

AREA

agenda de reflexión en arquitectura,
diseño y urbanismo

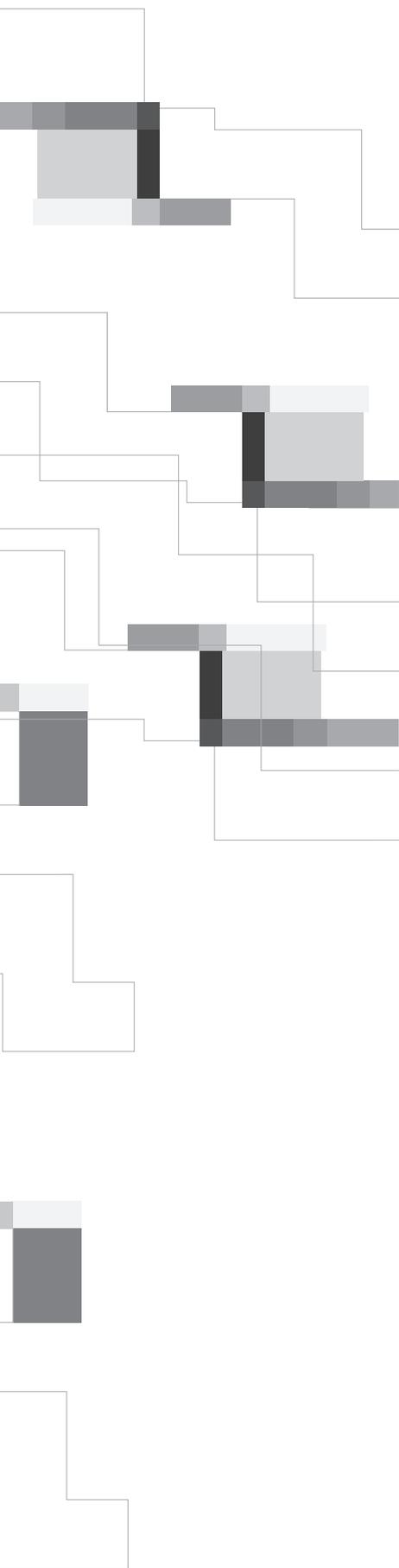
*agenda of reflection on architecture,
design and urbanism*

Nº 19 | OCTUBRE DE 2013
REVISTA ANUAL

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Arquitectura,
Diseño y Urbanismo

CONTENIDOS | CONTENTS

- 7** Editorial
- 9** Evolución morfológica y materialización en edificios en altura en la ciudad de Mendoza. Incidencias en el comportamiento térmico interior
JULIETA BALTER | CAROLINA GANEM |
MARÍA A. CANTÓN
- 27** La "ciudad genérica" en el sur del conurbano bonaerense. El caso de Lanús
DANIEL KOZAK | LORENA VECSLIR
- 47** Habitar paramétrico. El campo habitacional
SANTIAGO H. R. MIRET
- 61** Nuevas formas precarias de acceso al hábitat: ciudad de Buenos Aires, década de 1990
VERÓNICA PAIVA
- 73** Sistemas de proporciones utilizados en diseño arquitectónico
VERA M. WINITZKY DE SPINADEL
- 83** La escala y la proporción. Dos conceptos en tensión
MARÍA C. BLANC
- 93** Arqueología visual de la ciudad. Sedimentación semiótica y metamorfosis urbana. Aportes sobre "Memoria Visual de Buenos Aires"
WALTER CENCI
- 101** Modos de ver. Abordajes epistemológicos para el estudio del Jardín Zoológico de Buenos Aires
MARINA C. VASTA
- 112** Reseña de libro
- 114** Aperturas
- Los contenidos de *AREA* aparecen en:
The contents of AREA are covered in:
Latindex: www.latindex.unam.mx
A.R.L.A. arlared.org



arquitectura
vivienda
paramétrico
campo
matriz

architecture
housing
parametric
field
matrix

> SANTIAGO H. R. MIRET

Centro Poiesis, Unidad de Arquitectura Paramétrica,
Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo,
Universidad de Buenos Aires.

HABITAR PARAMÉTRICO. EL CAMPO HABITACIONAL

La necesidad de dar respuesta a la creciente demanda habitacional de la región latinoamericana se ha vuelto una temática ineludible para las nuevas generaciones de profesionales arquitectos. Las capacidades de generación y análisis formal que otorgan estas nuevas metodologías digitales obnubilan a la disciplina desviándola del flagelo que sufre la región. La creación de material científico, teórico y proyectual que utilice las nuevas herramientas con el fin de dar respuestas rigurosas al problema habitacional latinoamericano, se vuelve una tarea de carácter imperioso. Se buscará profundizar en los conceptos de "campo" y "diagrama", aplicados a la temática de la vivienda colectiva.

Parametric dwelling. Field housing

The need to respond to the growing demand for housing in the Latin American region has become an unavoidable issue for the new generation of professional architects. The generation capabilities and formal analysis of these new digital methodologies are diverting the discipline from the scourge that the region is suffering. The creation of scientific, theoretical and design activities using new tools to give rigorous answers to the housing problem in Latin America, becomes an imperative task. This essay will look deeper into the concepts of "field" and "diagram", applied to the theme of collective housing.

1. Son muchos los teóricos que han puesto esta discusión al frente de los principales temas en la agenda de la disciplina arquitectónica. En nuestro país, instituciones tradicionales como la Sociedad Central de Arquitectos ha comenzado a ampliar el panorama de la discusión incorporando en su revista número 249 de reciente difusión una serie de artículos que problematizan la abarcabilidad de lo digital en arquitectura, poniendo en tela de juicio la idea del autor, las metodologías y la epistemología del diseño en general; entre los autores se cuenta al doctor y arquitecto Jorge Sarquis. De los muchos exponentes teóricos a nivel mundial que han dedicado buena parte de su producción escrita a problematizar los medios tradicionales de generación proyectual, es destacable la labor de Mario Carpo, quien hace foco en la importancia del algoritmo en la elaboración de protocolos de proyecto y su radical impacto en los modos tradicionales de proceso proyectual (Carpo 2011) o su reciente compilación de artículos de la prestigiosa revista *AD Reader*, en donde se ponen de manifiesto una serie de artículos publicados durante los últimos veinte años llamados a repensar el impacto del “giro digital” en la disciplina (Carpo 2013). También cabe citar el importante trabajo de Lluís Ortega en su compilación de 2009 *La digitalización toma el mando* (Ortega 2009), en donde artículos de Stan Allen, Manuel de Landa, John Frazer, entre otros, son reunidos en función de problematizar cómo entendemos hoy día, no sólo al proyecto, sino a la disciplina en su más totalizadora concepción.

Introducción

El objeto de este escrito es explicitar sintéticamente las bases de una postura proyectual con un gran potencial en lo que refiere a la disciplina arquitectónica, pero muy poco desarrollada en lo que concierne a la vivienda colectiva. Principalmente, nos centraremos en la problemática habitacional latinoamericana que se presenta, en varios aspectos, muy diferente de aquellas que preocupan a otras regiones del mundo.

En los últimos años, el surgimiento de *software* paramétrico se ha vuelto tema de discusión, tanto en centros de investigación como en universidades y despachos de arquitectura de todo el mundo. Día a día, la herramienta digital con soporte paramétrico se acerca más y más al diseñador y arquitecto, volviendo más accesible la posibilidad de manejar grandes cantidades de datos de manera controlada e intensiva (Figura 1).

Las experimentaciones en el campo de las geometrías complejas y la fabricación digital han comenzado a generar fuertes dudas y debates, no sólo en lo referente a los sistemas de

construcción tradicionales, sino también en los modos de generación de los proyectos de arquitectura.¹ La gran cantidad de trabajos de investigación y experimentaciones proyectuales² comienzan a ahondar en los campos de una teoría de lo digital.

La necesidad de generar material teórico e hipótesis en relación a las nuevas maneras de apropiación de lo digital aplicado a proyectos de vivienda colectiva no sólo es urgente, sino ineludible.

La vivienda

El problema de la masividad

El problema de la vivienda colectiva (de alta y media densidad, orientada a estratos sociales de medios y bajos ingresos), no sólo en nuestra región, sino en el mundo, ha tomado enorme cantidad de formas. Las respuestas a este problema han sido y son muy variadas. Algunas de ellas están en estrecha relación con la actividad cultural, los modos de habitar y las costumbres de los destinatarios, pero la mayoría responde a otras variables, de tipo



Figura 1
Proyecto de investigación
“Urban field adaptive urban
fabric”. Fuente: Frick y Grabner
(2012).



Figura 2
Viviendas individuales en la provincia de Córdoba, Argentina. Fondo Nacional de la Vivienda (FONAVI). Fuente: Comercio y Justicia 2011.

económico, geográfico, comercial, político e incluso climático.

Existe un problema *actual* en las grandes metrópolis, que es básicamente la falta de espacio. En las ciudades contemporáneas, por lo tanto, surge la necesidad de hacer uso del espacio mínimo, limitando el uso de tierra, lo que repercute en un beneficio para el transporte y la circulación. La necesidad de ocupar poco espacio emerge del poco territorio físico en la ciudad. En contraste, los lugares de mayor necesidad, en materia de vivienda colectiva de medios y bajos recursos, pertenecen a regiones con territorios amplios y de baja densidad habitacional, pero sin servicios ni accesos francos. La política habitacional latinoamericana se ha volcado, por lo general, a incentivar proyectos de vivienda colectiva en áreas no-céntricas (Figura 2), lo que obliga a generar gastos extraordinarios en infraestructura de transporte y servicios.

Podríamos decir entonces, a modo de apresurada conclusión, que la problemática de la vivienda colectiva debería estar orientada a consolidar un diseño de carácter compacto y que éste se rodee de usos y servicios comunes, áreas de trabajo accesibles y/o incorporadas a la unidad habitacional y accesos francos, evitando la gestación de guetos. Para ello, se deberá recurrir a estrategias que aparezcan vinculantes con el contexto inmediato, con la capacidad de manejar gran cantidad de información referida a servicios y con la variedad en tipologías de vivienda, que consoliden una concentración de usos de diversa índole.

La vivienda en Latinoamérica

Dos son los problemas típicos de la vivienda latinoamericana:

- > Escasez. En su sentido masivo y social.
- > Condiciones precarias de las mismas: deficiencias físicas, producto de improvisaciones estructurales y materiales de baja calidad o incompatibles con las necesidades vernáculas.

Sin embargo, los censos de las últimas décadas han demostrado un aumento en la tendencia de autoconstrucción y una consecuente mejora en la calidad constructiva de la vivienda. Muchas veces los sectores más postergados de la sociedad corresponden a clases trabajadoras del medio de la construcción. Lo que se refleja en un incremento, generación a generación, en la técnica y oficio en la materia.

Existe en el imaginario latinoamericano la idea de la vivienda propia como bien durable, heredable, de resguardo de valor, como forma de ahorro en ladrillos, como valor de cambio,³ como bien de mercado. El sueño de la vivienda propia impulsa al individuo al punto de ser el objetivo de su vida; la idea de dejar un bien material para la familia, de consagrar el esfuerzo de toda una vida en consolidar el hogar. Este concepto dista diametralmente con los imaginarios impregnados en regiones como Estados Unidos y Europa, donde la vivienda es un bien de cambio y el alquiler es (debido a los altos costos del uso de la tierra) la opción más adecuada.

En este sentido ha de incorporarse una metodología proyectual que involucre y entrelace

2. En nuestro país cabe citar el caso de la Unidad de Arquitectura Paramétrica del Centro POIESIS (FADU-UBA) de la cual el autor del presente trabajo es codirector. Dicha Unidad de investigación presenta varios trabajos en curso, entre los que se destacan el del magister y arquitecto Federico Eliashev "Dispositivos sensibles en procesos proyectuales complejos" (Eliashev 2011), el del arquitecto Federico Garrido "Material, digital, material" y la del autor "Conectividad híbrida, matriz ficcional en contextos indeterminados". También en nuestro país, el laboratorio de investigación en metodologías paramétricas conocido como UrdirLab (FADU-UNL) con base en la ciudad de Santa Fe a cargo del doctor y arquitecto Mauro Chiarella y el arquitecto Matías Dalla Costa llevan adelante varios trabajos referidos a la fabricación digital. Casos puntuales en el mundo son el trabajo de Ursula Frick y Thomas Grabner, de la Universidad de Innsbruck, Austria, llamado "Urban field, adaptive urban fabric", el proyecto para la entrada del Thames en Londres de Roxelane Rahel llamado "Genofields, parametric urbanism", el extenso trabajo de LIFT Architects entre los que figuran "Flux, slow food nation installation" y "[Cramp]us". Sin mencionar a los estudios consagrados que indagan fuertemente en el desarrollo de metodologías digitales en la generación de proyecto como Zaha Hadid Architects (Londres, Inglaterra), un Studio de Ben Van Berkel (Amsterdam, Países Bajos), Eisenman Architects (Nueva York, Estados Unidos), Asymptote Architecture (Nueva York, Estados Unidos), Studio Form de Greg Lynn (California, Estados Unidos).

3. Nos referimos ahora, a la vivienda como valor de cambio. Concepto que es muy actual en el imaginario latinoamericano y que bien cita Alan Gilbert en "La vivienda en Latinoamérica" (2009).

fuertemente la ciudad existente con la intervención nueva; que propicie la implementación de proyectos de vivienda colectiva que sean influenciados por su entorno y a la vez que éstos modifiquen el territorio donde son implantados; con el fin de volver protagonista fundamental al futuro habitante de este proyecto, en vistas de que lo sienta propio, parte del entorno donde vive y no un agregado extranjero en un contexto que le es ajeno.

La herramienta digital

La vivienda y la herramienta digital

La aplicación de metodologías paramétricas en la generación de proyectos de vivienda no es un tema central en los países donde éstas surgieron. La cultura de la imagen y el espectáculo ha tomado de rehén a un gran porcentaje del imaginario digital, llevándolo por caminos propensos al vaciamiento de teoría y reflexión.⁴ El campo, tanto teórico como material, en lo que respecta a vivienda colectiva con bases en posturas de índole no-representativas, se encuentra despejado y propenso a ser fundado.

Los modos de generación de estas nuevas organizaciones distan mucho de las estrategias de proyecto heredadas de los maestros modernos y de la arquitectura de vivienda colectiva con la que fuimos educados. Una nueva teoría del habitar colectivo será necesaria para poder implementarlas. Las metodologías y técnicas heredadas, en este aspecto, padecen de cierta desactualización, ya que no captan modos de habitar, modos de aparecer ni modos de construir lo suficientemente actuales como para producir resultados satisfactorios y significativos. Es por esto que es necesaria la implementación de nuevas herramientas y nuevas posturas.

Posturas de las plataformas digitales

En lo que concierne a la apropiación de plataformas digitales para la aplicación en arquitectura, existen dos posturas, la representativa y la no-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 existen. (Allen 2009a: 44)

Pero ciertas plataformas digitales contemporáneas tienen el poder (y la tendencia) de constituir verdaderos sistemas genéticos 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 (Figura 3). La postura no-representativa constituye una posición lo suficientemente abierta como para dar pie a variados puntos de vista, en relación a la problemática de lo proyectual. El concepto de fuente abierta (*open source*) viene aquí a jugar un papel fundamental en el proceso proyectual que implica una postura no-representativa. Se trata de operar *desde atrás* de la forma, desde atrás de la arquitectura. Este concepto plantea la posibilidad de construir una *arquitectura de la arquitectura*. La estructura de los procesos proyectuales tradicionales nunca es explícita. Ni siquiera durante la explicación textual del proceso de producción. La postura no-representativa propone poner de manifiesto esta estructura que en principio se insinúa, pero nunca se deja ver. La exposición de esta arquitectura de la arquitectura, nos permite manejar los hilos del proyecto desde un nivel anterior al proyecto en sí mismo. Se trata de volver reversible el proceso proyectual.⁵ En este caso, se opera desde un nivel de mayor abstracción, pero, a la vez, de mayor

4. Las experimentaciones formal-digitales de la mayoría de las escuelas de arquitectura, punta de lanza en estas metodologías, dan cuenta de este fenómeno. Casos como el estallido comercial de los Emiratos Árabes son la evidencia construida de este devenir.

5. Patrick Schumacher, en base a la teoría de los sistemas de acción de Niklas Luhmann, identifica dos conceptos del presente. (1) Un presente puntual que determina un momento específico en el tiempo. Es un evento y, como tal, determina un antes y un después, un pasado y un futuro. Determina un acontecimiento irreversible. En el presente puntual, el futuro, continua e irreversiblemente, se convierte en el pasado. (2) Un presente espacioso que es una continuidad, que distancia el pasado del futuro. Es una estructura del presente, en la cual se puede controlar lo que sucederá. Determina un acontecimiento reversible. Esta manera de comprender el presente es una manera, también, de comprender los modos en los que encaramos el proyecto. Entendiendo al proyecto como un sistema de acción, podemos decir que la producción utiliza procesos lineales para producir irreversibilidad y utiliza estructuras espaciales para producir reversibilidad.

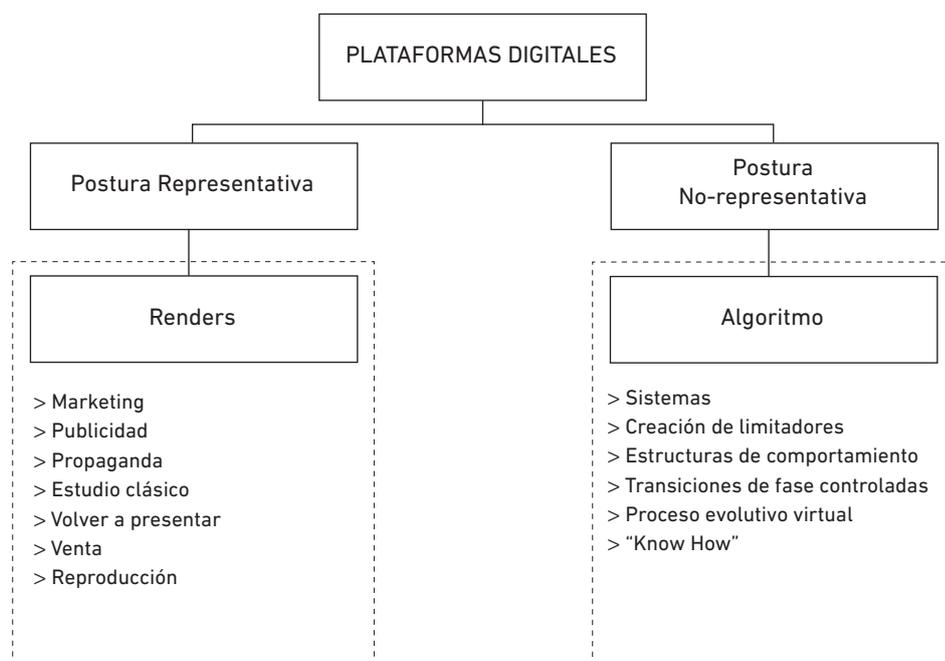


Figura 3
Cuadro de las plataformas digitales. Fuente: autor del artículo.

control de la proyectualidad, pues se ponen en evidencia los elementos fundantes de los sistemas con lo que operaremos. Una teoría de estas características es lo suficientemente amplia como para operar desde un nivel muy superior en relación a los procesos tradicionales. Somos capaces de ver las cosas antes de que éstas se pongan de manifiesto. Este tipo de operatoria nos acerca a la idea de una genética proyectual.

La idea de genética proyectual no es nueva en arquitectura. El hecho de relacionar las teorías arquitectónicas con el funcionamiento, el crecimiento y la proliferación de organismos vivos tiende a construir vínculos, no sólo como una manera de ver la disciplina, sino como una manera de ver el mundo.

Christopher Alexander, en sus explicaciones sobre lo que es un sistema holístico, continuamente cita ejemplos de sistemas naturales. Pues, según Alexander, la naturaleza se compone de sistemas holísticos. Los sistemas generativos, de los que habla en su artículo "Sistemas que generan sistemas" (Alexander 1969: 34), son ni más ni menos que organismos vivos. Su estrategia es la matemática y cómo ésta tiende relaciones interpretativas para con los organismos/sistemas naturales que componen el mundo en su totalidad. Desde cómo se genera una llama hasta los mecanismos reproductivos de una flor. Otro caso de asimilación biológica en el campo de la arquitectura es el ejemplificado por Peter Eisenman en su artículo "El fin de

lo clásico" (1984). Allí, alude al concepto de injerto y contexto ficcional. En este sentido se pone a la arquitectura en el lugar de un injerto, para el cual es preciso desarrollar un contexto nuevo, ficcional, de manera que éste pueda constituir una alianza simbiótica con el mismo. De esta manera, Eisenman explicita la necesidad de construir un contexto nuevo, el cual será un mediador entre el injerto (proyecto) y el contexto real.

Greg Lynn⁶ ha sido un gran visionario, no sólo de la aplicación de metodologías digitales en la creación de forma, sino también en la constitución de una idea de biología arquitectónica. Sus planteos acerca de las similitudes de las organizaciones tectónicas con los organismos vivos introdujeron en la disciplina términos como "familias de proyectos" o "cuerpos orgánicos" (Lynn 1992: 56). Cuando Stan Allen aplica el ejemplo comparativo de las formaciones de las aves (*boids*), de acuerdo a una serie de reglas sistémicas del proceder de las mismas, no está ejerciendo una analogía. Está hablando específicamente del asunto en cuestión: de cómo los sistemas arquitectónicos han de funcionar como sistemas complejos naturales. En definitiva, es el hecho de no distinguir entre naturaleza y ficción (Allen 1997: 30).

John Frazer⁷ es y ha sido un enérgico representante de la apropiación de las plataformas digitales en función de una utilización orgánica de los procesos internos de los algoritmos que, por medio de ellas, es posible

6. 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* (Nueva York: Princeton Architectural Press, 1998) y *Animate form* (Nueva York: Princeton Architectural Press, 1999). También es un audaz estudioso de la obra de Andrea Palladio, Rudolph Wittkower (1949), Peter Eisenman e investigador pionero de las potencialidades de las técnicas computacionales en arquitectura.

7. John Frazer es arquitecto, profesor y teórico inglés. Ha estudiado y desarrollado investigaciones en la Architectural Association de Londres, desde donde se desprende su famosa instalación Universal Constructor Diploma Unit 11 de Junio de 1990 y su posterior publicación de 1995 cuando explicita su postura en relación a una arquitectura fuertemente enraizada en procesos evolutivo-naturales en *An evolutionary architecture* (Londres: Architectural Association Press).

constituir. En su artículo de 1996, “Un modelo natural para la arquitectura, la naturaleza del modelo evolutivo”, pone de manifiesto ciertas condiciones con las que operar bajo metodologías digitales con el fin de encarar procesos de diseño, a los que él llama “naturales” (Frazer 2009). Sanford Kwinter hace foco en el concepto de “diagrama” de Gilles Deleuze, quien lo define como una “máquina abstracta” (Kwinter 1998). Este autor utiliza este concepto de “diagrama” en función de una máquina con los recursos suficientes como para organizar complejas organizaciones y gran cantidad de información. En este sentido, profundiza en la idea de complejidad asociando al diagrama como un “regulador o mecanismo generativo”. Alejandro Zaera Polo y Farshid Moussavi en su “Código FOA” (Zaera Polo 2000: 140) determinan pautas de las organizaciones materiales en función de concepciones de funcionamiento orgánico. Su uso de la diagramática y la estructura de los sistemas complejos contempla cierto paralelismo con los conceptos planteados ya hace algunos años por el ya mencionado Christopher Alexander.

El caso de Manuel De Landa ya es ampliamente conocido. Sus avances en materia de inteligencia artificial hablan de un profundo saber biológico y una traducción directa, sin mediadores, al diseñador. El concepto de “óvulo genético” trata de fundar las bases de una comprensión profunda del proceso de diseño, entendiendo al mismo como una entidad biológica y operando, como diseñadores, desde su interior (De Landa 2001).

El término adoptado de la biología por Patrik Schumacher conocido como “autopoiesis” (Schumacher 2011) es un claro ejemplo de una manera más de entender al fenómeno arquitectónico como un acontecimiento de índole natural, biológico. Schumacher,

apoyado por la teoría de los sistemas sociales de Niklas Luhmann, determina que la arquitectura es un sistema de comunicaciones autónomas, con sus propios programas, sus propios medios, sus propias tareas (*tasks*) y funciones sociales (*societal functions*). De esta manera, se constituye en un sistema autopoietico, es decir, que se construye a sí mismo. El concepto de “autopoiesis” fue desarrollado con anterioridad por Humberto Maturana y Francisco Varela (1994). El logro de Schumacher fue aplicarlo a una concepción totalizadora de la arquitectura, fuertemente entrelazada con las teorías sistemáticas de Niklas Luhmann (Schumacher 2011, 2012).

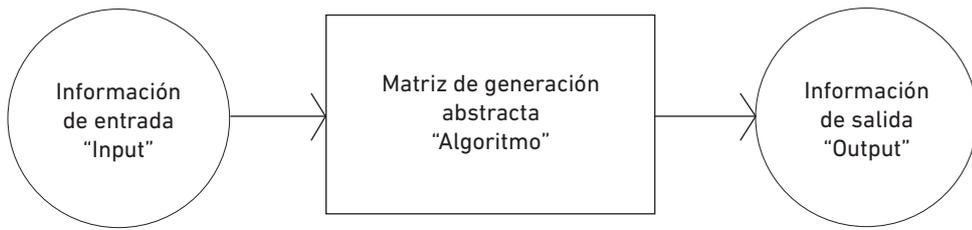
No se trata aquí de hacer paralelismos con otra disciplina, sino de comprender que el mundo es una entidad biológica viva. Lejos de constituir metáforas, los esfuerzos por los autores anteriormente citados se orientan a comprender la arquitectura de la arquitectura de los procesos proyectuales, haciendo foco en los procesos naturales que intervienen en la generación de la vida, la proliferación y la permanencia en el mundo. La postura no-representacional buscará indagar en estos procesos con el fin de construir metodologías generativas. La herramienta que utilizaremos para controlar, manipular e implementar esta postura será el algoritmo.

El algoritmo

En el libro *Composición automática de espacios arquitectónicos*, Sarquis y García Camarero 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

PRODUCTO



- > Información contextual
- > Información censal
- > Entorno geométrico
- > Relaciones
- > Parámetros geográficos
- > Parámetros proxémicos
- > Características vernáculos

- > Siempre alterable
- > En constante proceso de formación
- > No existe como tal, es una abstracción
- > No es definitiva

- > Forma nunca final
- > Indexación
- > Selección evolutiva (algoritmo genético)
- > Condición de *Open Source*

Figura 4
Síntesis diagramática de la manera de generación arquitectónica algorítmica. Fuente: autor del artículo.

el *input* para obtener el resultado. c) *Output*: Resultados numéricos o gráficos que queremos obtener en el proceso. (Sarquis y Camarero 1972: 57)

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. Sarquis y Camarero 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 inconscientes de diseño. (Sarquis 1972: 69)

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 *mesurado*, en términos de control, nos dará la posibilidad de seguir siendo los *dueños*⁸ de nuestro proyecto. 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 rever-

sible de la manipulación digital. (Picon 2009: 68)

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.

La mejor manera de controlar relaciones entre elementos y las reglas que median entre ellos es la aplicación matemática del algoritmo, como fórmula de conexión y regulación entre partes (Figura 4). El algoritmo viene a ser la herramienta que nos permite ver la genética del proyecto y nos permite controlar los mecanismos de producción de la materia desde su interior y, de esta manera, volvernos partícipes activos del proceso de diseño. Las metodologías de una teoría basada en una postura no-representativa pueden ser muy variadas. En este caso, he optado por incorporar una manera de operar que considero es la que más puntos de control tiene y mayor transparencia demuestra a lo largo de todo el proceso proyectual. Una metodología que, si bien conserva la autoría individual, permite una transparencia metodológica, que, por medio de los nuevos soportes digitales, se vuelve cristalina. El hecho de operar con una metodología abierta nos da la posibilidad de indagar en los mecanismos internos de la postura no-representativa. Construir nuestra arquitectura de la arquitectura nos será más accesible por medio del *algoritmo*, se completará adoptando gran cantidad de información haciendo uso del *algoritmo genético* y se volverá visible y afectable por medio del *diagrama*.

8. 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.

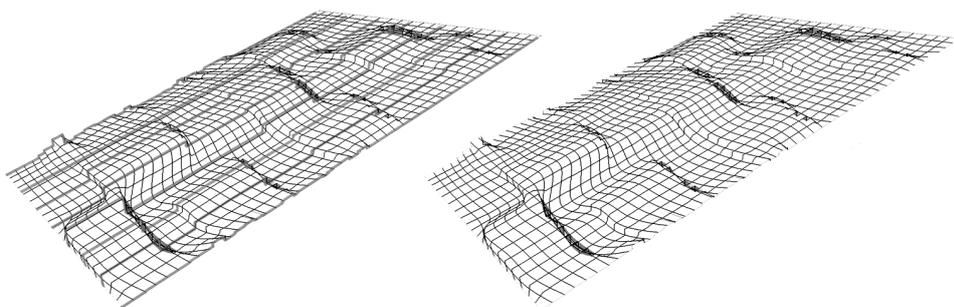
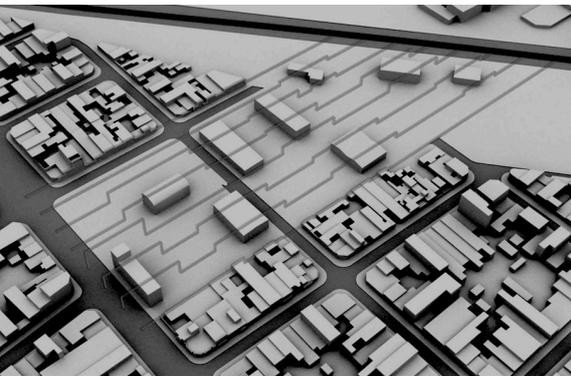


Figura 5
Construcción de campo
habitacional. Fuente: autor del
artículo.

El diagrama

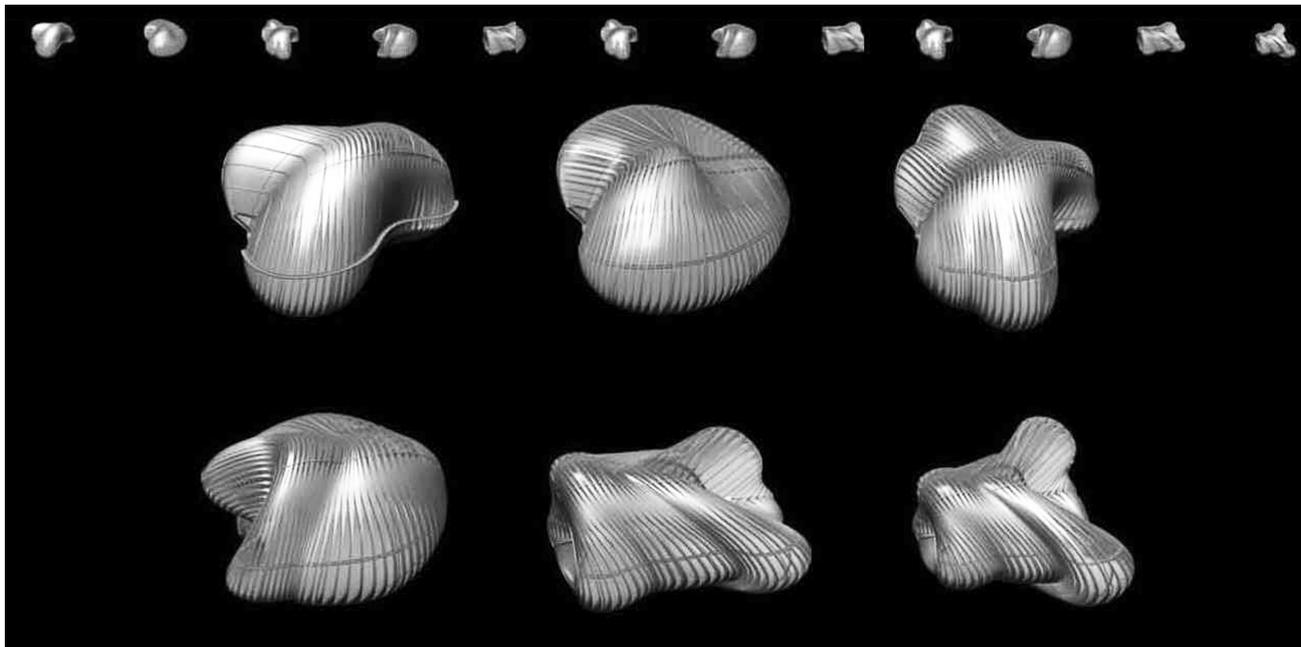
Peter Eisenman afirma que existen dos tipos de diagramas: *analítico* y *generativo* (Eisenman 1999). El diagrama analítico es aquel que busca dar explicaciones en relación a un acontecimiento consumado (recordemos que en lo que se refiere a diagramas, pueden ser tomados objetos físicos o próximos a materializarse, como es el caso de la arquitectura o 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 una experiencia que, muchas veces, puede ser gráfica, pero también conceptual o abstracta. 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 abstracto 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. Alexander define dos tipos de sistemas, por un lado, el sistema de una única cosa y, por otro, el sistema generador de sistemas (Alexander 1969). Es probable que todos los sistemas generen otros sistemas, de manera intencionada 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 (Figura 5).

Para el diseñador abocado a la construcción de sistemas, aparece la herramienta diagramática como controladora 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 las complejas relaciones holísticas perderían sentido para el diseñador. En este sentido, cabe destacar dos tipos de diagramas generativos, los *literales* y los *topológicos*. No es mi intención aquí explayarme en este tema, pero sí cabe explicitar ciertas diferencias entre ambos, para abordar la idea de “diagrama” a la hora de operar con campos habitacionales. Por “diagramas literales” entendemos a aquellos dibujos o ideas que son decodificados materialmente sin ningún tipo de codificación demasiado trascendental. Hablo en estos términos no muy exactos, ya que no existen maneras precisas de traducción de los diagramas, sean estos literales o no. El caso de Kazuyo y Sejima, Ben Van Berkel de UN Studio o Rem Koolhaas son claros ejemplos del uso de baja decodificación del diagrama a la arquitectura. Esto no implica ningún tipo de juicio de valor por mi parte, simplemente considero que la decodificación es lo que le otorga flexibilidad y variabilidad a la diagramática. El hecho de hacer traspasos directos del concepto diagramático a la

realidad material vuelve al proceso de diseño algo oscuro, encubierto. Se producen saltos abductivos demasiado grandes y los mecanismos de construcción proyectual se ven obturados.

El diagrama generativo topológico nos dará un mayor control, no sólo de nuestra forma final, sino de nuestro proyecto o algoritmo (Figura 4). En este sentido, la topología viene a ser el mecanismo por el cual el control se vuelve visible. La topología es la ciencia que estudia las relaciones entre las cosas. Para ella, no importan las cosas en sí, sino la relación entre ellas. Un proceso de diseño, basado en la apropiación de mecanismos diagramático-topológicos, engendrará sistemas holísticos de relaciones entre elementos, los cuales variarán, se adaptarán, proliferará o retrotraerán según una serie de reglas que no siempre deben ser muchas o muy complejas. Casos como el de Greg Lynn (Figura 6), Zaha Hadid, Hani Rashid de Asymptote o incluso el excéntrico Hernán Díaz Alonso son algunos despachos que exploran las potencialidades proyectuales de una diagramática topológica. El diagrama generativo topológico 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

Figura 6
Experimentaciones topológicas
en un caso de vivienda. Embrio-
logical Housing, Greg Lynn,
FORM. Fuente: Lynn (2004).



Figura 7
Cuadro de los tipos
de diagrama.

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 gráfico⁹ 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 éste 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 emergencias¹⁰ 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 (Figura 7).

En definitiva, el objeto de esta sección referida al diagrama es propiciar el terreno para la comprensión de una aplicación práctica del diagrama generativo topológico en lo que he dado en llamar “campos habitacionales”.

9. 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.

10. 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.



El campo habitacional

“Una condición de campo sería cualquier matriz formal o especial con la capacidad de unificar distintos elementos siempre que respete la identidad de cada uno” (Allen 2009b: 31).

El píxel en la imagen digital funciona como un *regulador de campo*. Las variaciones aplicadas al mismo podrían ser un análogo de las relaciones entre elementos en un campo. Una forma de alterar el campo, por medio de las relaciones, podría ser la escala del píxel. De esta manera, se altera la relación, pero el campo (la imagen) continúa manteniendo los rasgos de generación inicial. Sus genes siguen siendo los mismos (Figura 8).

Si comprendemos a las diversas relaciones entre partes que se dan en proyectos de vivienda colectiva, podríamos leerlas en términos de condiciones de campo. Y, de esta manera, establecer la analogía entre estas relaciones y los píxeles de una imagen. En un campo destinado a vivienda colectiva, cada una de las células integrantes del conjunto ha de tener una estrecha *relación condicionante*. Es decir, cada una de ellas existe, con la condición de que la que le antecede y la que le precede le aporten información determinante para su existencia y organización en el campo. Estas afectaciones particulares han de generar un todo compacto y coherente en función de las condicionantes contextuales (tanto formales, como históricas y culturales).

Podría decirse entonces que leer un proyecto de vivienda colectiva como un campo, lo vuelve coherente. Deja de ser un conjunto de elementos agrupados, para convertirse en un conjunto de elementos interrelacionados e interdependientes. Las metodologías

digitales de generación paramétrica llevadas adelante por medio de posturas no-representativas y la apropiación de diagramas generativos topológicos nos permiten manipular una gran cantidad de información, complejizando estas interrelaciones y volviendo al conjunto cada vez más interdependiente (Figura 9).

Es preciso entender que en una estructura de campo, lo importante no son los elementos por sí solos, sino la combinatoria de los mismos y la relación que se genera entre ellos.¹¹ La arquitectura clásica pone en evidencia esa relación. Así como Robert Venturi ponía en evidencia el concepto de “inflexión”,¹² referido a la dependencia del conjunto en relación a sus partes, podríamos entender este acontecimiento como un campo en donde cada una de las partes acciona en conjunto con un fin común. De aislar cada una de ellas perderían sentido como piezas únicas e independientes. Ésta es una característica de la interdependencia del campo. El concepto de *armonía de las partes* de la cual habla Alberti,¹³ nos introduce de lleno en el concepto de regulación de relaciones. Son esas armonías las que habrá que regular de manera de generar un campo.

A modo de conclusión, podríamos dar cuenta de un punteo de los temas esenciales para la comprensión del concepto de “campo habitacional” en arquitectura:

1. La aplicación de la *herramienta digital*.

Como plataforma fundamental para la manipulación de la gran complejidad de información que un conjunto de viviendas requiere, a saber: tipos de familias, circulaciones, accesos, relación con el contexto, cantidad de personas, actividades comunes, etc.

Figura 8
Variaciones del píxel - variaciones del regulador de campo.
Fuente: autor del artículo.

11. Podría inferirse aquí, en relación a la teoría general de sistemas (TGS) formulada por Ludwig von Bertalanffy y publicada en 1968, una cita de Fritjof Capra: “El primer y más general criterio es el cambio de las partes al todo..., el cambio de las partes al todo puede también ser contemplado como el cambio de objetos a relaciones” (Capra 1996: 56-57). El concepto de “campo habitacional” guarda una estrecha relación con la TGS. Mi interés aquí es potenciar este concepto en función de los recursos del ordenador como método.

12. Venturi se expresa debidamente en este concepto en su famosísimo *Complejidad y contradicción en la arquitectura* cuando dice: “La inflexión se da en arquitectura cuando el conjunto se manifiesta por la naturaleza de las partes individuales, y no por su posición o número” (Venturi 1966: 144).

13. “La belleza es una armonía de las partes donde nada puede ser agregado o quitado”. Alberti, citado por Stan Allen (2009b).

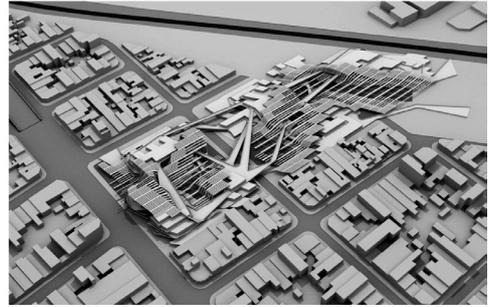
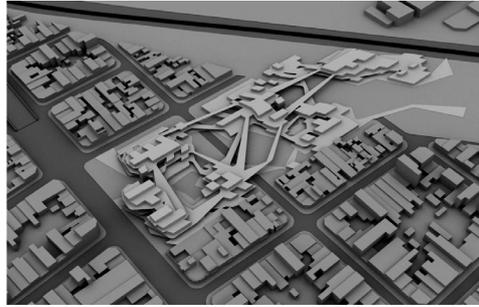
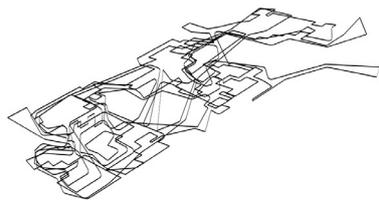


Figura 9
Construcción de campo
habitacional. Fuente: autor del
artículo.

2. La elección de una *postura no-representativa*. Para poner de manifiesto y apropiarse del potencial generativo del ordenador, en función de generar sistemas complejos e interrelacionados que propicien el uso de la computadora como método.
3. La implementación de *protocolos algorítmicos*. Con el fin de manipular la información de entrada (*input*) de manera ordenada y ejercer a cada momento instancias de control para la información de salida (*output*).
4. El uso de *diagramas generativos topológicos*. Con el objeto de explicitar gráfica (e incluso materialmente) el algoritmo, pudiendo así dar cuenta de las afectaciones abstractas del mismo de manera manipulable.

La apropiación del concepto de campo habitacional en el proyecto de arquitectura ha de presentar los rasgos enunciados, con el objeto de dar cuenta de la complejidad de las sociedades actuales, los sistemas de información y el, ya ineludible, acontecer de las generaciones digitales ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER, Christopher. 1969. *3 aspectos de matemática y diseño* (Barcelona: Tusquets).

ALLEN, Stan. 1997. "From object to field", *AD Architecture after geometry*, 127, 24-31.

ALLEN, Stan. 2009a. "Velocidades terminales, el ordenador en el estudio de diseño", en *La digitalización toma el mando*, comp. Lluís Ortega (Barcelona: Gustavo Gili), 39-57.

ALLEN, Stan. 2009b. "Del objeto al campo", en *Architectural Design* 67, 24-31.

CAPRA, Fritjof. 1996. *The web of life* (Michigan: Anchor Books). Trad. española por David Sempau, *La trama de la vida* (Barcelona: Anagrama, 1998).

CARPO, Mario. 2011. *The alphabet and the algorithm* (Massachusetts: The MIT Press).

CARPO, Mario. 2013. *The digital turn in architecture 1992-2012* (West Sussex: Wiley).

COMERCIO Y JUSTICIA. 2011. www.comercioyjusticia.com.ar/2011/05/05/cordoba-ultima-en-ranking-de-envios-nacionales-a-viviendas/ (Consulta: 5 mayo de 2011).

DE LANDA, Manuel. 2001. "Filosofías del diseño: El caso de los programas de modelado", en *Verb processing*, eds. Jaime Salazar, Ramón Prat, Albert Ferré, Tomoko Sakamoto, Anna Tetay y Manuel Gausa (Barcelona: Actar), 131-142.

EISENMAN, Peter. 1984. "The end of the classical: the end of the beginning, the end of the end", *Perspecta* 21, 154-173.

EISENMAN, Peter. 1999. *Diagram diaries* (Nueva York: Universe Publishing).

ELIASCHEV, Federico. 2011. "Sistemas abiertos de vivienda colectiva de mediana y alta densidad", http://issuu.com/mdaa_uba/docs/tesis_federico_eliashev-agosto_2011 (Consulta: 10 junio de 2012).

FRAZER, John. 2009. "Un modelo natural para la arquitectura. La naturaleza del modelo evolutivo", en *La digitalización toma el mando*, comp. Lluís Ortega (Barcelona: Gustavo Gili), 29-38.

FRICK, Ursula y Thomas GRABNER. 2012. "Urban field adaptive urban fabric / [uto] Ursula Frick, Thomas Grabner", <http://www.recitymagazine.com/project-587-uto-ursula-frick-thomas-grabner-urban-field-adaptive-urban-fabric> (Consulta: 25 abril 2013).

GILBERT, Alan. 2009. *La vivienda en Latinoamérica* (Washington DC: INDES).

KWINTER, Sanford. 1998. "The hammer and the song", en *Architectural Journal* 48, 122-127.

LYNN, Greg. 1992. "Multiplicitous and inorganic bodies", *Assemblage* 19, 32-49.

LYNN, Greg. 2004. oud.digischool.nl/ckv2/ckv3/kunstentechniek/lynn/greglynn.htm (Consulta: 25 abril 2013).

ORTEGA, Lluís. 2009. *La digitalización toma el mando* (Barcelona: Gustavo Gili).

PICON, Antoine. 2009. "La arquitectura y lo virtual. Hacia una nueva materialidad", en *La digitalización toma el mando*, comp. Lluís Ortega (Barcelona: Gustavo Gili), 67-84.

SARQUIS, Jorge y Ernesto CAMARERO GARCÍA. 1972. *Composición automática de espacios arquitectónicos* (Madrid: Fundación Juan March, memoria inédita).

SCHUMACHER, Patrick. 2011. *The auto-poiesis of architecture – A new framework for architecture*, Vol. 1 (Londres: Wiley).

SCHUMACHER, Patrick. 2012. *The auto-poiesis of architecture – A new agenda for architecture* Vol. 2 (Londres: Wiley).

VENTURI, Robert. 1966. *Complexity and contradiction in architecture* (Nueva York: The Museum of Modern Art). Trad. española por Antón Aguirregoitia Arechavaleta y Eduardo de Felipe Alonso, *Complejidad y contradicción en arquitectura* (Barcelona: Gustavo Gili, 2008).

WITTKOWER, Rudolf. 1949. *Architectural principles in the age of humanism* (Londres: The Warburg Institute).

ZAERA POLO, Alejandro. 2000. "Código FOA Remix 2000", 2G, 16, 122-143.

RECIBIDO: 26 febrero 2013.

ACEPTADO: 11 julio 2013.

CURRÍCULUM

SANTIAGO MIRET es arquitecto recibido en la Universidad de Buenos Aires (UBA) en 2010, especialista en investigación proyectual (2013) y miembro fundador de la Unidad de Arquitectura Paramétrica. Asimismo es docente en la materia 'Investigación Proyectual', integrante del proyecto de investigación SIPYH 22 "Dispositivos sensibles en procesos proyectuales complejos". Ha sido coordinador de múltiples workshops y talleres nacionales e internacionales de arquitectura paramétrica y metodologías de diseño digital. Tiene diversas publicaciones.

Centro Poiesis, Unidad de Arquitectura Paramétrica, Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo,

Universidad de Buenos Aires |

Pje. La Fronda 1604 5° 18, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Tel.: (011) 15 5178 6714

E-mail: smiret@gmail.com