

ANÁLISIS DE LAS POSIBILIDADES QUE OFRECE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE MODELAMIENTO PARAMÉTRICO AL DESARROLLO DE PROCESOS PROYECTUALES COMPARTIDOS ENTRE ARQUITECTOS Y DISEÑADORES INDUSTRIALES: EL CASO DE LA VIVIENDA PRE-FABRICADA

Andrés Cavieres P.
Universidad de Chile
Departamento de Diseño Arquitectónico
Avenida Portugal 84, código postal 833-1051
Santiago, Chile
acaviere@uchile.cl

Marcelo Quezada G.
Universidad de Chile
Escuela de Diseño
Avenida Portugal 84, código postal 833-1051
Santiago, Chile
mq@homodigital.cl

Abstract

Analysis of the possibilities offered by the application of parametric modeling technologies in the design processes shared between architects and industrial designers: The prefabricated house case.

Traditionally, the teaching of digital design systems has been focused on the operative learning of software. However, this almost exclusively technical approach has led to a partial view of these systems, as well suited platforms to exploration of project's possibilities. Consequently their relevance as a base for project representation and therefore as a useful instrument for conceptual exploration for design and experimental research of their processes have been undervalued. On the other hand, this restrictive perspective results in an important waste of the teaching possibilities lying in CAD software related with interdisciplinary teamwork. The following academic experience obeys to a new insight of how to teach these tools, based upon problem solving in Design by interdisciplinary students work teams from Architecture and Industrial Design. In this bet, the learning process is flexible, shared and collaborative, according to the requirements of each project, powered by the commitment of facing common goals.

1. Introducción

Si bien muchos de los aspectos relacionados con el uso de herramientas CAD refieren en alguna medida a la optimización técnica del proceso asistido por computador, una importante dimensión del diseño se ve perjudicada por la tendencia más o menos generalizada de relegar su potencial al ámbito de lo netamente operativo. Para poder abordar el problema desde una perspectiva más amplia, debemos mencionar el hecho que la mayoría de los CAD paramétricos funciona sobre la base del establecimiento de relaciones entre elementos y componentes. Si aceptamos que el acto de diseñar consiste justamente en un proceso de construcción de relaciones, tendremos entonces que admitir la pérdida de importantes vínculos conceptuales, así como también de valiosas aplicaciones pedagógicas bajo esta interpretación reduccionista.

Entre las consecuencias negativas que acarrea consigo la recurrente separación de la enseñanza de software con sus implicancias en el proceso de diseño, destacan las sub-utilización de los recursos disponibles en estas herramientas para la exploración conceptual, así como una pérdida importante de su potencial para soportar la comunicación y la colaboración interdisciplinaria entre integrantes de un equipo de diseño. Sin embargo, quizás uno de los aspectos más negativos se relaciona con la separación radical que este modelo de enseñanza promueve entre dos dimensiones complementarias del proceso proyectual: la búsqueda de la creatividad y la innovación, con la de caracterización sistemática de los parámetros que informan el proyecto.

Nuestro trabajo ha apuntado a explorar metodologías de diseño que integren de la mejor manera posible estas dos dimensiones del proceso proyectual, las que resultan en

apariciencia separadas e incompatibles. Es en este punto donde la utilización de software CAD con recursos paramétricos resulta atractiva, puesto que permite la construcción de procesos de diseño compartidos, en los cuales las dimensiones creativas y cualitativas son enriquecidas y soportadas por criterios de sistematización cuantitativa de la información proyectual. El camino elegido para el logro de este objetivo está en la formulación de un problema de diseño cuyo proceso ha sido estructurado de manera de concurrente.

La metodología de diseño concurrente, importada desde los ámbitos de la ingeniería y el diseño industrial, permite la descomposición del problema en etapas menores que se desarrollan de manera simultánea. A diferencia del método lineal de desarrollo, basado en la sucesión consecutiva de tareas, el método concurrente enfatiza la articulación permanente de las diferentes etapas del proceso, de modo que la coordinación negociada de las mismas resulta ser la condición fundamental para la resolución adecuada del problema. Pensamos que, en el proceso de retroalimentación continua entre las diferentes variables en juego, se encuentra la semilla para el desarrollo de posibles soluciones creativas, en tanto estas nacen de una concepción más integral y comprometida con la real complejidad del problema. Con ello sustentamos que, para los objetivos de esta experiencia, una parte importante de la creatividad se encuentra no solo en las características del objeto producido, sino que también, y de especial manera, en el proceso generado para ello.

Por otro lado, los desarrolladores de software CAD han reconocido una dificultad real en la dicotomía presente entre la dimensión creativa y la dimensión sistemática de la actividad del diseño. Se confirma de esta manera que la complejidad inherente al proceso proyectual arquitectónico no corresponde en absoluto al modelo de “problem-solving” (Simon, 1996) tan usado en los procesos de ingeniería. Producto de ello, algunas tecnologías de software más recientes han sido pensadas de manera tal que se acepta la inviabilidad de reducir ciertos aspectos del diseño a un conjunto fijo de parámetros, permaneciendo ellos en una condición

“nebulosa” o ambigua hasta etapas posteriores del proceso. De este modo los software paramétricos para arquitectura se diferencian de los orientados a la ingeniería mecánica y el diseño industrial (MCAD) al soportar la existencia de “modelos parcialmente constreñidos” (Rundell, 2004), que incorporan tanto a relaciones claramente parametrizadas como otras que permanecen difusas o carentes de cualquier restricción incrustada.

Por lo tanto, la suposición que todos los problemas de diseño pueden ser totalmente definidos y parametrizados, de manera que sean “optimizados” mediante el uso de metodologías o procedimientos estándar es una aspiración para nada realista. Sin embargo, reconocemos que la optimización mediante procedimientos computacionales puede darse con gran utilidad en ciertos contextos o aspectos específicos de un problema mayor de diseño, tal como es el caso de los componentes arquitectónicos de producción industrializada.

2. Objetivos

La presente experiencia ha buscado introducirse en el estudio de las articulaciones que se producen en un modelo parcialmente constreñido, en las cuales se hace evidente las relaciones y los conflictos existentes entre el modelamiento sistemático de la información proyectual con la exploración formal espontánea. Nos interesa específicamente reconocer y estudiar los espacios de negociación que se pueden dar entre miembros de un equipo de diseño, y la mediación que de ella pueda hacer las pautas de parametrización presentes en los software CAD. Debido a esto, hemos planteado contrastar el diagrama de las intenciones previas al proceso de “diseño / modelado” con un diagrama de las decisiones efectivamente realizadas con ayuda del software, en la creencia que, en el desfase producido entre las intenciones originalmente declaradas y lo finalmente realizado, puedan aparecer razones que determinan en parte los resultados obtenidos.

En otras palabras, nuestra exploración se ha enfocado en determinar en qué niveles y de qué modo un sistema CAD paramétrico soporta y es compatible con la manera de diseñar de estudiantes de arquitectura y diseño industrial,

basándose en un principio general de “construcción de relaciones”. Si el modelado paramétrico consiste fundamentalmente en la creación y modificación de relaciones de forma y espacio, las cuales, en síntesis pueden ser consideradas como la esencia misma de cualquier proceso de diseño, surge la pregunta de cómo se compatibiliza la manera en que usualmente se definen y modifican estas relaciones por parte de un diseñador, con aquellas propuestas por los sistemas digitales de proyectación.

Esta exploración constituye el comienzo para el desarrollo de una metodología interdisciplinaria de diseño para arquitectos y diseñadores industriales basada en las posibilidades que ofrecen la tecnología de modelamiento paramétrico. Esta metodología deberá entregar pautas para la exploración sistematizada de alternativas así como proponer técnicas de evaluación de resultados.

De modo más general, también se ha buscado estudiar las influencias mutuas que se pueden producir entre estudiantes de arquitectura y diseño industrial de 6° y 8° semestre, posibilitando de este modo la formulación de futuros proyectos colaborativos interdisciplinarios, al sentar las bases para la formulación de lenguajes comunes y renovar el sentido del uso de las herramientas CAD dentro de procesos creativos compartidos.

3. Metodología:

3.1. Trabajo en equipos mediante modalidad de diseño concurrente

Por medio del uso de software CAD y modeladores genéricos complementarios (MicroStation Triforma, Rhinoceros y Form Z), se pretende explorar en que grado es posible la definición de relaciones de forma y espacio a través de las herramientas y recursos de software. El objetivo específico es lograr configurar un proceso de diseño asistido por computador que soporte la generación de soluciones alternativas en las diferentes etapas del proyecto.

Para ello se ha elegido los cursos de gráfica computación II de las carreras de Arquitectura y de

Diseño Industrial, compuestos por estudiantes de 6° y 8° semestre respectivamente, lo cuales ya poseen un grado mínimo de manejo con herramientas de modelamiento tridimensional. Estos estudiantes han sido organizados en grupos de cuatro personas, dos de cada carrera, con el fin de garantizar cierta paridad en la discusión de los criterios de diseño. La utilización del modelo de “diseño concurrente” ha permitido la optimización del tiempo y de las competencias individuales, a través de la asignación de diferentes funciones entre cada integrante o sub-grupo.

Se ha contemplado el suministro de material pedagógico de apoyo según las demandas de cada grupo, mediante la plataforma de e-learning Moodle. Por otro lado se ha incentivado la colaboración transversal entre grupos mediante foros de discusión y la participación en comunidades Web dedicadas al CAD. De esta manera el aprendizaje de estas tecnologías se ha visto incrementado, al hacerse participativo y multi-direccional. En este escenario el rol del docente se ha visto transformado desde la condición de simple emisor, al rol de guía que orienta a los estudiantes al acceso más expedito de la información.

3.2. El caso de estudio: La vivienda pre-fabricada

Con el fin de desarrollar una visión integral del proceso de diseño, entendido como la producción consensuada de un producto dentro de un campo acotado de posibilidades, hemos adoptado ciertas restricciones con respecto al caso de estudio. La primera de ellas es la elección de un problema de diseño común a arquitectos y diseñadores industriales, el cual hemos reconocido en la vivienda pre-fabricada. La elección del caso se debe a un conjunto de razones, entre las que podemos destacar su pequeña escala, que implica un desafío de modelamiento sencillo. También se conjuga en él criterios de forma y espacio, así como de funcionalidad y ergonomía. Por otro lado su producción industrializada permite incorporar conceptos de coordinación modular de los componentes constructivos (Habraken, 1981), flexibilidad de usos (Haramoto, 1987) y de manufactura digital CAD-CAM.

El segundo criterio tiene que ver con la posibilidad de prever y definir de manera tentativa el mapa de posibilidades que encierra este problema relativamente simple de diseño / modelado. Este mapa de posibilidades, expresado como un diagrama de jerarquías, nos permitió establecer las etapas claves del proceso, en donde es posible la “parametrización” de relaciones relevantes entre componentes del diseño.

La implementación de dichas relaciones ha sido la base necesaria para la generación conciente y sistematizada de alternativas de diseño para cada una de las etapas analizadas del proceso, ya sea en el nivel de proposición conceptual como también en las sucesivas etapas de afinamiento del proyecto, estableciendo los vínculos necesarios entre librerías, bases de datos, documentación asociada, planimetría, cronogramas, costos, etc. de modo tal que se facilite la construcción de una visión integral del problema por parte de los estudiantes.

4. Consideraciones finales

Se ha intentado evitar el error de pensar que la creatividad y la innovación en el diseño debe reducirse a un conjunto de procedimientos estandarizados, sin embargo se reconoce que la resolución de problemas de diseño tiende a incorporar de manera creciente aspectos de optimización. Por otro lado el abordar un problema de diseño desde una óptica interdisciplinaria requiere de una espacial atención hacia el problema de la comunicación y de la coordinación de las actividades. En este contexto, el uso de plataformas CAD ha venido proporcionando, a través de pautas de estructuración de datos, un lenguaje común (aún incipiente) para el registro y el intercambio de ideas.

La comprensión de esta problemática se encuadra dentro de la definición que hace Flores (Flores et al. 1997) acerca de las nuevas practicas relacionadas con el trabajo y el diseño de artefactos: “Las prácticas estaban cambiando. El trabajo concebido como destreza para escribir informes y comunicados, o la labor más o menos hábil de dar forma a ciertos artefactos, ya no tenía sentido. Dada la presión creciente de demandas cambiantes, el trabajo estaba más relacionado con la coordinación de

las actividades humanas, donde coordinación significa hablar con unos y otros para alcanzar compromisos colectivos en orden a la realización de determinadas formas de acción. Poner énfasis en la conversación puede desencadenar la generación de productos o resultados insospechados.

Por lo tanto, el desarrollo de esta experiencia ha sido útil no solo como un espacio de aprendizaje técnico y operacional de software, sino que ha logrado fomentar cierta sensibilidad frente a los problemas derivados de la coordinación de las actividades, la síntesis colectiva de la forma y la negociación acerca de los criterios prioritarios para la resolución de los problemas de diseño planteados.

Referencias

- Flores, F., Spinosa, C., and Dreyfus H. 1997. *Disclosing New Worlds: Entrepreneurship, Democratic Action, and the Cultivation of Solidarity*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1997
- Habraken, J. 1981. *Variations: The Systematic Design of Supports*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1976
- Haramoto, E. 1987. *Tipología de Desarrollo Progresivo*, FAU, Santiago: Universidad Central de Chile.
- Rundell, R.L. 2005. CadServer, <http://cadserver.co.uk/common/viewer/archive/2002/Apr/9/feature24.phtm>
- Simon, H. A. 1996. *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1996



Andrés Cavieres

Arquitecto, licenciado en arquitectura,
Universidad de Chile.
Áreas de interés: Diseño Computacional,
Enseñanza de Medios Digitales,
Metodologías de Diseño, Diseño Urbano.



Marcelo Quezada Gutiérrez

Diseñador de Equipamiento, Universidad
Tecnológica Metropolitana. Santiago, Chile.
Diplomado en Diseño y Gestión,
Universidad Mayor. Santiago, Chile.
Áreas de interés: Modelamiento,
Fabricación Digital, Gestión de Diseño.