

Generaciones digitales

Santiago Héctor Raúl Miret (*)

Actas de Diseño (2015, Julio),
Vol. 19, pp. 79-84. ISSN 1850-2032
Fecha de recepción: mayo 2013
Fecha de aceptación: julio 2013
Versión final: noviembre 2014

Resumen: Durante las últimas décadas, el desarrollo del uso de metodologías digitales para la generación de forma ha sido vertiginoso. Gran cantidad de oficinas de Arquitectura se han ido volcando al uso de estas nuevas y efervescentes técnicas y metodologías de producción proyectual, con el objeto de no ser dejados atrás por el creciente número de arquitectos jóvenes que, aprovechando el uso y las ventajas de éstas plataformas, han ido acaparando la escena principal de la Arquitectura contemporánea.

Palabras clave: Arquitectura - Digital - Algoritmo - Diagrama - Metodología.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 84]

Introducción

Durante las últimas décadas, el desarrollo del uso de metodologías digitales para la generación de forma ha sido vertiginoso. Gran cantidad de oficinas de Arquitectura se han ido volcando al uso de estas nuevas y efervescentes técnicas y metodologías de producción proyectual, con el objeto de no ser dejados atrás por el creciente número de arquitectos jóvenes que, aprovechando el uso y las ventajas de éstas plataformas, han ido acaparando la escena principal de la Arquitectura contemporánea.

Lluís Ortega, en su libro recopilatorio de textos *La digitalización toma el mando* (2009), es elocuente al afirmar, en relación al impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que:

El origen de este fenómeno se remonta a la década de 1970, cuando la cibernética se introdujo con fuerza en la discusión del ámbito arquitectónico. Desde entonces, el impacto de las TIC en la Arquitectura ha sido objeto de reflexión, generando algunos de los debates más vivos y polémicos de la disciplina. [...] No se trata de discutir si aceptamos o no lo digital. La discusión se centra en cómo reconstruir, si fuera deseable, los marcos de evaluación y desarrollo de una disciplina que hoy parece mucho más compleja, abierta y potente desde el punto de vista instrumental que en el siglo anterior¹.

Generar estos marcos de evaluación resulta harto complejo. En este sentido, el presente escrito busca generar dos grandes categorías de organización, presentando una esencial diferenciación de los que (a mi entender) son las dos grandes ramas del pensamiento digital contemporáneo. Por un lado las posturas representativas y por el otro las no-representativas. Entrelazadas entre estas dos grandes y generales categorías, aparecen varias cuestiones, algunas propias y otras ajenas a la disciplina. El mercado, en términos de oferta y demanda, es en primer lugar, el que suele marcar el ritmo de los acontecimientos en las disciplinas académicas. En el caso particular de la Arquitectura, ha generado enormes retrocesos en cuanto al aprovechamiento consciente de la potencia de la herramienta digital.

La necesidad y el apuro por conseguir efectos rápidos y seguros en el campo de la construcción (en su forma de especulación inmobiliaria) han generado que las herramientas CAD (Diseño Asistido por Ordenador) sean meras traducciones digitales de herramientas de representación manuales. Desperdiciando la enorme capacidad de control y manipulación de información del ordenador durante décadas.

Otra de las cuestiones que se cruzan en el campo de las Plataformas Digitales es el campo de la Profesión. Ligada, en parte, al mercado, la profesión de la Arquitectura busca también resultados rápidos y sencillos. La necesidad de reemplazar las metodologías manuales, lentas, difíciles y sólo asignadas a expertos, fue lentamente reemplazada por la potencialidad representacional del ordenador. Las oficinas de Arquitectura, tomaron esta herramienta y la adaptaron a su forma de trabajo, mas no intentaron comprenderla y propiciar el terreno en pos de hacer uso de las nuevas potencialidades que ésta ofrecía. Sólo algunos, vanguardistas, comprendieron de qué manera podría serles realmente útil estas nuevas tecnologías, y resultaron en estudios de Arquitectura marginados, experimentales y, en su mayor parte, estrechamente ligados a la academia.

Por otro lado, el terreno de la academia, siempre ha sido fértil en términos de vanguardias. Desde las experimentales (quizá utópicas) ilustraciones de Boullé y Ledoux, hasta las blobs de Greg Lynn, la academia ha acogido y respaldado las nuevas formas de pensamiento. Por supuesto ciertas academias en mayor o menor medida que otras.

1. Principios de las plataformas digitales

Precisión

Concepto de exactitud en la representación y fabricación. Sobre todo en la fabricación seriada e incluso alterada orgánicamente o de crecimiento orgánico (proliferación). La inédita precisión que las plataformas digitales introducen al estudio de la forma, es tan absoluta que se vuelve

imposible de generar manualmente. No sólo por el hecho del cálculo inmediato, sino también por la variabilidad de cálculo inmediato. Como ejemplo, me interesa citar el hecho de la perspectiva. Manualmente podemos dibujar una, dos, veinte perspectivas. Pero si “fabricamos” digitalmente un modelo tridimensional y rotamos el punto de visión orbitando en derredor de la maqueta digital, obtenemos a cada segundo nuevas perspectivas dotadas de una precisión inalcanzable analógicamente. El viewport de los programas de modelización 3d es un lienzo digital de precisión exquisita.

Fuerza bruta

Enorme capacidad de cálculo y manejo de base de datos de gran envergadura. Resultados inmediatos, tiempo de espera reducido al mínimo. Así como al orbitar entorno de una maqueta digital obtenemos un feedback inmediato de cómo se ve ese mismo modelo de distintos ángulos, manteniendo con altísima precisión todos y cada uno de los detalles ya modelados con anterioridad, la posibilidad de variación, multiplicación y Complejización de la información que ya tenemos es prácticamente infinita. Volviendo a repasar las técnicas tradicionales, en las que para hacer un círculo perspectivado era necesario, primero enmarcar el círculo en un cuadrado, luego subdividirlo, unir puntos, obtener intersecciones, hasta finalmente vislumbrar la figura final, el viewport nos da un refresh constante de las geometrías de forma instantánea. Ya no importa la complejidad de la figura, siempre y cuando se sepa cómo modelarla. De todas maneras, éstas son meras apreciaciones representativas. La Fuerza Bruta del ordenador, puede ser utilizada de variadas e intensas maneras. Desde la representación de un círculo en infinitas posiciones a piacere del “orbitador”, hasta el cálculo de cantidad de patios que debe tener un conjunto de viviendas en un masterplan de una ciudad nueva para tres millones de habitantes.

Flexibilidad

Posibilidad de puesta a prueba del modelo, constantemente en estudio. No hay forma final, sino forma en proceso. Siempre alterable y con mínimos recursos (tiempo/fuerza de trabajo). El concepto de flexibilidad paramétrica se opone al que alguna vez planteó la modernidad, en donde se consideraban flexibles aquellos espacios a los cuales se lo subdividía con paneles móviles (o no) y los cuales podían ser afectados por varias e incluso inconexas “funciones”. La flexibilidad de los sistemas no-representativos se refiere a la variabilidad de pruebas y fórmulas posibles, aplicables no sólo a la *forma final*², sino (y más importante) al sistema generador del proyecto. La posibilidad de alteración está siempre presente en un sistema paramétrico y a tal punto implica flexibilidad, que la más mínima alteración de uno de los componentes del mismo, resultará en pequeñas alteraciones reguladas de todos y cada uno de los componentes. En un sistema paramétrico complejo, cada parte del mismo se encuentra en estrecha relación, por lo que la alteración de uno de los parámetros afectará al conjunto. Esto nos da la posibilidad de variar y flexibilizar la forma bajo una idea

de compacidad inédita. La flexibilidad, ahora, es real, tangible y literal, pues no hablamos de la flexibilidad que tendrá el proyecto a futuro, sino de la flexibilidad que tiene la gestación proyectual que es sistemática, formal, material y conceptual.

Complejización

Capacidad de unir el concepto de precisión, fuerza bruta y flexibilidad. Constante evolución de la forma. No hay forma final determinada. Uno de los miedos más grandes de la arquitectura moderna y de todos los movimientos heredados de aquel, se hacen piel en la necesidad de despojar a la forma de elementos. La cristalización de esta idea se refleja en la proliferación del minimalismo, en todas sus formas. La complejidad, sin embargo, siempre está allí. Subyacente en todos y cada uno de los esfuerzos por ocultar, el detalle, la terminación, el ornamento. La complejidad paramétrica, está tan inmersa en el sistema proyectual que se unifica con todos y cada uno de los componentes del mismo. La posibilidad de generar complejidades extremas, de poner al sistema en crisis, de llevarlo hasta las últimas consecuencias, con el sólo fin de “probar”. El test arquitectónico es ahora inmediato, accesible e infinito. Así como la posibilidad de variación es extensa y pareciera no tener límites ni tabúes, la posibilidad de unir flexibilidad, fuerza bruta y precisión es cosa de todos los días, a cada segundo. La posibilidad del refresh del viewport, el cual sucede a cada instante, deja atrás los problemas de cálculo humanos, que no sólo tendían al error, sino que eran lentos y casi siempre imprecisos. La exactitud que nos brinda la plataforma paramétrica sumada a la posibilidad de hacer flexible nuestro sistema de proyectación, dándole una gigantesca cantidad de datos y variables, se conjugan para devolvernos un “output” inmediato, orbitable y alterable constantemente.

2. Postura representativa

La postura representativa es la que ambiciona el representar, es decir, volver a presentar lo mismo de otra manera. Es el tipo de representaciones utilizadas para la venta de un producto o propaganda. Los denominados “renders”, son meras representaciones de un supuesto imaginario. Con ellos se busca cristalizar un momento en la idea del proyecto. Dice Stan Allen:

Uno de los aspectos curiosos de la tecnología digital es la puesta en valor de un nuevo realismo. De los efectos especiales de Hollywood a los renders de arquitectura, el éxito de la nueva tecnología se mide por su capacidad de representar una “realidad” sin mácula. Incluso se ha utilizado la denominada “realidad virtual” no tanto para crear realidades alternativas, como para replicar aquellas que ya existen³.

Pero existe otra rama de la postura representacional de la plataforma digital, referida al uso de la herramienta en pos del diseño arquitectónico tradicional. Es el uso de la herramienta digital como una manera más rápida de hacer

lo mismo. En lugar de hacer un modelo físico, se construye un modelo digital y se lo juzga bajo los parámetros tradicionales de la Arquitectura contemporánea. En este caso se utilizan dos de los principios de las plataformas digitales. Por un lado, la precisión aplicada a ahondar en, por ejemplo, el detalle constructivo, en la capacidad de generar complejas configuraciones compositivas, etc. Y por otro lado, la fuerza bruta que nos otorga el ordenador, en términos de velocidad de respuesta. La posibilidad de girar y recorrer un modelo digital en su totalidad en cuestión de segundos.

En este caso, las metodologías de generación de forma, son muchas. Tantas como existen en la actualidad estudios de Arquitectura. Pues, la metodología no está en función de la herramienta, sino que se utilizan metodologías, mundialmente aceptadas “aceitadas” bajo estas nuevas formas de visualización.

3. Postura no-representativa

3.1 El algoritmo en la generación de forma

Ciertas plataformas digitales contemporáneas tienen el poder (y la tendencia) de constituir verdaderos sistemas algorítmico-proyectuales (postura no-representativa). El concepto de *crecimiento o proliferación* en la forma se refiere a la capacidad de estas plataformas de “proponer” nuevas génesis tanto morfológicas como proyectuales. En el libro *Composición Automática de Espacios Arquitectónicos* (1972), E. García Camarero y J. Sarquis ensayaban las bases conceptuales del uso del algoritmo en Arquitectura.

- a) INPUT: Datos y elementos necesarios para determinar el problema, y sobre los que se actuará para obtener los resultados buscados. b) ALGORITMO: Conjunto de reglas y operaciones a que hay que someter el input para obtener el resultado. c) OUTPUT: Resultados numéricos o gráficos que queremos obtener en el proceso⁴.

La dificultad del método de producción no-representativo en Arquitectura, radica en comprender que el ordenador ha dejado de ser el reemplazo del estilógrafo, la calculadora, la escuadra o todo eso junto, sino que es un método en sí mismo. Camarero y Sarquis agregan:

Nosotros consideramos que el ordenador no sólo es una herramienta, sino también método, y si es cierto que para muchas disciplinas ya se utiliza el método científico, en el diseño, como en otras, esto no ocurre, y el “empeñarse” en usar el ordenador, conduce a estudiar el problema con más subjetividad, analizando los criterios claros, dilucidando los procesos inconsistentes de diseño.

Resulta peligroso de estas metodologías el sinfín de posibilidades de generación. La posibilidad de variación es tan amplia, que el no tener control sobre estas diferenciaciones resulta, muchas veces, en formalizaciones

sin ninguna coherencia. Es por esto que desarrollar un algoritmo “medurado”, en términos de control, nos dará la posibilidad de seguir siendo los “dueños”⁵ de nuestra obra. Dice Antoine Picon:

El diseño asistido por ordenador no puede ser una exploración laberíntica de las casi infinitas posibilidades ofrecidas por la máquina. La forma puede transformarse indefinidamente, pero deben tomarse opciones, tienen que ejecutarse decisiones para romper la naturaleza teórica reversible de la manipulación digital⁶.

En la medida que mejor comprendamos a nuestro algoritmo mayor será nuestro control sobre el artefacto de producción. Es preciso hacer hincapié en este punto, ya que la enorme complejidad que puede adquirir el algoritmo, si no es desarrollado con los suficientes parámetros de control, termina produciendo maneras de aparecer de las cosas descontroladas e inútiles.

3.2 La genética de la forma

Conceptos como el de Óvulo genético que plantea De Landa son fundamentales para comprender un sistema de generación que ha de ser autorregulado en algún aspecto y minuciosamente controlado en otros. El concepto de gestación de un sistema orgánico no es nuevo, pero la posibilidad de combinación de éste con la vivienda masiva (sobre todo en Latinoamérica) ha sido muy poco explorada.

Manuel de Landa en su texto *Filosofías de diseño* dice:

Los genes guían pero no ordenan la forma final. En otras palabras, los genes no contienen un programa de forma final [...] sino que sacan esa forma final del óvulo facilitando una transición de fase aquí, inhibiendo otra allí, maniobrando el proceso dinámico de desarrollo en ciertas direcciones y alejándolo de otras. Los arquitectos e ingenieros de estructuras tendrán que convertirse en diseñadores de óvulos⁷.

Se refiere a que ya no somos diseñadores de forma, sino diseñadores de la genética de la forma. Una vez concebido el gen u origen, luego simplemente será necesario marcar ciertas pautas, límites, es decir limitar las transiciones de fase. De esta manera, no sólo no existe una forma final determinada, sino que el resultado será producto de una emergencia (en el sentido de lo que emerge, el emergente) proyectual, surgida de un óvulo y ciertas pautas e inhibiciones aplicadas al mismo.

Los resultados de la apropiación de estos sistemas suelen ser inesperados e innovadores, pues los principios de las plataformas digitales (Precisión, Fuerza Bruta, Flexibilidad y Complejización) nos llevarán indefectiblemente por caminos insondables de forma analógica.

3.3 Concepto de matriz

Para entender un poco mejor el concepto de óvulo genético en la arquitectura, considero prudente citar los estudios que Wittkower lleva adelante sobre el “tipo”

arquitectónico. Sin dudas los primeros pasos hacia una genética virtual de los procesos proyectuales de la forma en arquitectura.

En 1949 Rudolf Wittkower, en su libro *Principios Arquitectónicos en la era del humanismo*, desarrolló una sistematización de la teoría de proporción armónica de las Villas de Palladio. Wittkower descubre (por decirlo de alguna manera) en la arquitectura doméstica de Palladio un sistema para la proyectación de sus Villas, que funciona como una matriz genética en todas ellas. De esta manera no sólo logra una sistematización en la producción proyectual, sino que también consigue un desarrollo correcto de la vivienda. Donde las habitaciones siempre están bien ventiladas y orientadas y le otorga al acceso un franco distribuidor a cada una de ellas.

Wittkower demuestra, en su libro, que once de las villas palladianas basan su estructura proyectual en una grilla de nueve cuadros. De esta manera y bajo la cuadrícula de nueve secciones, Palladio logra, omitiendo, cortando o interrumpiendo ciertos segmentos; generar configuraciones variadas, en las que las habitaciones presentan formas diferentes y orientaciones óptimas según cambia el programa a desarrollarse en ellas.

Greg Lynn dice⁸: “Para Wittkower, el tipo no es meramente una constelación de correspondencias matemáticas, sino también, un sistema de organización espacial que funciona como un cuerpo unificado y auto-regulado”⁹.

4. El diagrama

4.1 Tipos de diagrama

Peter Eisenman afirma que existen dos tipos de diagramas, analítico y generativo. El diagrama analítico es aquel que busca dar explicaciones en relación a un acontecimiento consumado (recordemos que en lo que se refiere a diagramas, pueden ser tomados objetos físicos o próximos a materializarse, como es el caso de la arquitectura u acontecimientos abstractos, acciones, movimientos o simplemente el pensamiento). Es aquel diagrama instructivo, el diagrama de centro comercial, el diagrama de subterráneos, el diagrama de análisis económico de una empresa. Podría decirse, entonces, que es el diagrama del ‘después’. Por otra parte el diagrama generativo, es aquel que hace, es el diagrama que construye, ya sea un pensamiento o un hecho material. El diagrama generativo, da ‘pies’ continuamente, es irrespetuoso, indaga y busca el pleito. No se interesa por contar algo, sino por crearlo. Es el diagrama con espíritu joven que toma elementos (INPUTS) del contexto, de la arquitectura, del pensamiento, del mundo de las ideas, etc. y los vuelve diagrama. Podríamos agregar a esta bipolar significación de la diagramática una serie de gradientes intermedios. Si tomamos a la diagramática analítica como un extremo y a la generativa como el otro. Podríamos inferir que el espacio entre ambos extremos se encuentra poblado por una serie en gradientes de aplicaciones diagramáticas, que van desde lo más abstracto a lo más explícito. Apoyándonos en este argumento, podría decirse entonces que el diagrama generativo es aquel diagrama más abs-

tracto que existe. Éste puede que no sea gráfico, incluso puede que sea difícil de explicar verbalmente, puede llegar a ser una idea. Mientras que por el otro extremo, el analítico, es el diagrama más específico. Es la síntesis formal, el esquema práctico. En este extremo hay flechas, colores, indicaciones claras. En el extremo del diagrama analítico todo está dado, nada es dejado al azar o a la inventiva. Puede hacerse incluso, un paralelismo con la idea del parti francés. La definición clara y absoluta de cómo proceder frente a un problema que, en verdad, tiene varias aristas. Podríamos entender, entonces, que a medida que nos alejamos del extremo analítico y nos sumergimos hacia las penumbras de lo generativo, la visión se vuelve diversa. En lugar de teñirse nuestro espectro de neblinas insondables, muchos caminos y posibilidades de acción se disponen sobre la mesa. Las ideas se vuelven poco precisas, pero más creativas. Los conceptos dejan de ser los tradicionales y comienzan a poner en crisis a éstos. Las interpretaciones comienzan a multiplicarse, al tiempo que la visión obtusa se desvanece. El camino hacia la diagramática generativa se vuelve un camino impredecible, lleno de oportunidades pero también lleno de peligros.

4.2 Sistemas y diagramas

En términos posmodernos, podríamos generar un paralelismo conceptual entre el chasis de un automóvil (su envoltura externa) y su compleja interioridad (estructura de soporte, motor, válvulas, etc). Donde el diagrama viene a ser el envoltorio de un sistema de funcionamiento interno. Según dice Christopher Alexander, un sistema no es un objeto, sino una manera de ver un objeto. El diagrama es el objeto, la manera en la que uno comprende el sistema da validez o refuta al diagrama. En la medida en la que comprendamos el sistema que oculta (o explicita) el diagrama, seremos capaces de comprender el objeto. Alexander define dos tipos de sistemas, por un lado el sistema de una única cosa y por otro el sistema generador de sistemas. Es probable que todos los sistemas generen otros sistemas, de manera consciente o no, pero claramente existen sistemas conformados con el fin de generar otros sistemas y, más aún, de controlar sistemas. Estos sistemas generadores son los que ponen en marcha los mecanismos de los diagramas generativos o proyectuales. Son aquellos sistemas que buscan construir realidades. Para el diseñador abocado a la construcción de sistemas, aparece la herramienta diagramática como controlador de los acontecimientos holísticos, que de otra manera se desdibujarían en una inabarcable indefinición. En la medida que estos sistemas se complejicen, los diagramas han de crecer en capacidad de respuesta, dando cuenta de estos crecimientos. Para ello es preciso indagar en las metodologías proyectuales que proponen formas de control y manejo de gran cantidad de información. Que, además de ser potente, debe de ser flexible y de rápida respuesta, de otra manera la complejas relaciones holísticas perderían sentido para el diseñador. El diagrama generativo en su acción sobre un sistema generador cumple la función de:

1. Estabilizar el complejo sistema de relaciones dentro de un proyecto.

La estabilidad es lo que otorga coherencia a un sistema. Un sistema en desequilibrio cambiaría su estructura constantemente y sería imposible de ser expuesto a cualquier tipo de análisis. Sin embargo, esta cualidad no es necesario que forme parte de la búsqueda del diseñador, puesto que una vez planteadas las leyes y elementos configuradores de los sistemas, los mismos tienden a estabilizarse. Es el caso, por ejemplo, de las bandadas de aves. En principio el despegue del plano de la tierra es dispar y a-sistémico, cada ave reposa en lugares diversos y aleatorios. Pero en la medida que éstas se agrupan en el vuelo y comienzan a estructurar su ruta según las reglas de coordinación de seguirse unas a otras, el sistema se estabiliza y la bandada vuela en consonancia.

2. Dar cuerpo gráfico¹⁰ a la manipulación instantánea del sistema generativo.

La cualidad más directa y clara de la diagramática es la de traducir los esfuerzos matemáticos y las relaciones “invisibles” en un soporte observable. La posibilidad de materializar las relaciones es lo que hace al diagrama una potente herramienta de clarificación y un llano territorio para la indagación y la problematización del sistema.

3. Proponer alternativas proyectuales al sistema.

En la medida en la que entendamos al diagrama como un mapa del sistema, podremos operar en el mismo como cartógrafos proyectuales. Tener una visión superadora de un sistema por más sencillo que este sea, nos otorga herramientas de des-ocultamiento de las relaciones que a simple vista aparecen difusas y engañosas. Es el diagrama el que nos permite observar alternativas de acción sobre un acontecimiento que a simple vista nos devuelve información superficial.

4. Generar emergencias¹¹ visuales de las potencialidades proyectuales.

Así como el diagrama funciona como instrumento de lectura de un sistema, nos da la oportunidad de manejar una gran cantidad de información que de otra manera parecería intrascendente o incluso inexistente. De esta manera, relaciones que aparecían evidentes se desnudan dando a conocer una profundidad más densa que, por medio de una visión superficial, aparecía sesgada. La posibilidad de manejar y entender sistemas complejos por medio de un diagrama, nos abre la posibilidad a la combinatoria compleja entre sistemas, incluso entre sistemas generativos. De estas complejidades es de donde surgen las emergencias proyectuales, datos, información, alternativas de proyecto que aparecían dormidas dentro de las intrincadas relaciones sistémico-codificadas.

5. De cosas y genética

Como reflexión final y teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, creo que estamos en condiciones de decir que, más allá de que sea un nuevo movimiento del Arte o la Arquitectura, o que se trate de los principios de un nuevo paradigma (según Patrick Schumacher “el nuevo gran estilo desde el Movimiento Moderno”¹²), los acontecimientos desatados hace ya dos décadas atrás, han cambiado y siguen cambiando el rumbo tanto de la

Arquitectura, como el modo de ver el mundo. El cada vez más aceptado uso de la tecnología digital y cada vez más cotidiano, es lo que está dando lugar a nuevas experimentaciones en el campo de la llamada “Arquitectura Digital”, y lo más importante, está derribando tabúes y preconcepciones que datan ya de tiempos inmemoriales. Considero fundamental, para lograr la más completa comprensión y aprehensión del mundo contemporáneo (y todo lo que hay en él), que nos sumerjamos en el mundo de las nuevas formas de concebir las cosas, ya sea la Arquitectura, como cualquier objeto de consumo o incluso las relaciones sociales. Las tecnologías digitales, están cada vez más dentro de nuestras vidas, simplemente debemos dejarlas formar parte.

“[...] no deberíamos olvidar que, nos guste o no, ya estamos participando como usuarios, cuando no como productores, en el advenimiento de una nueva autoría para una nueva clase de cosas, genéricas, genéticas, inacabadas y algorítmicas”¹³.

Notas

1. Ortega, Lluís (2009) *La digitalización toma el mando*, 1ra ed, Barcelona. Editorial Gustavo Gili.
2. Recordemos que, cuando hablamos de plataformas digitales y, sobre todo, de sistemas no-representativos, no existe forma final predeterminada. El sistema será el encargado de devolvernos el “output”, que nunca es *final*, sino *parcial*. El concepto de final, es reformulado e implica una continua puesta a prueba del modelo, dando la posibilidad de rever todo el sistema a través de pequeñas alteraciones en la matriz del mismo, en cualquiera de sus etapas.
3. Stan allen, *Velocidades Terminales, el ordenador en el estudio de diseño (1995)* - La digitalización toma el mando, Compilador Lluís Ortega (2009), 1ra ed, Barcelona. Editorial Gustavo Gili.
4. Sarquis Jorge y Camarero García E., *Composición Automática de Espacios Arquitectónicos* (1972), Memoria presentada a la Fundación Juan March.
5. Mucho se ha debatido ya sobre la Autoría de la obra de Arquitectura llevada a cabo bajo estas metodologías. No voy a hacer referencia aquí a estas discusiones, pero sí creo pertinente aclarar que no se trata aquí de la Autoría de la obra finalizada y perfecta, sino del algoritmo generador de forma, del cual sí somos autores, diseñadores y controladores.
6. Antoine Picon *La Arquitectura y lo virtual, Hacia una nueva materialidad* (2004), artículo. Ortega, Lluís (2009) *La digitalización toma el mando*, 1ra ed, Barcelona. Editorial Gustavo Gili
7. Filosofías del diseño - El caso de los programas de modelado, Manuel de Landa.
8. Greg Lynn ha sido profesor y conferenciante en universidades como la ETH (Zúrich), la Columbia University, el “agewandte”(Viena), la University of California en Los Ángeles (UCLA) y la Yale University. Es autor, entre otros, de los libros: *Folds, Bodies & blobs: Collected Essays* (Princeton Architectural Press, Nueva York, 1998) y *Animate Form* (Princeton Architectural Press, Nueva York, 1999). También es un audaz estudioso de la obra de Palladio, Wittkower, Eisenman e investigador pionero de las potencialidades de las técnicas computacionales en arquitectura.
9. *Assemblage - Multiplicitous and Inorganic Bodies*, Greg Lynn.
10. En este sentido, el término “gráfico” hace referencia tanto a un dibujo, como también a una construcción material física o digital del diagrama. Entendamos al diagrama como una construcción

abstracta del sistema que podemos traducir bajo cualquier método representacional, siempre y cuando sea coherente para con las leyes intrínsecas del mismo.

11. El término "emergencia" aquí utilizado hace referencia al emergente proyectual. El diagrama, en su realidad gráfica, nos permite descubrir relaciones directas que se encuentran ocultas dentro de los sistemas generativos y son invisibles por fuera del diagrama.
12. Haciendo referencia al paradigma paramétrico en su "Manifiesto paramétrico", presentado y debatido en el Club Dark Side, en el marco de la 11ª Bienal de Arquitectura de Venecia en 2008.
13. Mario Carpo, *Revolución 2.0*, *Arquitectura Viva* 124 (2009), artículo.

Bibliografía

- Allen, S. *Del objeto al campo*.
- Carpo, M. (2009). *Revolución 2.0*, *Arquitectura Viva* 124, artículo.
- De Landa, M. *Filosofías del diseño: El caso de los programas de modelado* (extracto).
- Eisenman, P. (1999). *Diagram Diaries*; introducción por R.E. Somol, 1ra ed, Nueva York. Universe Publishing, A Division of Rizzoli International Publications, Inc.
- Gilbert, A. (2009). *La vivienda en Latinoamérica*. INDES
- Lynn, G. *Assemblage: Multiplicitous and Inorganic Bodies*.
- Moussavi, F. (2009). *The Function of Form*, 1ra ed, Nueva York. Actar and The President and Fellows of Harvard College.
- Ortega, L. (2009). *La digitalización toma el mando*, 1ra ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Sarquis, J. (2007). *Itinerarios de proyecto 1 y 2*, 1ra ed. Buenos Aires: Editorial Nobuko.
- Sarquis, J. y Camarero García, E. (1972). *Composición Automática de Espacios Arquitectónicos*, Memoria presentada a la Fundación Juan March.

Schumacher, P. (2011). *The Autopoiesis of Architecture - A new framework for Architecture*, 1ra ed. United Kingdom: Wiley.

Schumacher, P. (2008). *Manifiesto Paramétrico*, 11a Bienal de Arquitectura de Venecia.

Wittkower, R. (1949). *Principios Arquitectónicos en la era del humanismo* (extracto).

Abstract: In recent decades, the development and use of digital methods for the generation of form has been dizzying. Lots of architecture offices have been turning to the use of these new and effervescent projective techniques and methodologies of production, in order not to be left behind by the growing number of young architects, building on the use and benefits of these platforms have been hogging the main scene of contemporary architecture.

Key words: Architecture - Digital - Algorithm - Diagram - Methodology.

Resumo: Durante as últimas décadas, o desenvolvimento do uso de metodologias digitais para a geração de forma tem sido vertiginoso. Grande quantidade de escritórios de Arquitetura foram-se virando ao uso destas novas técnicas e metodologias de produção proyectual, com o objeto de não ser deixados atrás pelo crescente número de arquitectos jovens que, aproveitando o uso e as vantagens destas plataformas, foram monopolizando a cena principal da Arquitetura contemporânea.

Palavras chave: Arquitetura - Digital - Algoritmo - Diagrama - Metodologia.

(* **Santiago Héctor Raúl Miret**. Centro Poiesis, Unidad de Arquitectura Paramétrica, Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires.

Hacia una formación docente en la práctica del diseño concientizado y su metodología

Elsa Morales Castañeda, Arturo Santamaría Ortega,
David Joaquín Delgado Hernández y Miguel Ángel
Rubio Toledo (*)

Actas de Diseño (2015, Julio),
Vol. 19, pp. 84-91. ISSN 1850-2032
Fecha de recepción: mayo 2013
Fecha de aceptación: julio 2013
Versión final: noviembre 2014

Resumen: El pensamiento concientizado encuentra significación en la ardua tarea del diseñador industrial y ¿Por qué no? de todo tipo de diseñadores encargados de transformar al mundo con conceptos y formas que ayudan a comunicarse entre sí, tarea que cada vez exige un pensamiento renovado y ético sobre los usos de recursos naturales y sus procesos muy cercanos a la sustentabilidad, recursos que de alguna manera están desapareciendo, por lo menos como se conocen en el planeta y que lleva a una extinción fulminante y anunciada.

Palabras claves: Diseño - Enseñanza - Práctica - Mitología - Formación.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en pp. 90-91]