

Diseño digital y manufactura artesanal, ejemplos de diseño paramétrico en Chile

Digital design and handcrafted manufacturing, examples of parametric design in Chile

Carolina Briones L.

Escuela de Arquitectura, Facultad de Arquitectura, Arte y Diseño, Universidad Diego Pórtales, Chile.

carolina.briones@udp.cl

Abstract: *The present article tracks and attempts to portray the current state of the art, in relation to the application of parametric or algorithmic design in Chilean architecture and design production. These technologies have emerged in the last decades and have become increasingly popular in the international arena. Through the presentation of examples made at different scales, the processes of digital and traditional manufacture used in each work of art are revealed. The difficulties, advantages and virtues of these tools are discussed and addressed from a local educational and professional perspective.*

Palabras clave: Diseño paramétrico; fabricación digital; manufactura artesanal; educación.

Introducción, plataformas de modelación de paramétricas

Una constante en la arquitectura ha sido la dificultad de homologar la fuerza de una idea, la soltura de un croquis o las intenciones presentes en la representación de un proyecto, versus la obra construida. Distancia que se ha visto reducida en parte, gracias a las nuevas aplicaciones de modelación digital, las cuales han permitido ligar los procesos de representación con los de construcción de un proyecto, por medio de plataformas computacionales de fabricación CAD/CAM (computer aided design / computer aided manufacturing).

El parametricismo, se basa en el principio de que el diseñador no comienza proyectando una forma deseada sino que declarando los parámetros de un problema de diseño en particular. Estos parámetros y sus restricciones son asociados a los diferentes componentes que conforman un modelo, desplegando toda una malla de relaciones o asociaciones entre estas entidades y generando un sin fin de diferentes posibilidades de configuraciones formales, como resultados frente a un mismo problema.

Este enfoque moderniza el proceso diseño/producción no seriable, al crear modelos tridimensionales de geometrías asociativas, donde luego sus componentes son abatidos en un formato bidimensional o plantilla, para ser llevados a corte láser o routers sobre algún material

como acero, madera, acrílico, entre otros. Lo que a primera vista parece atractivo de este tipo de tecnologías, es que permite obviar la producción de elementos seriados idénticos y estandarizados, ya que éstos permiten la fabricación de cientos de elementos, diferentes en medidas y formas, sin un aumento circunstancial en los costos, abriendo la posibilidad de proyectar edificios cada vez más personalizados con componentes únicos e innovadores.

Dentro del ámbito de la docencia universitaria en Chile, también se han introducido estas tecnologías tanto a nivel de software como hardware, lo cual ha llevado a las escuelas de diseño y arquitectura a actualizar sus programas de estudio y equipamientos, donde incluso varias han implementado laboratorios de manufactura y fabricación digital, equipados con máquinas de última generación de digitalización tridimensional, prototipizado rápido o bien máquinas de corte de control numérico (CNC).

Sin embargo, ¿qué tanto de aquellos nuevos contenidos y herramientas que han sido incorporadas dentro de las mallas curriculares de las escuelas de diseño y arquitectura, han logrado ser asimilados y traspasados desde un ámbito educacional a uno profesional?. En base a una revisión rápida, es posible argumentar que el flujo y manejo de información se mueve más rápido que la capacidad de renovación que posee actualmente la arquitectura y el diseño en Chile, ya que a pesar de todo lo comunicacio-

nalmente conectados que estamos del resto del mundo, este artículo pone en evidencia, que no son muchos los casos de proyectos construidos en el país que hagan uso o apliquen estas nuevas técnicas en parte de sus procesos de diseño o constructivos.

Referentes

En el panorama actual de la arquitectura y el diseño en Chile, no parece ser coincidencia que de los pocos profesionales ligados al tema, todos corresponden a jóvenes creadores, que de una u otra forma están relacionados al ámbito académico, y que comparten un cierto optimismo y grado de experimentación en sus prácticas.

A escala de edificio institucional encontramos la *Bodega y Oficinas Comerciales Huanacu Ltda.* (2010), ubicadas en la comuna de Pudahuel. El encargo encomendado por el cliente, fue el de desarrollar un proyecto novedoso, que se distinguiera y destacará dentro de su entorno industrial y de bajo costo. Debido a esta dificultad, la oficina de arquitectos tFPS decidió abordar el proyecto desde una perspectiva paramétrica, que les permitiera conjugar y controlar un conjunto de cuantificaciones, como: costos, normativa, optimización de estructuras y envolvente (la cual no debía superar los m² de envolvente de un galpón convencional), en una misma interface computacional.



Fig. 1. Oficinas Huanacu de tFPS arquitectos. Fotografía de Nicolás Sahie

En conversación con D. Pinochet integrante del equipo de arquitectos, se ponderan los aprietos que tuvieron que sortear los arquitectos al momento de dialogar con la empresa constructora del edificio, debido a que la obra posee una mayor complejidad geométrica al presentar encuentros volumétricos con múltiples planos axiales, para la cual no se contaba con máquinas de control nu-

mérico para su construcción, ni mano de obra especializada. Por ello, fue crucial durante este proceso constatar que requerían de información planimétrica no convencional para lograr comunicar acertadamente el proyecto a los técnicos. Dificultad que al no preverse con anticipación, influyó directamente en el tiempo estimado para la edificación, el cual finalmente se vio duplicado.

Otra obra del mismo arquitecto es “cielo acústico” (D’Alencon, R., Torres, A. 2009), en este trabajo Pinochet crea un scripting para el software Rhinoceros, el cual por medio de generar un cielo falso de paneles de doble curvatura de yeso-cartón de 10mm marca KN-AUF, intenta modificar las condiciones acústicas de un recinto. La serie de curvas onduladas fueron evaluadas acústicamente con el programa Ecotec, para determinar la geometría que lograba acercar al óptimo los niveles de reverberación para un recinto. Paradójicamente, todo el proceso de fabricación del prototipo fue realizado manualmente, atribuyendo en parte a este factor, la imposibilidad de obtener del prototipo construido, los valores acústicos arrojados por las simulaciones digitales previamente efectuadas.

Otros diseños interesantes como “*Heartdays*” (2009) o “*Siete Cavas*” (2010), desarrollados por la oficina gt_2P, logran sortear parte de las dificultades del proceso de construcción presentes en los casos anteriores, al introducir dentro del diseño algorítmico las variables relacionadas con costos, fabricación y ensamblaje, como también los parámetros específicos de las propiedades de cada material utilizado. *Digital Crafting* ha sido uno de los conceptos que han comenzado a utilizar G. Parada y S. Rozas al referirse a sus obras, innovando en el hecho de superponer la vanguardia del diseño algorítmico junto con las técnicas de la cerámica y la artesanía tradicional.

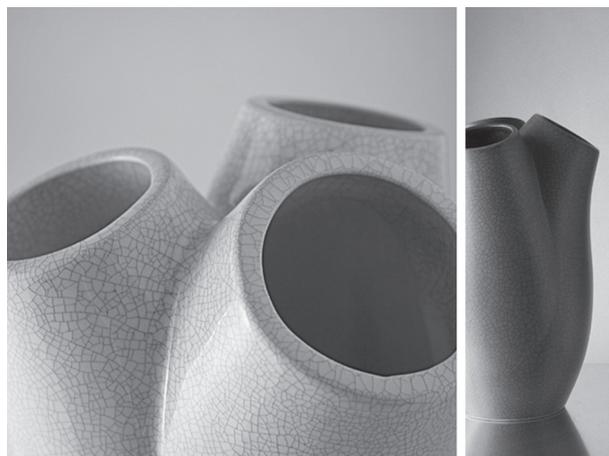


Fig. 2. florero “Heartdays”. Fotografía de gt_2p.

Otra obra recientemente construida es “*Vibración Parronal*” (2009), la cual es una intervención artística instalada en el acceso de un consultorio de salud ubicado en Rancagua VII Región, que toma como fuente de inspiración el lenguaje de los viñedos presentes en el contexto rural circundante. Para el diseño de las hojas, se desarrolló una definición algorítmica que regula la densidad de elementos, su espaciado, distancia de colgado y orientación de la grilla. Para el diseño de la parra, se elaboró un algoritmo que define una trama de vigas que interpretan el crecimiento de las ramas de una parra y el modo en que sus troncos y éstas se articulan. Esta definición regula el punto desde el cual crece una rama a partir de otra, su dirección y largo, pero también incorpora variables de costos de material y cubicación, lo cual permitió controlar en todo momento que el diseño se ajustará al presupuesto previamente asignado. Esta obra fue diseñada para ser fabricada con madera laminada y construida con mano de obra convencional de la zona.



Fig. 3. “*Vibración Parronal*” Fotografía de Nicolás Sahie

En el escenario nacional, aún no es factible encontrar referentes de obras que estén conjugando el diseño paramétrico con la fabricación y manufactura digital a mayor escala. A pesar de que en Chile, sí se encuentra disponible en el mercado tecnologías de prototipizado rápido, routers o máquinas de corte de control numérico a escala industrial, la utilización de éstas aún presentan un altísimo costo versus la fabricación por medios tradicionales. Es el hecho experimentado por el arquitecto A. Lyon, quien desarrolló un modelo paramétrico para un stand a exponerse en una feria internacional en Bolivia. El pabellón se diseñó en base a un sistema constructivo conformado por una serie de módulos tridimensionales hechos a partir de láminas de metal plegado, que modificaban

su forma al ir iterativamente adaptándose a una subestructura no homogénea, en la cual cada componente y su plantilla varía mínimamente el uno del otro. Para poder comparar costos, (Lyon, 2011) mandó a fabricar de modo artesanal y digital uno de sus componentes, lo cual evidenció que la manufactura de éste por medios digitales superaba por sobre las diez veces el costo de su manufactura por un artesano boliviano.

Problemáticas de una realidad local

Frente a un contexto tal, y donde subentendemos que la tecnología es sólo un medio para llevar a cabo un propósito, cabe preguntarse donde cede el traspaso de las tecnologías aplicadas desde un medio virtual a aquellas que se pueden erigir en el mundo físico. La docencia en las universidades así lo reflejan también, con avanzados programas de estudios y nuevos laboratorios, son capaces de educar a sus alumnos con los últimos contenidos y tecnologías disponibles a nivel internacional. Sin embargo estos mismos métodos, no se ven desplegados en su total potencial en el ámbito profesional, dejando en parte desplazado lo que el conocimiento hace a la práctica. Es posible evidenciar de los referentes, que un punto crítico para la masificación de estas tecnologías, está aún presente en la falta de transversalidad en el uso de interfaces de modelación y evaluación tridimensional por parte del resto de los especialistas involucrados en un proyecto. Por ahora, aún se requiere una etapa de traducción de documentación por parte del diseñador, para darse a comprender por el resto de las especialidades, entendiendo que el saber ocupar las herramientas digitales no asegura el saber definir cómo se construirán las obras posteriormente.

Mejor resultado, entregan los casos en que el diseño se ha orientado a la posterior manufactura, donde se definen en la fase inicial todos los procesos posteriores de fabricación, ya sean: utilización de máquinas especiales, pinturas, termoformados, cortes, ensamblajes u otras, todas variables posibles de ser incluidas dentro del algoritmo primario. En la medida que las problemáticas de fabricación se integran, los algoritmos comienzan a ser más inteligentes, los procesos de producción son más sistematizados, manejando los costos y tiempos.

Esto permite que se trabaje en paralelo, tanto la etapa de conceptualización de un proyecto como la etapa de documentación de éste, trascendiendo la clásica linealidad secuencial, en que se comienza con un croquis de idea

inicial, luego se elabora, se evalúa, se vuelve atrás, hasta producir la planimetría final. Por el contrario una plataforma paramétrica o una BIM (Building Information Modeling) permiten trabajar todas las etapas de modo superpuesto, yendo y volviendo en el modelo y las decisiones tomadas en el proceso.

Desafío disciplinar

De las experiencias recogidas de los arquitectos/docentes anteriormente consultados, ha sido clave comprender que a pesar de que el traspaso y uso de éstas tecnologías desde un ámbito educacional a uno profesional no es homogéneo, si hay contundentes aportes que el diseño paramétrico puede brindar al modelo educacional, sobretudo al re-entender las clásicas metodologías de diseño lineal, a uno que yuxtapone problemáticas y sus variables ya sean: conceptuales, programáticas, normativas, entorno y medio ambientales, de manufactura, materialidad, sistemas constructivos, costos, entre otras, manejadas todas en conjunto y en tiempo real.

Emplazarse en estos nuevos escenarios, expone ignorados desafíos que debiesen ser abordados desde las etapas iniciales de formación de futuros diseñadores o arquitectos, como: la necesidad de desplegar puentes de interoperabilidad e interdisciplinaridad entre todos los especialistas actores de un mismo proyecto; servirse de la capacidad de extraer información de forma instantánea de un modelo; y acercarse cada vez más a los procesos de manufactura y construcción, parecen ser tópicos que deben introducirse cada vez más desde las aulas de clases. Si antiguamente el arquitecto era considerado como un artesano del espacio, experto conocedor de la materia y la técnica, durante la modernización e industrialización esta relación se vio opacada por la estandarización y la industria inmobiliaria. Hoy, el arquitecto puede volver a tomar control y poner manos sobre la materia, convirtiéndolo en un nuevo artesano digital, quien debe prever los óptimos medios para comunicar un proyecto no convencional, anticipar los conflictos de manufactura o fabricación que tendrá su diseño, y proyectar de acuerdo al soporte que le ofrece la industria y la mano de obra local.

Conclusión

Se puede deducir que la introducción del pensamiento algorítmico al proceso de diseño, trasciende la generación de morfologías biométricas, curvilíneas o altamente

complejas, actualmente reconocidas a nivel internacional como una arquitectura en boga y de vanguardia, y se aboca mas bien a cambiar los métodos convencionales del diseño hacia procesos más vinculantes e integradores, brindando la capacidad de evaluar diferentes alternativas para un mismo encargo o problemática; obtener presupuestos o modificar el diseño para ajustarse a ellos en tiempo real; predecir complejidades en su futura fabricación; entre muchas otras. En resumen, ofrece ventajas al poder dominar las variables cuantitativas de un proyecto, en una misma interface.

El paradigma de la arquitectura digital CAD/CAM, incorpora dentro de todo las etapas de producción de un diseño la utilización de tecnologías digitales, sin embargo recogiendo las experiencias antes expuestas, se deduce que diferentes tecnologías son utilizadas en las distintas etapas de producción, si bien el diseño paramétrico puede estar incluido en parte de estos procesos, también éste se abre al diálogo con otros escenarios donde se pueden encontrar tecnología digital con producción artesanal y ensamblaje manual (Briones, 2011), logrando poner en valor técnicas artesanales actuales y milenarias, propias de una realidad regional.

Referencias

- Briones, C. 2011, Bit artesanía: del diseño digital a la manufactura artesanal, Revista 180 Universidad Diego Portales, N° 27, páginas 36-39.
- D'alencón, R., Torres, A. 2009. Espacio Acústico, Cuaderno de la Técnica ARQ, Pontificia Universidad Católica de Chile, páginas 10 – 15.
- Lyon, A., García A. 2011, Interlocking, Ribbing and Folding: Explorations in Parametric Constructions, Nexus Network Journal, 13, páginas 221-234.
- tFPS, 2010, bodega y oficinas comerciales Huanacu Ltda. Recuperado en marzo de 2011, de <http://www.plataformaarquitectura.cl/2009/11/10/bodega-y-oficinas-huanacu-tpfs/>

Agradecimientos

Agradecimientos para gt_2P (Guillermo Parada, Sebastián Rozas), Arturo Lyon y Diego Pinochet.