



La Arquitectura como sistema complejo

México CDMX / Abril / 2020

Autor: Arq. Carlos Jesús Rivas Jiménez

Resumen

Una de las características fundamentales e inherentes en el proceso de producción arquitectónica es la constante interrelación que existe entre el trabajo del arquitecto y la labor de diferentes profesionistas y actores que intervienen en cada una de las etapas del proceso. Esta característica ha sido simplemente dada por hecho, sin mayor reparo, aun cuando es evidente que ningún proyecto puede existir bajo la autoría total de un solo individuo. Sin embargo, la arquitectura constantemente se ha simplificado a ser sólo un “trabajo de autor”. Este enfoque reduccionista y simplificador es el velo que cubre el hecho de que la arquitectura es y siempre será el producto de un trabajo colectivo coordinado para lograr un fin concreto; en este sentido es que la arquitectura puede ser analizada como un sistema. Es importante resaltar que, la transición entre la idea original y el producto final, dista mucho de ser un proceso lineal perfecto, pudiendo dejar fuera la idea de analizar la disciplina como un sistema simple. En la arquitectura existe un alto grado de imprevisibilidad en el sistema, esto le da su carácter de sistema complejo.

¿No es el proceso de diseño arquitectónico un constante oscilar entre los factores que hay que tomar en cuenta en un proyecto? Circulación, proporción, funcionamiento, forma, topografía, ritmo, estructura, costos, deseos de los usuarios, etc. [...] Podemos pensar sólo en un factor a la vez, pero oscilando constantemente entre todos y corrigiendo a todos, respetando uno al otro, llegamos poco a poco a un todo armonioso, que se acerca – análogamente– al concepto de unidad

Dirk Bornhorst (1991, *Arquitectura, Ciencia y Tao*)

Existe cierto paralelismo en torno a ciertos enfoques del pensamiento complejo con la formación y modos de trabajar de los arquitectos. A la figura del arquitecto, tradicionalmente se le ha exigido desempeñarse en ámbitos donde las divisiones disciplinarias tienden a diluirse, esto explica la visión cosmopolita del arquitecto. Tomando esta referencia, los arquitectos desempeñan un papel un tanto cercano a la visión de Bertalanffy de los profesionistas generalistas (este enfoque lo

retoma en su teoría general de sistemas a partir de un artículo publicado por un grupo de científicos provenientes de diversas disciplinas). Bertalanffy expuso sus posturas de la siguiente forma:

Hace años apareció un artículo, «*The Education of Scientific generalists*», escrito por un grupo de científicos, entre ellos el ingeniero Bode, el sociólogo Mosteller, el matemático Tukey y el biólogo Winsor. Los autores hicieron hincapié en «la necesidad de un enfoque más sencillo y unificado de los problemas científicos»:

Oímos con frecuencia que «un hombre no puede ya cubrir campo suficientemente amplio» y que «hay demasiada especialización limitada»... Es necesario un enfoque más sencillo y unificado de los problemas científicos, necesitamos practicantes de las ciencias no de una ciencia: en una palabra, necesitamos generalistas científicos. (Bode *et al.*, 1949.)

Los autores ponían entonces en claro el cómo y por qué la necesidad de generalistas en campos como la fisicoquímica, la biofísica, la aplicación de la química, la física, las matemáticas y la medicina.

Bertalanffy (1968, *Teoría general de los sistemas*, P, 50)

Si bien él abordaba la problemática del intercambio de conocimiento entre diversas disciplinas científicas, este enfoque multidisciplinario es algo que en el ámbito del desarrollo profesional del arquitecto no le resulta del todo ajeno; la producción arquitectónica siempre ha sido un trabajo interdisciplinario que tiene como fin la edificación del objeto arquitectónico, ya que este no es materializado físicamente por la intervención de un solo profesionalista.

Resulta interesante saber cuán vieja es la visión del arquitecto como un agente culto, ya que este es descrito en el tratado de arquitectura más antiguo hasta ahora encontrado, *Los 10 libros de arquitectura* de Vitruvio, escrito aproximadamente en el 27 a.C. el autor ya daba una descripción del perfil del arquitecto como un profesionalista esencialmente multidisciplinario.

El que quiera llamarse arquitecto. Deberá, pues, ser ingenioso y aplicado pues ni el talento sin el estudio, ni éste sin aquel, pueden formar un artífice perfecto. Será instruido en las buenas letras, diestro en el dibujo, hábil en la geometría,

inteligente en la óptica, instruido en la aritmética, versado en la historia, filósofo, médico, jurisconsulto, y astrólogo.

Vitruvio [27 a.C. . Los diez libros de arquitectura, p 10]

Evidentemente, se debe resaltar que el contexto de las disciplinas se ha ido transformando, aun así, se ha mantenido la esencia del arquitecto como un profesionalista capaz de utilizar los saberes de diversas disciplinas para el desarrollo de su propia profesión. De este modo, podemos afirmar que la producción arquitectónica en función de su nivel de complejidad, hace siempre necesario el trabajo multidisciplinario y es en este, donde el papel del arquitecto se asemeja a la función de un director de orquesta, el cual conoce a la perfección la entrada de cada uno de los instrumentos, le da coherencia a la interpretación y permite el trabajo armonioso de todas las partes que conforman a la orquesta.

La arquitectura es una ciencia adornada de otras muchas disciplinas y conocimientos, por el juicio de la cual pasan las obras de las otras artes. Es práctica y teórica.

Vitruvio [27 a.C. . Los diez libros de arquitectura, p 10]

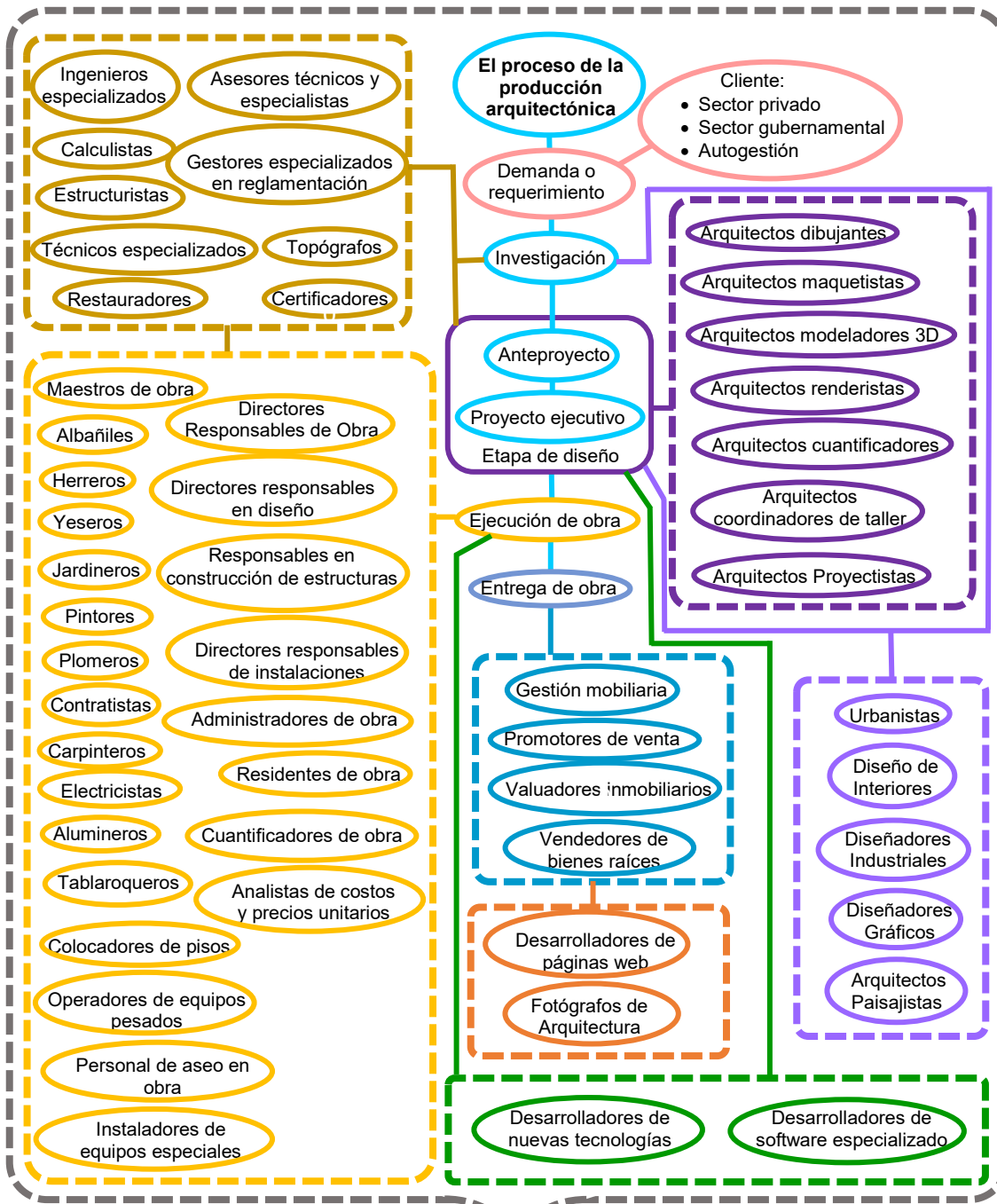
Por otro lado, mencionar que, a partir de cierta escala arquitectónica, la producción arquitectónica de la obra adquiere ciertos parámetros sistémicos, ya que, el resultado final depende de la intervención de diferentes agentes, tanto internos como externos; los cuales van moldeando, replanteando, retroalimentando los enfoques (esto explica la clara diferenciación entre el concepto original con el producto terminado). La dinámica de información necesaria para la elaboración de los proyectos dista mucho de ser completamente estable, de este modo la arquitectura adquiere su enfoque de sistema complejo.

Este aspecto es una constante para cualquier proyecto que demande una escala considerable, con mayor razón debería ser para aquella arquitectura que pretende lidiar con un sistema complejo llamado sustentabilidad (destacar que aunque la arquitectura ha pretendido abordar la temática de la sustentabilidad, ciertamente pocos son los casos que han logrado comprender la profundidad y

complejidad del tema). De esto, se puede afirmar que aquella arquitectura que se pretenda denominar sustentable será compleja en esencia.

Pese a que, la producción arquitectónica ordinaria puede ser esquematizada en un modelo de producción lineal como cualquier otro producto de la creación humana, lo cierto es que cada etapa de ese esquema dista mucho de ser un proceso lineal (sobre todo las etapas de diseño), por la sencilla razón de que los procesos lineales son altamente predecibles, y en el proceso de producción arquitectónica, es prácticamente imposible determinar las características del producto final a partir de los datos iniciales. De modo que, el producto final es el resultado de la interacción de diversos actores, reflejando las características propias de un sistema complejo.

En el siguiente esquema, se muestra un compilado de todos los actores que intervienen en el desarrollo de un proyecto arquitectónico, ordenados acordes a cada una de las etapas del mismo. Si bien el papel y el número de éstos puede variar dependiendo la escala del proyecto a desarrollar, resulta indiscutible que cada actor representa un elemento de indeterminismo en el sistema, de modo que el producto arquitectónico evoluciona, cambia y se transforma a cada paso, reflejando de este modo el aspecto creativo en la producción arquitectónica.



*1

ACTORES DE INTERACCIÓN EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN ARQUITECTÓNICA ORDINARIA

Tipos de actores y relaciones dentro del proceso de producción arquitectónica ordinaria

- Estructura del proceso de producción arquitectónica
- Cliente o clientes
- Arquitectos especializados que intervienen en la etapa de diseño
- Asesoría y colaboración de profesionistas afines al campo de diseño
- Profesionistas y trabajadores que intervienen en la ejecución de obra
- Asesores y colaboradores externos que apoyan las etapas de investigación y ejecución de obra
- Profesionistas y trabajadores que pueden intervenir en una fase opcional de comercialización de la obra
- Asesores y colaboradores externos que apoyan la fase opcional de comercialización
- Desarrolladores tecnológicos que apoyan en procesos específicos de la producción arquitectónica

Igualmente, es importante mencionar que independientemente de la escala en la arquitectura, el enfoque sistémico se entiende bajo la idea de que el producto arquitectónico terminado es un sistema que interactúa con su medio y a la vez este se encuentra conformado por subsistemas, los cuales cumplen diversas funciones. Así, la arquitectura parece un ser vivo, pues al igual que este, ambos son sistemas abiertos, ya que intercambian energía con el medio. En el caso de la arquitectura, este criterio se cumple en tanto la edificación se encuentre en uso y sea parte de una red superior, ya sea comunidad, pueblo o ciudad. Además, es sustancial mencionar el papel de los usuarios, quienes se conforman como agentes de cambio, ya que modifican, adecuan y se apropian de los espacios arquitectónicos, estableciendo una relación mutuamente recíproca para bien y para mal.

Análogamente al cuerpo humano, la arquitectura es una serie de sub-sistemas (sub-componentes) interactuando simultáneamente en la forma construida, superponiéndose e interactuando como capas. Un sistema eléctrico controla la energía con la que funciona el edificio. El sistema mecánico (hidráulico) hace funcionar adecuadamente las tuberías que llevan el agua potable hacia el interior del edificio, y a su vez, canaliza las aguas negras, jabonosas y pluviales que deben ser desechadas hacia afuera del sistema. Las estructuras primaria y secundaria conforman el sistema estructural de sostén por medio del cual el edificio cumple su razón de ser y permanece en pie permitiendo su habitabilidad. Una epidermis exterior, conformada por cubiertas y paredes, protege al sistema de las inclemencias del tiempo y proveen cobijo a los usuarios/habitantes del sistema habitable. 'El aire que queda dentro' es el espacio habitable. El usuario (observador) interpreta el espacio según su subjetividad, su cultura, su edad, sus experiencias anteriores y su propia 'sensibilidad'. Este observador externo (usuario) no es ya un sujeto ajeno al funcionamiento del sistema, sino que al entrar en contacto con el sistema (forma construida) lo moldea y modifica, y también se modifica a sí mismo. El usuario influye sobre el sistema y el sistema influye sobre él.

Jonsi Ellis-Calderón (2012, *Complejidad y Arquitectura*)

Una aclaración importante es que el pensamiento complejo en torno a la arquitectura, es abordado en este artículo contemplando solamente el aspecto de la dinámica de sistemas complejos. Esta aclaración resulta pertinente ya que,

todo pensamiento científico filosófico que resulte trascendente en la historia de la humanidad, ha estimulado el imaginario de la producción arquitectónica a través del tiempo.

No podríamos negar que el pensamiento complejo tiene fundamentos suficientes para plantear diversas ideas de carácter estético compositivo, que funjan como laboratorio de experimentación para una producción arquitectónica radicalmente nueva, en la que la arquitectura realmente cumpla una función de integración holística. Sin embargo, el desarrollo de este enfoque es tan vasto, que este debería ser contemplado como un tema a explorar en el ámbito académico.

Conclusión:

Hoy en día el Pensamiento Complejo ha permitido replantearnos el cómo construimos el conocimiento humano y en el caso específico de la disciplina de la arquitectura, nos ha mostrado las particularidades de una característica que siempre ha estado de forma inherente en el proceso de producción arquitectónica, que es el hecho de que la arquitectura es un sistema complejo, en este sentido esta puede ser descrita y analizada también desde las propiedades emergentes que constituyen su unidad, además del análisis de las partes que conforma el todo.

Por otro lado será interesante analizar cómo la filosofía del pensamiento complejo permea también a la inspiración de los arquitectos en el ámbito estético funcional de sus futuras obras.

Referencias:

- Dirk Bornhorst (1991) *Arquitectura, ciencia y Tao: Dao (Tao)--el Camino--la Unión del universo con el ser humano: el nuevo pensar holístico, ecológico y bio-cibernético, "más allá de espaciotiempo," en las ciencias y en el diseño.* Barcelona: Ediciones Ecología y Arquitectura
- Ludwig Von Bertalanffy (1968) *Teoría General de Sistemas*, Nueva York: publicado por George Braziller, título original: *General System Theory. Foundations, Development, Applications*
- Vitruvio Polion M.L. (Ed. 1995) *Los diez libros de arquitectura.* España: Editorial: alianza editorial
- Calderón J. E. (2012) *Complejidad y Arquitectura.* Disponible en: <https://ellisarquitectos.com/complejidadarquitectura/#:~:text=La%20arquitectura%20es%20compleja%2C%20y%20el%20arquitecto%20es%20un%20ser%20complejo.&text=Seg%C3%BAn%20la%20teor%C3%ADa%20del%20caos,un%20reflejo%20de%20lo%20simple.>
- [Consultado 09-01-2019]
- *1 Rivas C. (2021) *Relaciones contextuales del sistema complejo de la producción arquitectónica "sustentable" actualmente.* México