

Diseño Generativo, el computador como instrumento de creación

Actas de Diseño (2015, Julio),
Vol. 19, pp. 147-150. ISSN 1850-2032
Fecha de recepción: abril 2013
Fecha de aceptación: julio 2013
Versión final: diciembre 2014

Sebastián Aguirre Boza (*)

Resumen: La utilización de los medios digitales en el diseño no es un tema nuevo, estos vienen aplicándose desde hace varias décadas, sin embargo su utilización se ha restringido al uso de simple útil de dibujo y almacenamiento. La nueva visión propone utilizar los medios digitales como verdaderas herramientas de creación permitiendo a estudiantes e investigadores potenciar la búsqueda y análisis de un diseño específico por medio de un proceso iterativo. Esto implica impulsar al estudiante a utilizar los medios digitales como instrumentos de búsqueda por medio de un proceso o lógica que permita obtener la solución al problema de diseño.

Palabras clave: Diseño generativo - Medios digitales - Procesos iterativos - Dibujo - Computadora.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 150]

Procesos de diseño

Christopher Alexander, en su libro *Ensayo Sobre la Síntesis de la Forma*, define al proceso de diseño “como la búsqueda de productos u objetos que presentan un nuevo orden físico o una nueva organización y forma en respuesta a una función”. También señala que la información necesaria para elaborar un diseño es de difícil manejo ya que se encuentra desorganizada y es difusa. Todo lo anterior, sumado a la velocidad del desarrollo actual de los procesos obliga al diseñador a producir diseños sin la posibilidad de experimentar en el transcurso del desarrollo de éste, en otras palabras la solución intuitiva a un problema de diseño rebasa la capacidad de un sólo individuo.

Sin embargo, él propone como solución a estas problemáticas plantear un orden que defina un proceso de diseño. A través de este orden se puede obtener una herramienta muy eficaz al explorar las reglas y las pautas conceptuales y por medio de las matemáticas poder establecer las variables en términos de organización y relaciones. Alexander también plantea que otra aliada en el proceso de orden y planteamiento del diseño es la lógica, ya que esta puede decirnos qué es lo que se debe hacer. Por ejemplo la lógica de Jacques Blondel o de Vignola establecía normas con las que se podían combinar los elementos en el diseño de estilo arquitectónico.

Es en este escenario donde entra la máquina, definida como computador y software, los cuales se nos presentan como instrumentos que nos debieran permitir ordenar en base a los conceptos antes descritos el proceso de diseño. No es la primera vez en la historia que irrumpe la máquina en los procesos de diseño, ya lo hizo a principios del siglo veinte cuando Gropius inició la Bauhaus y las máquinas contribuyeron como una sustancial ayuda al proyectista aumentando su capacidad física en beneficio de la producción. Hoy día es posible considerar que el diseñador pueda incrementar su capacidad intelectual y de inventiva con esta nueva generación de máquinas. Los instrumentos digitales juegan un rol que está en incremento en el desarrollo del diseño, no sólo en el estado de implementación de este sino también en el estado de

exploración. Procesos iterativos en base a relaciones de elementos vinculados por medio de una lógica permiten al diseñador producir nuevas opciones o variaciones del diseño sin tener que recurrir a reconstruir manualmente el producto para cada escenario distinto. Como señala Axel Kilian, en la presentación del software Generative Components, esto tiene un efecto profundo en el diseño al fomentar una búsqueda iterativa para lograr soluciones más eficientes, en donde por medio de la fusión entre intuición y lógica emergen mejores resultados para la forma de un proyecto concreto.

Por primera vez en la historia estamos frente a sistemas computacionales que nos permiten generar diseños resolviendo condiciones, donde la máquina es más que una herramienta o instrumento, es un aliado o socio en el proceso de la ejecución de un proyecto en particular.

La máquina

Según Alberto Estévez, la utilización de la computación en el diseño no es un tema nuevo, ya lleva un par de décadas utilizándose dentro de estudios de diseño, sin embargo esta utilización se ha restringido a un uso de informatización, lo que quiere decir que se emplea como un simple útil de dibujo y almacenamiento y no como un instrumento de creación. Los primeros diseñadores que utilizaron los computadores lo hicieron con la intención de maximizar la eficiencia de producción frente a los medios tradicionales, esto quiere decir que los procesos que ya están conceptualizados en la mente del proyectista, por lo que el computador sólo es utilizado para introducirlos, modificarlos y almacenarlos.

Hoy día existe un entendimiento más completo de la función y el potencial del computador (máquina y software) como un instrumento que permite procesar y ordenar una gran cantidad de datos en muy poco tiempo. Según Alexander un computador (máquina) es un instrumento capaz de ordenar millones de procesos con enorme precisión y extrema velocidad. Pero al mismo tiempo lo define como “un gran ejército de operarios estúpidos y

sin iniciativa, pero capaces de seguir e interpretar millones de procesos exactamente y a gran velocidad". Estas definiciones señalan que un computador es incapaz proporcionar una respuesta concreta a un diseño de manera autónoma, pero es perfecto para solucionar situaciones de orden y asociaciones lógicas con extrema precisión y velocidad. En consecuencia es necesario y beneficioso que hombre y máquina trabajen en mutua cooperación. En contraposición a la utilización como un medio de dibujo, el computador puede ser utilizado como un instrumento de creación, si se considera su capacidad de operación antes descrita, esto implicaría ya no trabajar en el diseño de un producto por medio de la definición o la resolución de la geometría de los objetos o del dibujo mismo, sino por medio de datos relacionados por reglas específicas que el computador pueda interpretar y procesar.

Ya en 1970 Nicholas Negroponte señala que el diseño asistido por computador no puede ocurrir sin tener un cierto nivel de inteligencia asociado a la máquina, o sea que esta fuera capaz de aprender, entender, asociar procesos con metas e incluso mejorarse a sí misma, y que el no tener estas facultades podría ser riesgoso. Por consiguiente una máquina de "diseño" debe ser inteligente porque cualquier proceso de diseño (juego de reglas) es difuso, incluso dentro de un contexto específico, por lo tanto debe existir en ésta un mecanismo que reconozca el contexto antes de entregar una solución.

Sin embargo, Negroponte, reconoce que el diseñador debe ser interpretado principal entre el hombre y el diseño del producto final, lo que significa que el rol de la máquina es exhibir alternativas, distinguir incompatibilidades y proponer sugerencias.

Aunque estos pensamientos tienen más de cuarenta años y la tecnología ha avanzado bastante, es conocido por todos que los computadores no son inteligentes y tampoco pueden entender, (tal como señala Alexander, la inteligencia artificial es todo lo que un computador no puede hacer) pero en este momento sí son capaces de asociar, ordenar, reconocer diferencias y presentar alternativas de modo que son un poderoso aliado en el momento de procesar gran cantidad de información para elaborar una propuesta de diseño específica.

Por consiguiente el computador debe considerarse como una máquina de proceso creativo y asociarse a la "concepción o generación proyectual" del diseño. Lo cual significa que los sistemas digitales de diseño son más que una mera herramienta y debieran considerarse, al menos, como una ayuda para la investigación.

Saberes proyectuales

Esencialmente un diseño se origina a partir de una línea, no de cualquier línea, sino de la única línea correcta. Esta línea debe tener la particularidad de resolver u ofrecer soluciones a las condiciones impuestas por el proyecto. En este caso, la elección de la línea se vuelve un proceso de solucionar un complejo rompecabezas o simplemente la elección es por medio de la intuición la que hace que esta nos parezca correcta. Ambos procesos de elección pueden tener sus razones para la utilización de una u otra línea, sin embargo, es muy difícil poder decir exac-

tamente como se escogió sólo una línea dentro de otras posibles líneas. Para aclarar este proceso es necesario poder señalar las razones del porque de la selección. Makoto Watanabe indica que si es posible escribir el porque, entonces es posible determinar las razones o el mecanismo como un sistema de procedimientos la que puede ser replicada como un programa de computación. La finalidad no es automatizar el diseño sino clarificar los aspectos del proceso que son vagos o difusos de forma de tener una mejor idea de lo que se está buscando. Lo central o medular del concepto es generar propuestas de resuelvan las condiciones del diseño.

Altinisik Melike, citando el trabajo de investigación de Lars Spuybroek, describe este proceso de descubrimiento de forma como "material computing". El que consiste en que por medio de la aplicación de un proceso de lógica asociativa se configura un complejo sistema de interacción paramétrica, en donde cada parámetro de cada objeto esta correlacionado con cada otro parámetro de cada otro objeto del modelo dentro de un algoritmo computacional. Este procedimiento es descrito por Benjamín Aranda y Chris Lasch en su libro "Tooling" al explicar que el proceso por medio de un algoritmo computacional consiste en a) determinar una receta b) obtener formas a partir de esta receta c) generar un proyecto que utiliza esta receta en un concepto de diseño y d) el código computacional que logre que esta receta llegue a la más amplia audiencia posible. La receta es esencial para poder entender el proceso básico para cada algoritmo. La máxima dentro de este contexto es que "un problema bien planteado es un problema medio resuelto" lo que no es menos cierto en la formulación de un diseño.

Este método implica que los conceptos en la mente del diseñador, que definen sus particularidades, deben ser expresados como reglas generativas las cuales dan forma o generan el diseño final. Para materializar este proceso de creación estas reglas y los datos que las componen deben ser descritas en un "lenguaje genético" (haciendo una analogía con la biología, ya que estas reglas pasan a conformar la genética del diseño). Así, por medio de un script o código de instrucciones para la creación de la forma es posible obtener una gran variedad de pasos evolutivos que generan modelos distintos para una misma regla generativa. Se debe tener en cuenta que el desarrollo y planteamiento de las reglas son de vital importancia para que el sistema funcione, como lo explica Sanford Kwinter citado en el libro Tooling al señalar que:

La regla controla el algoritmo pero la regla no es un número. La regla es una tensión o influencia que está siempre limitada por otra regla. Las reglas no hacen formas, las limitaciones que las reglas imponen sobre otras, sí lo hacen.

John Frazer, en su estudio titulado An Evolutionary Architecture, plantea que estos modelos resultantes pueden ser evaluados en un entorno simulado en donde su evolución puede ser probada y acelerada descartando, por el diseñador, los más deficientes y aceptando los más aptos. Esto significa que el nuevo planteamiento postula trabajar por medio de un proceso racional que conduzca al desarrollo de un diseño utilizando al computador como

herramienta creativa en contraposición a un proceso lineal en que el sólo se utiliza como herramienta gráfica o sustituto del dibujo manual.

Sin embargo es de vital importancia tener en cuenta que el trabajo debe ser realizado en mutua correspondencia entre hombre y computador, tal como fue señalado anteriormente. Un caso concreto de este pensamiento surge al analizar el comportamiento de los “sistemas expertos”. Con los sistemas expertos nos damos cuenta de que la razón humana sigue siendo un factor determinante en el diseño, incluso cuando éstos emulan nuestro pensar. Por ejemplo el sistema señalado muestra procesos que se comparan a los procedimientos que utilizan los seres humanos desde un punto de vista en que las soluciones no se deben a condiciones lógicas o a expresiones matemáticas exactas, sino a reglas incompletas, incluso contradictorias aplicadas a situaciones difíciles de cuantificar. Jorge Sainz describe una aplicación real de sistemas expertos para la resolución de la planta de un hospital. En ésta se establece que deben existir relaciones óptimas de contigüidad y uso de superficie espacial que deben satisfacer de la mejor manera posible la superficie utilizada. Sin embargo el sistema determina que la distribución óptima es que la sala mortuoria debe estar junto al geriátrico, debido a que los parámetros de evaluación y la lógica para procesarlos determinaban que esta era la mejor solución. Situación, que por sentido común, no se debiera dar y debe ser corregida por el diseñador.

Los instrumentos

Al comenzar a proyectar basándose en una metodología lógica, más que por una definición del diseño de la forma, necesitamos instrumentos que funcionen bajo estos términos, instrumentos los cuales al ingresar nuestros fundamentos sean capaces de interpretarlos y proveer de alternativas basadas en nuestros requerimientos. Es así como Frazer aclara que para que estos argumentos se concreten se debe considerar al software como material con el cual trabajar más que una herramienta con la que trabajar.

En base al ejemplo anterior, al evaluar un diseño es imprescindible un ajuste entre el diseño mismo y su contexto. El diseño es la solución para el problema y el contexto define el problema. Según explica Alexander, el diseño de un producto no es sólo la definición de este en cuanto a su forma, sino el conjunto que comprende la relación entre el diseño y su contexto. El entender estas relaciones es imprescindible para lograr que la máquina funcione eficientemente y correctamente de forma de que entregue los resultados esperados en base al diseño buscado.

Esta metodología de diseño ofrece al proyectista la posibilidad de trabajar formando opciones las que pueden iterar para poder acceder de manera más eficiente al producto buscado. Por lo tanto se debe definir los parámetros de un diseño en particular, no su forma. Por ejemplo la definición paramétrica de un círculo es $r^2 = x^2 + y^2$ donde las variables pueden producir distintos círculos (tamaño) utilizando un mismo proceso. La utilización de estos instrumentos no hacen necesario el conocimiento de pro-

gramación o de conceptos evolucionados de matemáticas, ya que diversas compañías de software actualmente están desarrollando interfaces visuales o de auto-programación para el diseño paramétrico y generativo.

Conclusiones

Como fue señalado anteriormente, el uso de la computación dentro del diseño ha tenido un enfoque de informatización, en otras palabras podemos definir que la mayoría de los sistemas CAD actuales están diseñados y operan de manera de desarrollar la geometría de la forma, más que las relaciones entre las partes geométricas que componen la forma. Esto significa, según Estévez, que el nuevo planteamiento postula trabajar por medio de un proceso racional que conduzca al desarrollo de un diseño utilizando al computador como herramienta creativa en contraposición a un proceso lineal en que el sólo se utiliza como herramienta gráfica o sustituto del dibujo manual. Esto quiere decir que la manera de operar de esta nueva metodología es solicitar al diseñador la información que se necesita para establecer las correspondencias entre los elementos, por lo tanto este debe especificar relaciones lógicas entre las partes de un diseño en vez de especificar coordenadas o elementos geométricos que dibujen el diseño.

Se debe considerar, a diferencia de un diseñador, que el computador es incapaz de diseñar algo por si mismo pero es mucho más eficiente resolviendo complejas situaciones de ordenamiento, por lo que para obtener mejores respuestas es necesario trabajar cooperativamente entre ambos. Es por esta razón que es importante considerar lo que señala Watanabe, al señalar que la finalidad de trabajar cooperativamente no es para ser un profesional más eficiente, sino para producir productos de mejor calidad y, ser un mejor proyectista en vez de ser un diseñador más rápido. Se trata de utilizar el computador para pensar, utilizarlo como una extensión del cerebro. En definitiva, el diseñador ya no tendrá que idear o concebir una forma final, sino un proceso, en donde es él mismo quien diseña las leyes que definen un diseño por medio del trabajo con el propio software el cual desarrollará la forma final. Por lo tanto, y tomando en consideración lo que explica Estévez en su texto señalado anteriormente, se puede acceder a la variabilidad del desarrollo de distintas soluciones de diseño, con infinidad de pequeñas variaciones automatizadas, las que al ser proyectadas de forma racional y premeditada no están sujetas al azar. Esto, debido a que están previamente definidas en las leyes del proyecto por el propio diseñador. En base a estas soluciones es posible determinar la que más satisface los requerimientos del diseño según los pensamientos o intenciones del diseñador.

En consideración a lo anteriormente expuesto, se puede denominar Diseño Generativo a la acción que genera múltiples soluciones a un problema de diseño en particular. Basado en un procedimiento que implica construir un proceso lógico, estructurado en base a reglas controladas por datos, las cuales permiten generar soluciones de diseño en donde cada una de éstas está influenciada por la variación de los datos que la generan.

Bibliografía

- Alexander, C. (1971). *Ensayo sobre la síntesis de la forma*. Buenos Aires: Infinito.
- Kilian, A. (2007). *Generative Components* (versión 08.11.08.296) [software] Recuperado de Bentley: <http://www.bentley.com/en-US/Promo/Generative+Components/Special+Offers.htm>
- Estévez, A. (2005). *Arquitecturas genéticas II: medios digitales y formas orgánicas*. Barcelona: SITES Books
- Alexander, C. (1967). *The Question of Computers in Design*. Landscape.
- Negroponte, N. (1970). *The architecture machine: toward a more human environment*. Cambridge: The MIT Press.
- Watanabe, M. S. (2002). *Induction design: a method for evolutionary design*. Alemania: Birkhäuser.
- Melike A., Samer C. (2008). *Morphé: MRGD*. Alemania: Springer.
- Aranda, B. (2006). *Tooling*. New York: Princeton Architectural Press.
- Frazer, J. (1995). *An Evolutionary Architecture*. Londres: Architectural Association.
- Sainz, J. (1992). *Infografía y arquitectura: dibujo y proyecto asistido por ordenador*. Madrid: Nerea.

Abstract: The use of digital media in the design is not new, they have been applied for decades, but its use has been restricted to using simple drawing and useful storage. The new approach proposes to use digital media as true creation tools enabling students and researchers to enhance the search and analysis of a specific design through an interactive process. This means encouraging students to

use digital media as research tools through a process or logic to obtain the solution to the design problem.

Key words: Generative design - digital media - interactive processes - drawing - computer.

Resumo: A utilização dos meios digitais no design não é um tema novo, estes vêm se aplicando ao longo de décadas, no entanto sua utilização se restringiu ao uso de simples útil de design e armazenamento. A nova visão propõe utilizar os meios digitais como verdadeiras ferramentas de criação permitindo a estudantes e pesquisadores potencializar a busca e análise de um design específico por meio de um processo iterativo. Isto implica impulsionar ao estudante a utilizar os meios digitais como instrumentos de busca por meio de um processo ou lógica que permita obter a solução ao problema de design.

Palavras chave: Design generativo - Meios digitais - Processos interactivos - Desenho - Computador.

(*)**Sebastián Aguirre Boza.** Arquitecto y Magíster de nacionalidad chilena, actualmente trabaja como académico en la Universidad de Santiago de Chile en la carrera Tecnólogo en Diseño Industrial. También ha ejercido labores docentes en las universidades Mayor, Diego Portales y Adolfo Ibáñez en carreras relacionadas con el diseño y la arquitectura. En forma paralela ejerce trabajos profesionales como arquitecto y diseñador vinculado a distintas empresas del rubro de la arquitectura y construcción.

Nuevos perfiles profesionales del diseñador gráfico

Crystal Esther Camacho Bobadilla, Claudia Érika Martínez Espinoza, Carlos Ubaldo Mendívil Gastélum et al. (*)

Actas de Diseño (2015, Julio),
Vol. 19, pp. 150-153. ISSN 1850-2032
Fecha de recepción: abril 2013
Fecha de aceptación: julio 2013
Versión final: diciembre 2014

Resumen: Actualmente las exigencias laborales y sociales, demandan distintas competencias al diseñador gráfico. Ya no es suficiente ser creativo; de ahí que las universidades deben tener claro ¿Qué exige el campo laboral a un diseñador gráfico? Los nuevos perfiles profesionales tienden a solicitar competencias de trabajo multidisciplinar; adicionales al dominio de los rubros técnicos-prácticos que son básicos en el diseño, de manera tal que en las universidades se debe proveer al futuro profesional de lo necesario para ser pertinente al entorno laboral y social.

Palabras clave: Diseñador gráfico - Perfil profesional - Escuela de diseño - Multidisciplinariedad - Entorno laboral.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 153]

Las competencias de aprendizaje se denominan como un sistema de conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para realizar una actividad específica y claramente delimitada (ITSON, 2002). Partiendo de esta definición se puede afirmar que actualmente el proceso de enseñanza-aprendizaje no proviene solo de la aproba-

ción de un currículo basado en objetivos cognitivos, sino de la aplicación de conocimientos en ambientes reales. Anteriormente al término de competencia, el proceso de enseñanza-aprendizaje se centraba más o en algunos casos únicamente al aspecto cognitivo, es decir, lo importante era que el estudiante aprendiera un concepto y a