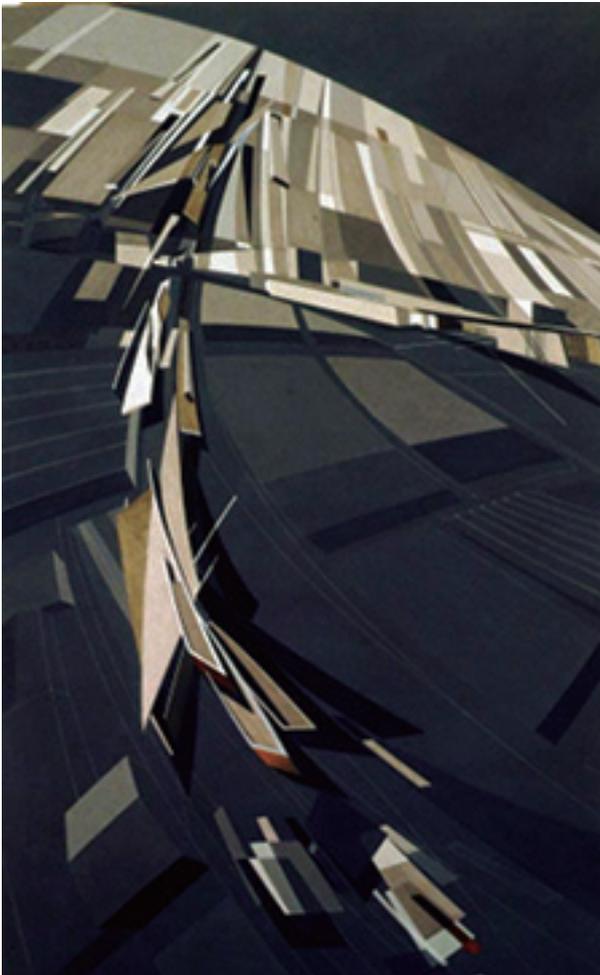
Una primera reflexión en este contexto aborda la forma mediática en la que la arquitectura se presenta en las pantallas. Hace solo un par de décadas atrás la arquitectura se difundió a través de revistas especializadas, que requerían de un tiempo para contemplar y entender las obras en su nivel de detalle o en las proyecciones de sus planos, además de poder tocar la revista como objeto o sentir el aroma del papel impreso. Hoy, sobre todo con este encierro, la arquitectura se presenta en medios digitales *hipertrofiados* por la cantidad abrumadora de imágenes disponibles. Del mismo modo que se consumen las series, estos medios, casi infinitos, permiten ver imágenes indefinidamente, durante todo el día, en sitios web, revistas digitales y en las distintas redes sociales. La imaginaria de la arquitectura se ha centrado directamente en las imágenes de los proyectos. Las representaciones planimétricas han pasado a un plano secundario y hoy, ajustadas a la pantalla son poco específicas, dado que las reglas del espacio digital son la velocidad y la inmediatez, a diferencia de las antiguas revistas impresas, en que existía el tiempo para estudiar con detenimiento una planta o un corte de arquitectura.

La lógica de la imaginaria digital es de la simulación fotográfica, propia de un paradigma de verosimilitud e hiperrealismo, por sobre la ambigüedad de los modos analógicos de representación. Entre la simulación del cine, los videojuegos o la arquitectura, no existe mayor diferencia y más aún, desaparece la expresión propia de la naturaleza de lo arquitectónico. Es un panorama homogéneo, con un anonimato autoral progresivo de los procesos de proyecto a medida que las oficinas de arquitectura están mayormente digitalizadas. La arquitectura cae presa en la dimensión de una imagen manipulada y desechable donde cada vez es más difícil discernir cuál es un proyecto y cuál es un render. Se produce *un fenómeno de banalización de la imagen digital* (Llopis Verdú, 2018), que sin mayor profundización y valorización del proyecto u obra de arquitectura, es imposible de recordar y por ende, queda rápidamente obsoleta, siguiendo la simple lógica del consumo.

En una segunda coordenada, cabe reflexionar sobre la incorporación paulatina de los medios digitales en los procesos creativos de la arquitectura. Para ello conviene volver a revisar experiencias, que marcaron el paso de estrategias analógicas, inscritas en el campo del arte, a espacios digitales en los que las nuevas tecnologías permitieron materializar formas provenientes de la experimentación plástica.

Un primer ejemplo lo podemos encontrar en Zaha Hadid (1995), cuya experiencia como pintora ligada al suprematismo le permite transitar a la expresión digital (ver Figura 5) desde la que deriva el proyecto de arquitectura (ver Figura 6). Del mismo modo, el trabajo de Frank Gehry, quien tendió un puente desde la escultura a la modelación digital, utilizada como una herramienta complementaria para capturar la geometría tridimensional y hacer posible la construcción de sus espectaculares —en la lógica del espectáculo mediático— formas complejas.

Existió un segundo momento, arquitectos como Greg Lynn desarrollaron modelos morfo-biológicos que abrieron camino a proyectos de diseño paramétrico de carácter experimental, en que la mano que modela y dibuja se reemplaza por operaciones formales ínte-



> Figura 5. Estación de bomberos de Vitra, infografía de proyecto. Fuente: Zaha Hadid Architects 1991.

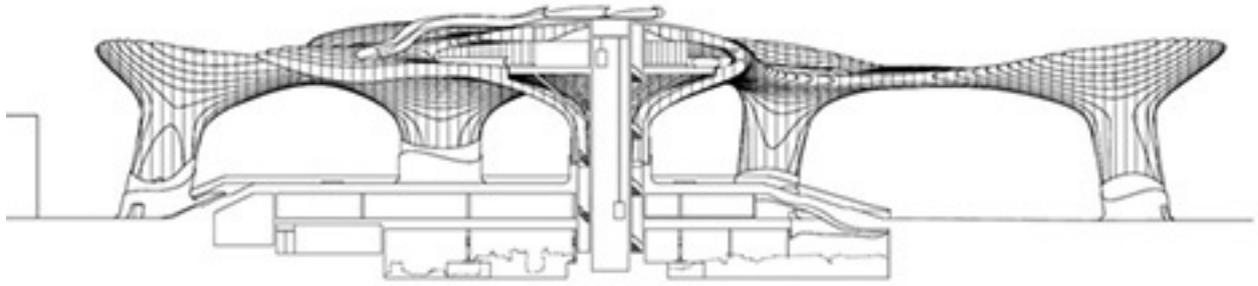
> Figura 6. Estación de bomberos de Vitra, modelo de estudio. Fuente: Zaha Hadid Architects 1991.



gramente desarrolladas en el espacio digital. Más adelante se haría posible la materialización de estas formas digitales como obras de arquitectura, siendo la más emblemática, la intervención del Parasol de Jürgen Mayer en Sevilla, siguiendo la misma lógica del espectáculo urbano del Museo Guggenheim de Bilbao de Frank Gehry. Si bien no puede desconocerse el atractivo de los dibujos preliminares (ver la Figura 7) la obra construida ha resultado ser controvertida por su impacto urbano y sus altos costos.

Desde la perspectiva del proceso creativo, conviene tener presente que los modelos tridimensionales digitales son completamente dados, finitos y completos. No hay espacio para que la imaginación los complete una vez modelados. Las proyecciones que pueden obtenerse de ellos —plantas, cortes, elevaciones, perspectivas— son el resultado de operaciones automatizadas y no de una condición de dispositivos proyectuales desde los que se diseña, teniendo como uso más bien la verificación y la distribución de partes y componentes. Lo propio de la modelación digital parece ser, hoy por hoy, la integración de información, con un enfoque más ligado a la productividad y la optimización de recursos y no la experiencia creativa de la arquitectura.

Por otro lado, la construcción de un objeto en forma analógica (ver Figura 8), desde sus proyecciones —plantas, cortes, axonométricas— permite que la imaginación construya la tridimensionalidad, llenando *intersticios de ambigüedad* (Llopis Verdú, 2018) y generando un proceso que queda abierto a la intuición. No obstante, la complejidad de las formas queda limitada a las posibilidades de proyección y además, hay una disminución potencial de la productividad y la eficiencia del proceso de diseño.



REFLEXIONES FINALES

La transformación digital es algo reciente, la arquitectura se ha desarrollado mayormente con medios de naturaleza analógica a lo largo de su historia y se ha expresado con herramientas propias de las artes, como el dibujo y la pintura. Hoy, la mano como extensión del cuerpo y del pensamiento, cede ante lo digital, a la abstracción y la simulación, perdiéndose el valor de la autoría y de la creatividad. Por otro lado, también hay efectos en la conformación de una cultura más homogénea, una sociedad más controlada y de una individualidad en riesgo en los espacios digitales, carentes de distancias y pausas.

Sin embargo, tampoco es una opción oponerse a esta revolución que está sucediendo. Habría que, en primer lugar, moderar el optimismo por unas tecnologías que se muestran como seductoras, y abordarlas críticamente, considerando su valor como herramientas de comunicación y su potencial para lograr un desarrollo sostenible, en conjunto con una necesidad de reencantamiento con el mundo y con los otros.

Desde la arquitectura, reflexionar que el contexto de la disciplina es la realidad física del mundo y que existe una posibilidad de sinergia entre la mano y las herramientas digitales, justamente en su calidad instrumental, al servicio de la mano y del hombre.

REFERENCIAS

Hadid, Zaha (1995) Hadid 1992-1995. En: Revista El Croquis, N° 73, año 1995.

Han, B.-C. (2014) *En el enjambre*. (R. Gabás, Trad.) Barcelona, España: Herder Editorial.

Llopis Verdú, J. (2018) *Dibujo y arquitectura en la era digital: reflexiones sobre el dibujo arquitectónico contemporáneo*. Valencia, España: Editorial Universitat Politècnica de València.

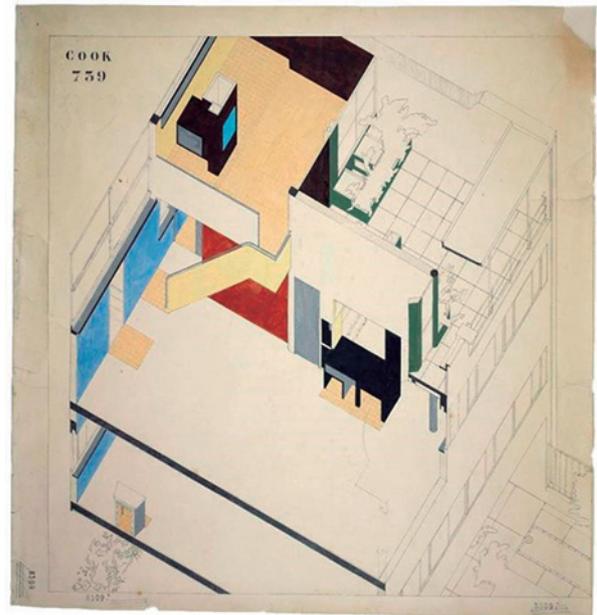
Masuda, Y. (1984) *La sociedad informatizada como sociedad postindustrial*. Madrid: Fundesco Tecnos.

Sampedro, J. (2002) *El mercado y la globalización*. Madrid: Ediciones Destino.

Schwab, K. (2016) *La Cuarta Revolución Industrial*. World Economic Forum: Debate.

Tierras Raras (2020) Tierras Raras. Obtenido de <https://tierras-raras.org/>

World Economic Forum (12 de Octubre de 2016) Cuarta Revolución Industrial. (K. Schwab, Ed.) *Agenda 2016*.



> Figura 7. Corte longitudinal Metropol Parasol Sevilla. Fuente: Jürgen Mayer 2011.

> Figura 8. Corte axonómico de la Villa Cook. Fuente: Le Corbusier 1926.

§