

Introducción

El concepto de “constructividad” nació a comienzos de la década de los ochenta cuando una serie de industriales y académicos ingleses comenzaron a estudiar los conflictos existentes entre diseño y construcción como una de las causas importantes de pérdida de eficiencia y productividad en la industria. La constructividad venía en ese entonces a describir *“la manera en la cual el diseño de un edificio facilita su construcción”* (CIRIA, 1983), lo que en otras palabras, significaba pensar cómo diseñar proyectos tomando en cuenta la mayor cantidad de particularidades de los procesos constructivos, y de este modo, anticipar y disminuir los problemas en obra.

Más o menos durante esos mismos años, investigadores norteamericanos propusieron el concepto de “constructabilidad” para referirse a la *“integración óptima del conocimiento y experiencia en construcción en la planificación, diseño, logística y operaciones de obra para alcanzar todos los objetivos del proyecto”* (CII, 1986). Aunque bastante similar con el concepto de constructividad, este segundo término tenía un ligero matiz de diferenciación pues iba más allá de la fase de diseño, abarcando todas las etapas de proyecto.

Durante los siguientes años, los académicos, industriales y profesionales interesados en el tema se inclinaron preferentemente por el concepto de constructabilidad y su enfoque administrativo; presumiblemente, debido a su mayor amplitud. Las investigaciones pusieron énfasis en el estudio y desarrollo de mejores prácticas de gestión de los proyectos de construcción que permitieran mejorar el nivel de eficiencia de los procesos en obra. Se estudiaron técnicas de planificación y organización de obras, métodos de formación y capacitación de recursos humanos, modelos contractuales que dieran flexibilidad de administración, sistemas de simulación y planificación operacional de las actividades en obra, y en general, técnicas o métodos de gestión de proyectos que permitieran incorporar el conocimiento de construcción en todas las etapas a fin de optimizar los objetivos de

proyecto. El estudio de la constructabilidad se radicó fuertemente en escuelas de ingeniería y de administración de la construcción y en organizaciones gremiales o industriales.

Sin embargo, en los últimos diez años una serie de estudios han retomado el interés por la etapa de diseño en sí misma, luego de comprobar el considerable impacto que tienen las decisiones tomadas en esta fase sobre el posterior nivel de eficiencia de las operaciones de construcción. Los administradores de obras comenzaron a percatarse que aún teniendo los mejores sistemas de planificación y dirección de obras, existían problemas forzados que venían implícitos en el diseño, y que para superarlos, era necesario trabajar con los diseñadores desde las más tempranas etapas de proyecto. La constructividad ha comenzado a ser revisada independientemente de las técnicas de administración. Sin embargo, la inmensa mayoría de estos estudios han seguido concentrados en el área de ingeniería, y las investigaciones sobre constructividad del “diseño” se han focalizado casi exclusivamente en el diseño estructural y diseño de instalaciones.

En respuesta a esto, este documento propone revisar el concepto de constructividad del *diseño de arquitectura*, y especialmente, de aquel desarrollado durante las etapas más preliminares del proyecto. Dado el vacío teórico que existe, la principal tarea ha sido la construcción de una base conceptual ordenada, articulada y coherente que permita delimitar el tema, organizar el conocimiento existente, y sistematizar la creación de conocimiento futuro; siempre desde una perspectiva basada en el diseño. La piedra fundacional es la revisión de la definición de la constructividad como “el grado en el cual un determinado diseño permite una mayor facilidad y eficiencia de construcción, sujeto a todos los requerimientos del cliente y del proyecto”. Esto implica que se entiende a la constructividad como un *atributo del diseño*, que se puede observar, graduar e incluso medir objetivamente, y por lo tanto, que es racionalmente manejable y mejorable por el arquitecto. Más aún, se concluye que existe un cuerpo de “conocimiento de constructividad” que es específico, individualizado e independiente, y que, por ende, se puede enseñar y aprender en forma sistemática, tanto en el ambiente académico como en el profesional. De hecho, se caracteriza en detalle el conocimiento de constructividad y se describen sus modos de producción, transferencia e incorporación en el diseño. A partir de esto, se plantea un sistema de organización del conocimiento de constructividad creado específicamente para satisfacer las demandas y necesidades del diseño; sistema que no sólo permite ordenar el conocimiento, sino además fundamentarlo, sintetizarlo, transmitirlo, y aplicarlo.

En suma, este libro se plantea con dos objetivos principales: en primer lugar, demostrar que la constructividad es un atributo del diseño que tiene un conocimiento específico asociado que se puede producir y transferir en forma sistemática, y en segundo lugar, plantear un sistema de organización de conocimiento de constructividad útil para el diseño. Lejos de agotar el tema, el propósito es que se constituya en un punto de partida para una línea de trabajo, investigación y docencia sobre constructividad del diseño de arquitectura.

Organización de este documento

xvii

Este documento está dividido en dos partes principales. En la primera parte, se presentan antecedentes generales que definen y delimitan el tema; desde la enmarcación histórica del surgimiento del concepto hasta su caracterización epistemológica. En la segunda parte, se propone un sistema de organización del conocimiento de constructividad útil para el diseño que permite ordenar, justificar, sintetizar, transmitir y aplicar el conocimiento, tanto el existente como el que está por crearse.

En el primer capítulo se presenta el concepto de constructividad. En primer lugar, se reseña el surgimiento del concepto, desde un panorama histórico general hasta la descripción de las características de la actual industria de la construcción. En segundo lugar, se profundiza en la definición y alcances del concepto de constructividad, primero basado en la literatura existente y luego desde una perspectiva propia centrada en el diseño, contrastando la definición propuesta con otros conceptos similares. Por último, se pone en perspectiva el valor del estudio y mejora de la constructividad.

En el segundo capítulo se analiza el conocimiento específico de constructividad. En primer lugar, se hace una descripción de sus principales características que lo hacen específico, individualizado e independiente. En segundo lugar, se describen los procesos de producción y transferencia del conocimiento, primero en forma general, y luego profundizando en los dos más relevantes. Por último, se analizan los principales formatos de formalización de conocimiento de constructividad y se detallan sus características.

En el tercer capítulo, se ahonda en los mecanismos de integración de conocimiento de constructividad en el proceso de diseño. En primer lugar, se comentan las características generales del proceso de diseño, su operatoria y su organización administrativa y creativa. En segundo lugar, se discuten dos modelos clásicos de incorporación de conocimiento de construcción en el diseño, y abogando por uno de ellos, se plantea un esquema general de requerimientos de ordenación de conocimiento de constructividad para que sea útil para el diseño. Por último se detallan algunos de los principales mecanismos de integración de conocimiento de constructividad en el diseño, tanto en el ambiente profesional como en el académico.

La segunda parte del documento comienza con el cuarto capítulo, en cual se hace una revisión general y sintetizada de los sistemas de organización del conocimiento de constructividad que se pueden encontrar en la literatura técnica especializada durante los últimos 30 años.

En el quinto capítulo, se analiza el concepto de “dificultad de construcción” y su relación con el diseño, aspecto fundamental en la propia esencia de la idea de constructividad. Se detecta un vacío

conceptual crítico, a partir del cual se propone un *Modelo Analítico de Dificultad de Construcción (MADC)*, estructura conceptual que define, caracteriza y explica la relación entre dificultad de construcción y diseño, y consecuentemente, establece las bases para el planteamiento de un ordenamiento de conocimiento de constructividad útil para el diseño. Luego de explicar la necesidad del modelo, hacer las definiciones principales y explicar su operatoria, se profundiza en mecanismos de reducción de dificultad de construcción de un proyecto desde el diseño.

En el sexto y último capítulo, y a partir de las bases establecidas en el MADC, se propone una *Estructura de Conocimiento de Constructividad (ECC)*, especialmente creada para que sea útil para el diseño, satisfaciendo todos los requerimientos previamente definidos en la primera parte de este libro. Luego de hacer una descripción general de la ECC, explicando sus niveles y componentes, se profundiza en los dos primeros niveles, los *Factores de Constructividad* y los *Principios de Constructividad*, los más relevantes en el tenor dado por los objetivos de este documento. Se define con precisión cada factor y principio, sus alcances, limitantes, ámbitos de análisis y métodos de mejoramiento, añadiendo considerables ejemplos y casos prácticos. Los dos últimos niveles, las *Pautas de Constructividad* y las *Reglas de Constructividad*, se introducen genéricamente y se comentan los criterios para su formulación, añadiendo sólo algunos sucintos ejemplos.

Finalmente, a modo de recurso pedagógico pensado para el probable uso académico de este libro, se agrega un resumen esquemático, un glosario de conceptos propuestos y una bibliografía sugerida para el estudiante o profesional que recién se inicia en el tema.