



proyecto, progreso, arquitectura
ISSN: 2171-6897
revistappa.direccion@gmail.com
Universidad de Sevilla
España

Val Fiel, Mónica
LA MAQUETA CONCEPTUAL EN LA ARQUITECTURA PARAMÉTRICA: LA
MATERIALIDAD DIGITAL COMO ICONO
proyecto, progreso, arquitectura, núm. 15, noviembre, 2016, pp. 138-149
Universidad de Sevilla
Sevilla, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=517654529011>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

LA MAQUETA CONCEPTUAL EN LA ARQUITECTURA PARAMÉTRICA: LA MATERIALIDAD DIGITAL COMO ICONO

THE CONCEPTUAL MODEL IN PARAMETRIC ARCHITECTURE: DIGITAL MATERIALITY AS AN ICON

Mónica Val Fiel

RESUMEN La naturaleza estructural de los sistemas paramétricos introduce, en el proyecto, una gestión integral potenciadora del proceso. En el desarrollo del proyecto arquitectónico, Eisenman introdujo esta dirección sintáctica, adoptando la naturaleza auto referencial del Arte Conceptual y llevando hasta sus máximas consecuencias la negación del contexto y la importancia del proceso.

En este ámbito, la definición del proceso, dirigiendo el uso de sus operaciones hacia un nivel de pura manipulación formal, puede hacer que esta forma autónoma adquiera un protagonismo superior a cualquier otra cuestión, desestimando otras consideraciones del proceso arquitectónico. La complejidad formal vinculada a estos sistemas hace que la maqueta adquiera un papel imprescindible en la comprensión del espacio proyectado.

La maqueta paramétrica, como materialidad digital y traslación directa de la información digital al ámbito físico, elimina el proceso de abstracción y reproduce con un alto grado de realismo los algoritmos que con posterioridad definirán el espacio. La maqueta paramétrica conceptual, disociada del contexto y evinciendo su proceso hace prevalecer su dimensión formal, y enfrentada a su instrumentalidad, potencia su valor icónico.

PALABRAS CLAVE conceptual; paramétrico; icono; proceso; maqueta; Eisenman

SUMMARY The structural nature of parametric systems introduces comprehensive management in a project thereby enhancing the process. Eisenman introduced this syntactic direction for the architectural project, adopting the self-referential nature of Conceptual Art and leading to its ultimate consequences, denial of context and the importance of the process.

In this area, definition of the process, directing the use of its operations to a level of pure formal manipulation, can lead this autonomous form to acquire a prominence above any other issue, disregarding other considerations of the architectural process. The formal complexity of these systems makes the model acquire a vital role in comprehension of the projected space.

The parametric model, as digital materiality and direct transfer of digital information to the physical level, eliminates the process of abstraction and recreates with a high degree of realism the algorithms that later will define the space. The conceptual parametric model, dissociated from the context and evincing its process causes its formal dimension to prevail, and facing its instrumentality, enhances its iconic value.

KEY WORDS conceptual; parametric; icon; process; model; Eisenman

Persona de contacto / Corresponding author: movalfie@ega.upv.es Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño. Universitat Politècnica de València.

1. Bicycle Wheel, Marcel Duchamp, 1951. Collection of The MoMA, Nueva York.



1

INTRODUCCIÓN

El Arte Conceptual, que inicia su desarrollo en EE.UU. y Gran Bretaña, asume, desde finales de la década de 1960 y hasta mediados de la siguiente, una rápida proyección internacional¹. Sin anular su materialidad, con él culmina el proceso de desmaterialización y de auto referencialidad de la obra de arte, se cuestiona la naturaleza objetual de la misma y, en favor de la idea², se defiende plenamente la pérdida de su "visualidad"³.

De esta manera, las diversas prácticas del "Conceptual" han supuesto un desplazamiento del objeto (tradicional) hacia la idea o hacia su concepción (figura 1), implicando un desentendimiento de la obra de arte como objeto físico y dando más importancia a los procesos de construcción que a la obra terminada y realizada⁴. En este sentido, Marchán

Fiz afirma que el Arte Conceptual es la culminación de la estética procesual⁵. Sin embargo, teniendo en los parámetros de entorno y participación las principales características desarrolladas por el arte de los años sesenta y setenta, Frank Popper determina que el Conceptual es un arte individualista e idealista, enfrentado a una actitud social y colectiva, y destaca que su fundamento consiste en el concepto y la práctica de la reducción. "Reducción" que, por una parte, afecta al sentido plástico, lo que nos remite a las primeras manifestaciones del *Minimal*; pero, por otra, a las ideas y al lenguaje discursivo. Popper afirma que: "en sentido estricto, el Arte Conceptual puede interpretarse como una semiótica del arte"⁶. Se trata de un arte situado en la frontera del fracaso del Movimiento Moderno de finales de los sesenta y el inicio del mercantilismo artístico durante el postmodernismo.

1. Véase Lippard, Lucy R. *Seis Años: La desmaterialización del objeto artístico de 1966 a 1972*. Tres Cantos: Akal, 2004

2. Lippard escribió conjuntamente con John Chandler: "Cuando las obras de arte, como las palabras, son signos que transmiten ideas, no son cosas en cuanto tales, sino símbolos que representan las cosas. Una obra de esas características es un medio, más que un fin en sí misma o 'arte en tanto que arte'. El medio no tiene necesidad de ser el mensaje y cierto arte ultraconceptual parece declarar que los medios convencionales del arte ya no son adecuados para ser en sí mismos mensajes." Morgan, Robert. *Del arte a la idea: ensayos sobre arte conceptual*. Madrid: Akal, 2013. p.19.

3. Guasch, Ana M. *El arte último del siglo xx: del posminimalismo a lo multicultural*. Madrid: Alianza, 2000. p. 165.

4. "En el arte conceptual la idea o concepto es el aspecto más importante de la obra. Cuando el artista se vale de una forma de arte conceptual significa que todo el proyecto y las decisiones se establecen primero y la ejecución es un hecho mecánico. La idea se convierte en una máquina que produce arte." Marchán Fiz, Simón. *Del arte objetual al arte de concepto: las artes plásticas desde 1960*. Madrid: Alberto Corazón, 1972. p. 250.

5. Ibídem Marchán Fiz, Simón. p. 249.

6. Popper, Frank. *Arte, acción y participación: el artista y la creatividad hoy*. Madrid: Akal, 1989. p. 21.

2. Serial Project, I (ABCD), Sol Le Witt, 1966. MoMA.

En 1976, tras el periodo álgido de la gestación del Arte Conceptual, Andrew MacNair organiza la exposición *Idea as a model* en el *Institute for Architecture and Urban Studies* (en adelante IAUS), que recogía el trabajo de veintidós arquitectos o equipos. Dos años antes, en la misma línea conceptual, había realizado su primera exposición, bajo el título de *Drawing as Architecture*; y en el mismo 1976, siguiendo en esa misma dirección, cuando se le encarga al IAUS la tarea de organizar la exposición americana para la *Biennale di Venezia* de ese año, Eisenman se propone a sí mismo para formar parte de la exposición⁷.

En *Idea as a model*, Eisenman tenía la intención de demostrar la tesis de que la maqueta podía ser algo más que el simple registro de un proyecto y que, al igual que los dibujos de arquitectura, su existencia podía considerarse con independencia del proyecto que representara. Eisenman reivindicaba así la maqueta conceptual con autonomía, como parte del proceso de diseño, en oposición a esta como herramienta: “Queríamos sugerir que la maqueta, como el dibujo, puede tener un efecto casi inconsciente, impremeditado, incluso generativo, sobre el proceso de diseño, es decir, un efecto similar al de una proyección bidimensional que provoca un desarrollo “estructural” imprevisto o incluso modos de percepción en el proceso de diseño. Por lo tanto, posiblemente, una proyección en tres dimensiones podría proporcionar un tipo similar de retroalimentación conceptual”⁸.

La carta enviada por el Instituto solicitando maquetas para la exposición, sostenía que: “El propósito de esta exposición es clarificar nuevos medios de investigar la arquitectura en la forma tridimensional. No buscamos ensamblar maquetas de edificios como propaganda para persuadir a los clientes, sino más bien como estudios de una hipótesis, un problema o una idea de la arquitectura”⁹.

Sin embargo, Richard Pommer, en el catálogo de la exposición que fue publicado mucho después, en 1981, argumentaba que no se cumplió el objetivo que Eisenman quería demostrar, ya que las maquetas presentadas no evidenciaban una intención artística o conceptual con independencia del proyecto de arquitectura que representasen.

Christian Hubert, 30 años después de su participación, también en el catálogo de la exposición, declara que en su ensayo ‘*The Ruins of Representation*’ planteó abordar esa doble condición de la maqueta: “*Mi ensayo trató de abordar la dualidad de la maqueta, tanto como signo de algo distinto de sí mismo como un proyecto autónomo en sí mismo*”¹⁰. No obstante, Hubert critica el abuso de las capacidades metafóricas que los arquitectos posmodernos confieren a las maquetas, empeñados en reescribir la historia de la arquitectura como vuelta a un pasado que nunca existió, y concluye “*El Instituto era un laboratorio experimental en la creación de una realidad conceptualizada, en el que la forma y el mito colisionaron. No fue casualidad que Rem Koolhaas estuviese trabajando en ‘Delirio de Nueva York’ allí, mientras Peter Eisenman y sus colegas trataban de transformar la arquitectura en una construcción puramente intelectual y formal. ‘The Ruins of Representation’ es una reliquia de ese imperio lejano, pero con suerte conserva también parte de inmediatez*”¹¹.

EL CONCEPTUAL SINTÁCTICO DE EISENMAN

Eisenman está influenciado por las ideas del estructuralismo y del paradigma lingüístico. La consecuencia más inmediata de la difusión del paradigma lingüístico fue la consideración de que cualquier proceso o producto cultural era entendido como lenguaje en sí mismo y, por tanto, como comunicación. Roland Barthes y Umberto Eco serán dos de las figuras más importantes dentro de su

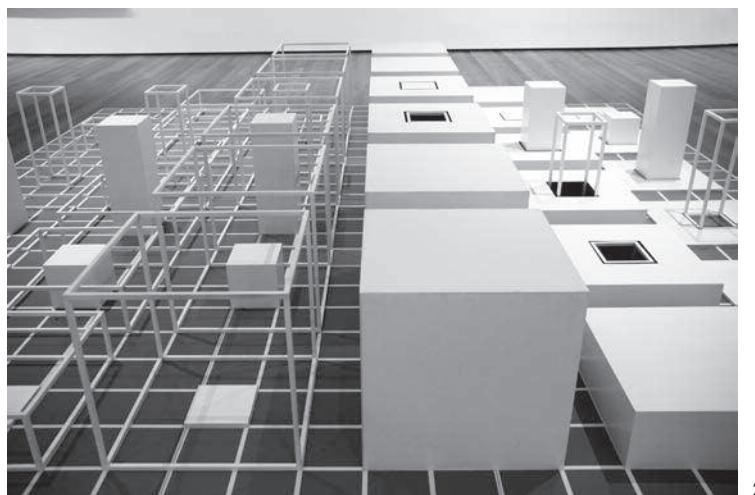
7. Frank, Suzanne; Institute for Architecture and Urban Studies (IAUS). *iaus, the institute for architecture and urban studies: an insider's memoir: with 27 other insider accounts*. Bloomington: Authorhouse, 2011. p. 167.

8. Eisenman Peter. Preface, en: Frampton Kenneth; Kolbowski Silvia; Institute for Architecture and Urban Studies (IAUS). *Idea as model*. New York: Rizzoli International Publications, 1981. p. 1. Traducción del autor.

9. Richard Pommer, *The Idea of “Idea as Model”* en: Frampton Kenneth; Kolbowski Silvia. Op.cit. p. 3. Traducción del autor.

10. Hubert, Christian. ‘*The Ruins of Representation*’ Revisited. *Oase*. N° 84. 2011. Rotterdam: NAI Publishers. p.11-25. Traducción del autor.

11. Ibídem Hubert. Traducción del autor.



desarrollo teórico. Por su parte, Solà-Morales argumenta la influencia del estructuralismo en la arquitectura, por definición de la autonomía de sus procesos y estructuras, sometidas exclusivamente a su autoalimentación: “*El arte, los comportamientos sociales, los mecanismos económicos de producción y consumo y la arquitectura eran canales de comunicación, los mass-media, a través de los cuales se emitían mensajes específicos según las características del medio, tal y como afirmaba McLuhan*”¹².

En el campo de la producción artística, con el Arte Conceptual culmina el proceso de desmaterialización y de auto referencialidad de la obra de arte. A partir de entonces, la idea es la generadora de la obra de arte, prevaleciendo sobre su materialidad. Ya no interesa el mensaje político, ni siquiera el formal, sino que se trata de manifestar el proceso de comunicación de las ideas. Marchán Fiz clasificó las obras del Conceptual en torno a dos tendencias: la lingüística y la empírico-medial. La primera sería la tendencia Conceptual por excelencia, que se caracteriza por un empleo analítico y tautológico del lenguaje y en la que se da prioridad absoluta a la idea frente a su ejecución. En esta tendencia cabe destacar la figura de Josep Kosuth y el grupo Art & Language. Frente a esa corriente lingüística, que anula todo componente estético, la segunda tendencia, la empírico-medial, no solo no se opone a la materialización de la obra, sino que reivindica el análisis de la percepción como forma de conocimiento y de apropiación de la realidad. De esta manera, la obra no es solo el objeto, que en este caso es un mero instrumento, sino el conocimiento de todo el proceso. En esta segunda corriente hay que destacar la figura de Sol LeWitt (figura 2), que está considerado como su máximo representante.

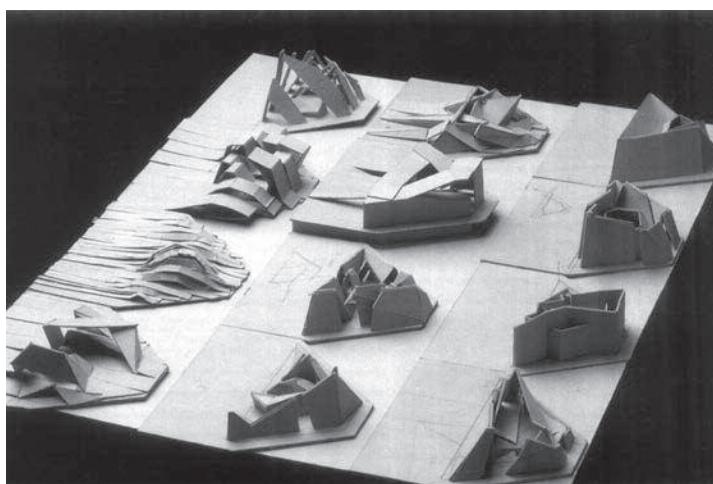
El estructuralismo cristaliza en el Arte Conceptual y ambos tienen una manifestación directa en las ideas de Eisenman. El mismo Eisenman fundamentó sus argumentaciones en las investigaciones de Noam Chomsky y su gramática generativa. Asimismo, entre 1972 y 1975 desarrolló y plasmó sus teorías en la representación de once edificios, que él mismo calificó de ‘arquitectura de cartón’ *cardboard architecture*. Cada uno de ellos era descrito por un conjunto de diagramas que trataban de explicar las relaciones sintácticas. Eisenman lleva hasta sus máximas consecuencias la importancia del proceso de la tendencia empírico-medial del Arte Conceptual y al igual que la tendencia lingüística, niega toda referencia, ya sea el contexto histórico o la función social.

Eisenman presenta su trabajo como un intento de aislar el aspecto espacial arquitectónico que afecta a la comunicación y al significado, de una manera que, en su opinión, no es entendida ni por las teorías tradicionales de la arquitectura (historia, estética y función) ni por las nuevas teorías del significado (lingüística, semiología y comunicación). Sin embargo, en ese intento de identificación, sus intereses no se dirigen a la producción de imágenes o de símbolos, sino a un estudio de la estructura de la forma. Sostiene que en la arquitectura que se proyecta, independientemente del significado funcional, social o simbólico que le podamos dar, se da un nivel potencial de comunicación, que existe por el mero hecho de la naturaleza de la forma arquitectónica, por nuestra capacidad de entenderla y la manera en que la pensamos¹³.

A pesar de esto, Eisenman, en un periodo ya alejado del inicio de sus investigaciones en torno a la Arquitectura Conceptual, acepta que la arquitectura no se comporta

12. Solà-Morales Rubió, Ignasi de. *Los artículos de any*. Barcelona: Fundación Caja De Arquitectos, 2009. p. 18.

13. Véase Eisenman, Peter. *Eisenman inside out: selected writings, 1963-1988*. New Haven, Ct: Yale University Press, 2004.



3

3. Iglesia para el año 2000, Roma, Italia. Eisenman Architects (U.S.), 1996. Maqueta de trabajo (proyecto sin construir).

4. Sede de la Compañía Informática BFL, Bangalore (India), Eisenman Architects (U.S.), 1997. Maqueta de trabajo.

como la lingüística y en relación a esta analogía, pasa de considerarla útil a aceptar que en relación a los elementos arquitectónicos es bastante difícil separar el valor icónico de su instrumentalidad: “Para eliminar su función icónica –su condición ya dada de corporalidad– uno debe separar el carácter instrumental de la arquitectura de su carácter icónico; su función como estructura y uso, del hecho de deber parecer que se sostiene en pie”¹⁴. Eisenman concluye que: “En la arquitectura no hay un sistema de signos sobre el que nos podamos poner de acuerdo. El lenguaje no tiene el mismo componente afectivo que la arquitectura. Puedes decir que la componente física de una letra en una poesía concreta –y que cierta obra simbolista– tiene esa capacidad, pero no como la de la arquitectura, donde un pilar no se puede separar del signo del pilar. La forma del pilar es, por tanto, fundamental”¹⁵.

LA MAQUETA Y SU AUTONOMÍA ICÓNICA

Los iconos, dijo Peirce¹⁶, “son signos que originalmente tienen cierta semejanza con el objeto a que se refieren”. En el contexto de su teoría de los signos, el filósofo americano afirmó que un signo siempre hace referencia a un objeto, sirve para transmitir el conocimiento de alguna cosa y se divide entre el *ícono*, el *índice* y el *símbolo*. De tal manera que el *ícono* es un tipo de signo donde signficante y significado mantienen algún tipo de relación de semejanza. Para Peirce, una imagen o incluso un fragmento de audio serían considerados como un *ícono*, ya que, según su clasificación, un *ícono* es similar al objeto

que representa y lo que se percibe referencia una idea en la mente. El *índice* es un signo cuando su significante es contiguo a su significado, un signo que establece alguna conexión atendiendo a algún parámetro. En él la relación es causal o existencial y las huellas, los síntomas y los presagios son algunos de sus tipos. Finalmente, en el *símbolo* este tipo de relación queda establecida por una convención social.

Charles Morris, aunque con alguna diferencia, continúa con los planteamientos de Peirce y considera icónico a “cualquier signo que en algunos aspectos ofrezca semejanza con lo denotado”¹⁷. De esta forma, un mayor grado de semejanza implica mayor iconidad. Por su parte, en 1972, Abraham Moles propuso la *escala de iconicidad decreciente o de abstracción creciente*, que permitía clasificar las imágenes en función de “su grado de realismo”, a su mayor o menor proximidad con el mundo exterior, con aquello denotado.

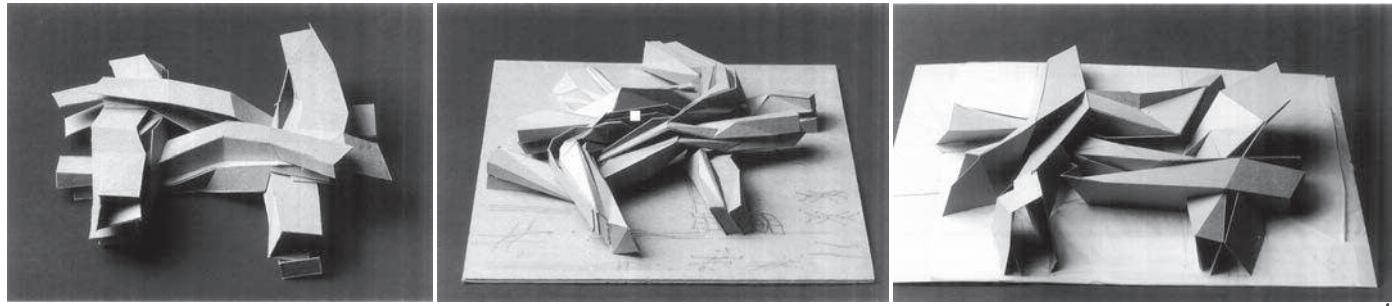
En esta dirección y valorando la semejanza entre la maqueta y su referente, Luca Galofaro, recoge que: “Eisenman no establece ninguna distinción, excepto en términos de escala, entre la maqueta y el objeto construido. Él ve la maqueta como un objeto privado de la necesidad de ser habitado”. Y argumenta como en el desarrollo del proyecto de Eisenman que: “Las maquetas ayudan a ver de antemano, a seguir la evolución del edificio que va a ser construido. Durante la fase de diseño, las maquetas, diagramas y modelos por ordenador se comunican entre sí. Cada uno se inserta en una fase específica y afecta al otro,

14. Zaera-Polo, Alejandro. *Una conversación con Peter Eisenman*. El Croquis N° 83 – Peter Eisenman 1990–1997. Madrid: El croquis editorial, 1997, p.8

15. Ibídem Zaera-Polo, p. 19.

16. Charles Sanders Peirce (1839–1914). Véase *The philosophy of peirce; selected writings*. London: K. Paul, Trench, Trubner&Co. Ltd, 1940. Traducción del autor.

17. Morris, Charles W. *Signs, language and behavior*. New York: Prentice-Hall, Inc., 1946. Traducción del autor.



4

enriqueciéndolo con nuevas perspectivas y posibilidades figurativas y conceptuales. Los modelos diagramáticos se convierten en una reflexión teórica sobre el proyecto y le dan forma”¹⁸.

En el desarrollo del proyecto, el uso de la maqueta permite explorar, revisar y validar las ideas, del mismo modo que la componente comunicativa adquiere un valor a la hora de explicar y comunicar esas ideas. De entre sus funciones, Eisenman destaca las de revisión y validación como aquellas que justifican su uso en su proceso proyectual. Los modelos digitales de Eisenman son planteados desde una base estructural, con la intención de conceptualizar y codificar el proceso de diseño, y con posterioridad sus ideas son ratificadas por su versión física (figura 3). En este proceso, Eisenman le otorga a la maqueta un alto grado de iconicidad, y la obra construida se reproducirá a su semejanza.

Cuando Eisenman describe su proceso de diseño, determina que siempre establece un diálogo entre dos maquetas diferentes del proyecto en desarrollo (figura 4). Las maquetas son una constante en el proceso, pero siempre tras una fase de conceptualización, que tiene lugar en el ordenador. “sé lo que estoy tratando de conseguir teóricamente”, explica Eisenman, “y las maquetas me dicen si lo estoy o no consiguiendo”¹⁹.

Stefano Corbo explica que Eisenman, desde los inicios, en su *Cardboard Architecture*, subrayó la importancia del proceso de la arquitectura, y que a lo largo de su

trayectoria el proceso le ha servido para justificar la arbitrariedad del gesto o la indeterminación de una configuración formal²⁰. Los ordenadores le han permitido desarrollar una geometría compleja sin necesidad de referencias al contexto, la historia o el emplazamiento a justificar en el proceso de diseño. Aplicaciones digitales, bocetos, maquetas y dibujos CAD, tienen la misma importancia en el trabajo de Eisenman. Sin embargo, determina que aquello que las distingue es en qué secuencia se posicionan en el proceso de proyecto²¹.

Eisenman justifica su proceso de diseño del siguiente modo: “Yo desarrollo en el ordenador, ya que en éste se pueden hacer cosas que no se pueden hacer en la maqueta en 3d, pero haces maquetas para entender cómo son en realidad. Siempre hay un diálogo consciente entre el modelo del ordenador y la maqueta en tres dimensiones... Trabajamos con un proceso de ida y vuelta entre los modelos de ordenador... hago todas mis correcciones espaciales en las maquetas tridimensionales... Con el ordenador sólo puedes dar vueltas alrededor de nada... con las maquetas tridimensionales, puedo ver lo que realmente está pasando... cómo va a ser el espacio porque sabes que es un análogo del espacio”²².

En el proceso de diseño, si bien las nuevas tecnologías digitales han desempeñado un papel importante en el trabajo de Eisenman, no han llegado a reemplazar el papel de la maqueta. Así, mientras que la principal ventaja de los ordenadores es que le permiten la

18. Galofaro, Luca. *Digital Eisenman: an office of an electronic era*. Basel: Birkhäuser, 1999. p. 24. Traducción del autor.

19. Moon, Karen. *Modeling messages: the architect and the model*. New York: Monacelli Press, 2005. p. 90. Traducción del autor.

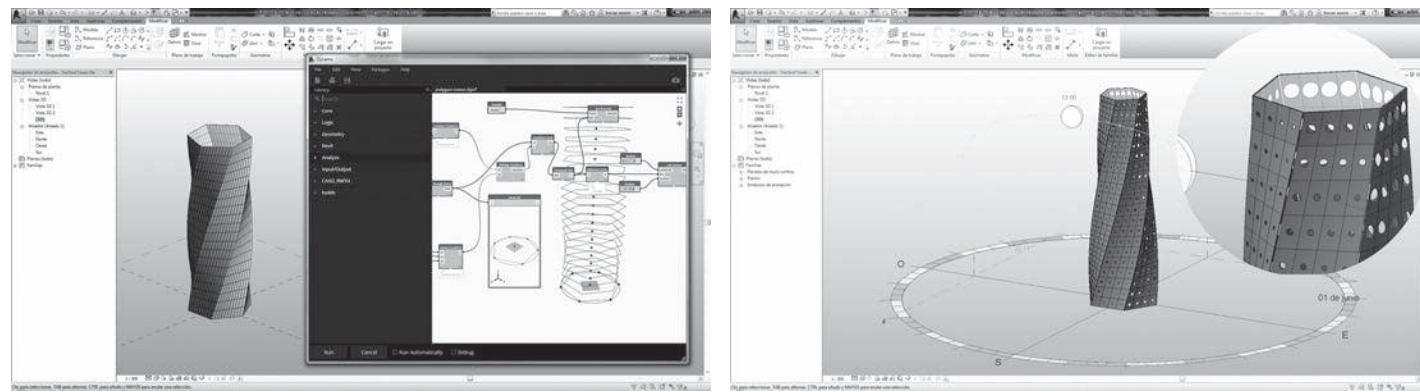
20. Corbo, Stefano. *From formalism to weak form: the architecture and philosophy of Peter Eisenman*. Farnham Surrey, England; Burlington, USA: Ashgate, 2014. p. 6.

21. Ibídem Corbo Stefano. p. 109.

22. Mills, Criss. *Designing with models: a studio guide to architectural process models*. Hoboken, N.J.: Wiley, 2011. p. 144. Traducción del autor.

5. Integración Dynamo con Autodesk Revit. Flujo de elementos y componentes en el proceso de definición de la torre representada a la izquierda de la imagen. 2014.

6. Modelo conceptual, donde las aperturas de la envolvente varían en función de su orientación. La geometría está definida con el software Dynamo en su totalidad. 2014.



5 6

gestión de espacios complejos y ampliar sus posibilidades conceptuales, la de la maqueta es que le facilita la comprensión de lo que ha desarrollado a mayor escala: "Los dibujos de ordenador se trasladan a maquetas físicas construidas a mano para refinar y entender la calidad del espacio"²³.

EL PARAMETRICISMO RECUPERA LO PROCESUAL DEL MODELO SINTÁCTICO

Eisenman reconoce que su tesis "The formal basis of Modern Architecture"²⁴ fue una respuesta crítica a "Notes on Synthesis of Form", la tesis de Christopher Alexander²⁵. En ese sentido, Eisenman defendía una forma autónoma estructural centrada en el proceso, frente a la composición de fuerzas que Alexander fundamentaba en el equilibrio generado por la forma y el contexto en el que se inserta: "Se basa en la idea de que todo problema de diseño comienza con un esfuerzo para lograr la idoneidad entre dos entidades: la forma en cuestión y su contexto. La forma es la solución al problema; el contexto define el problema"²⁶.

En "From a set of Forces to a Form" Alexander plantea tres métodos para generar las formas a partir de diagramas

de fuerzas: numérico, analógico y relacional. "En los métodos numéricos todas las fuerzas se expresan como variables numéricas, y el sistema de números proporciona la base común para su interacción. En los métodos analógicos todas las tendencias se expresan como fuerzas "activas", y la propia analogía física es el área donde pueden interactuar estas fuerzas activas"²⁷. Tanto los métodos numéricos como los analógicos se presentan como de uso común, destacando la mención que hace a las maquetas de Gaudí en el ámbito analógico. Sin embargo, Alexander se decanta por los métodos relacionales, que aun estando en fase de exploración, no poseen las limitaciones de los anteriores en cuanto a ser capaces de cubrir la complejidad del entorno. En un periodo en que, a pesar de la lejanía de la revolución paramétrica, la cibernetica empezaba a vincularse a la arquitectura, Alexander planteó los métodos relacionales como aquellos en los que todas las fuerzas puedan interaccionar sin restricción en su variedad y dar una respuesta formal: "Dado un conjunto de fuerzas, sin restricción en su variedad, ¿cómo podemos generar una forma que sea estable con respecto a todas ellas?"²⁸

El modelado paramétrico desarrolla un sistema de diseño en el que se establece la articulación de cada unidad

23. Ibídem Mills p. 145. Traducción del autor.

24. Eisenman, Peter. *The formal basis of modern architecture*. Baden: Lars Müller Publishers, 2006. Tesis presentada en agosto 1963 en the University of Cambridge.

25. Sommoll Robert E. *Dummy text, or the diagrammatic basis of contemporary architecture*. En Peter Eisenman. *diagram diaries*. New York: Universe Publishing, 1999. pp. 6-25.

26. Alexander, Christopher. *Notes on the synthesis of form*. Cambridge: Harvard University Press, 1968, pp. 15-16. Traducción del autor.

27. Alexander, Christopher. *From a set of Forces to a Form*. En Kepes, Gyorgy (Ed.). *The man-made object*. London: Studio Vista, 1966, pp. 96-107. Traducción del autor.

28. Ibídem Alexander Christopher. *From a set of Forces to a Form*. Traducción del autor.

diferencial con respecto al todo. Esta vinculación, permite desarrollar la capacidad de estructurar e interactuar con cada una de las partes y en consecuencia con el conjunto. Mientras que en las herramientas de CAD tradicionales toda su geometría debe de ser editada manualmente, en el modelado paramétrico la geometría está asociada a determinadas variables que se ordenan bajo un conjunto de reglas. Con la modificación tanto de las variables, como de las reglas que las vinculan, se evidencian automáticamente los cambios en el conjunto, lo que permite durante el proceso de diseño interactuar con los ajustes de determinados parámetros y visualizar como estos puede afectar al todo.

En el desarrollo del proyecto de arquitectura los mecanismos sintácticos alcanzan su máxima expresión con la inmersión en estos procesos paramétricos (figura 5). Próximos a los planteamientos de Alexander y sus métodos relacionales, los sistemas paramétricos permiten, con la incorporación de variables externas al modelo, dar respuesta a condicionantes del contexto. La cuantificación de esas variables dentro del proceso de diseño y su retroalimentación, dirige la complejidad formal hacia un sistema adaptativo dando una mejor respuesta al medio físico e incorporando de este modo cuestiones de sostenibilidad y eficiencia. De esta manera se toman decisiones de forma de la edificación, centradas en la orientación y volumetría, como parte de los requerimientos contemplados (figura 6). En este sentido, destacan, por ejemplo, cuestiones relativas a la optimización de su envolvente y a consideraciones climáticas como la ventilación y el soleamiento²⁹.

Los nuevos sistemas de representación, fundamentados en la utilización de software paramétrico, se presentan como las herramientas idóneas para abordar el paradigma actual de la complejidad. Patrik Schumacher, en 'Parametricist Manifesto', presentado en la Bienal de arquitectura de 2008, plantea que tras la Modernidad, el Parametricismo es el nuevo estilo: "La arquitectura contemporánea

vanguardista atiende la demanda de un mayor nivel de complejidad articulada por medio de la reorganización de sus métodos sobre la base de los sistemas de diseño paramétrico. El estilo arquitectónico contemporáneo que ha logrado la hegemonía dominante dentro de la vanguardia arquitectónica contemporánea puede ser mejor entendido como un programa de investigación basado en el paradigma paramétrico. Proponemos llamar a este estilo: Parametricismo. El parametricismo es el gran nuevo estilo después de la modernidad. El postmodernismo y el deconstructivismo han sido episodios de transición que han marcado el comienzo de esta nueva gran ola de investigación e innovación."³⁰.

Con el objetivo de conceptualizar y codificar el proceso de diseño, los planteamientos estructurales de Eisenman encuentran en los sistemas paramétricos las herramientas idóneas. Eisenman otorga una capacidad superior al uso del ordenador y, recogiendo las palabras de Fredric Jameson³¹, afirma que los ordenadores serán capaces de proporcionarnos una nueva naturaleza, derivada de algoritmos y del proceso: "Yo dependo cada vez más de los ordenadores, a través de ellos podemos producir cosas que no podíamos producir hace veinte años. Por ejemplo, *morphing*, que es una operación vectorial. Un eje es un vector neutral que no tiene dirección, magnitud o intensidad. Un vector tiene una dirección, magnitud e intensidad. Se enfrenta a la forma y al espacio de manera diferente a un eje. Los ordenadores pueden analizar los vectores de una manera que la mente humana no puede"³². A lo que añade: "Estoy interesado en algoritmos auto-generativos como mecanismo para vectorizar el tiempo y el espacio, para producir espacios"³³.

En oposición a los criterios de Eisenman, Zaera sitúa en el uso de los ordenadores, con el acceso a una geometría más compleja, la evolución más significativa en la trayectoria de Eisenman. Una evolución que pasa del uso de códigos y signos al uso de estructuras formales puras.

29. Val Fiel, Mónica; Beteta Marco, Miguel. *Integración del Diseño Paramétrico vinculado a la Fabricación Digital en los modelos BIM*. EUBIM. Encuentro de usuarios BIM 2014. 2º Congreso Nacional BIM. Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 301-312.

30. Schumacher Patrik. *Parametricism as Style - Parametricist Manifesto*. London, 2008. Presentado en 11th Architecture Biennale di Venezia 2008 Disponible en World Wide Web: <<http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism as Style.htm>>. Traducción del autor.

31. Barzon, Furio. *The charter of zurich: Eisenman, de kerckhove, saggio*. Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser, 2003, p. 28.

32. Ibídem Zaera-Polo, Alejandro, p. 13.

33. Ibídem Zaera-Polo, Alejandro, p. 20.



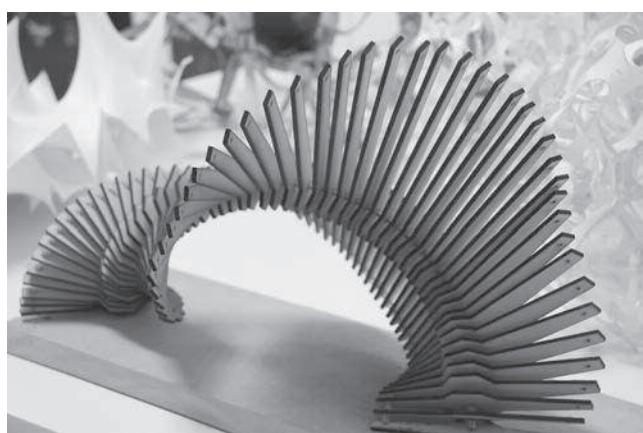
7

7. Maqueta y representación gráfica mostrando la adaptación de las cubiertas hiperbólicas a la pendiente del terreno. Anand Naiknavare, Architectural Association School of Architecture (AA) Londres.

8. Maqueta paramétrica, proyecto en exposición en la Architectural Association School of Architecture (AA) Londres.

9. Maqueta de arquitectura impresa en 3d con tecnología de Sinterizado Selectivo por Láser (SLS), desarrollada por la empresa de servicios Modla (Londres).

10. Maqueta conceptual impresa en 3d con tecnología de Sinterizado Selectivo por Láser (SLS), proyecto en exposición en la Architectural Association School of Architecture (AA) Londres.



8

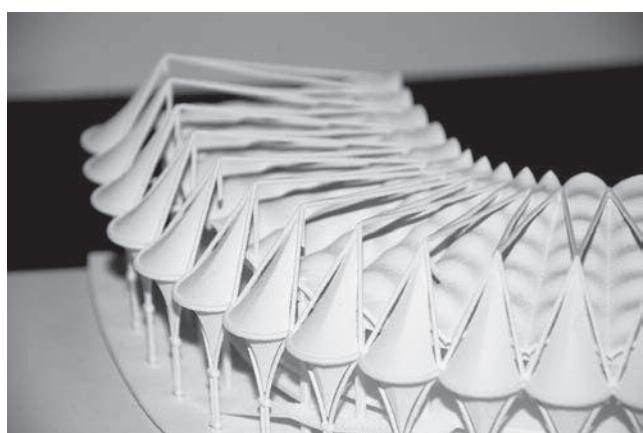
Las operaciones de rotación, escala y desplazamientos que operaban a nivel semántico en una etapa anterior, son desplazadas por operaciones vectoriales que operan exclusivamente a nivel de forma, sin un nivel lingüístico³⁴. Zaera argumenta en contra de los planteamientos formalistas de Eisenman y concluye de manera contundente “Eisenman explora el pliegue sin plegarse a nada, tal como antes exploraba el lenguaje sin decir nada”³⁵.

MATERIALIDAD DIGITAL COMO ICONO

Las diferencias de comprensión entre maquetas físicas y virtuales han sido estudiadas desde diversas perspectivas, y frente a los modelos virtuales, los modelos físicos permiten una mejor comprensión espacial, más rápida y más precisa³⁶ (figura 7). En este contexto, hay que destacar que,

con los nuevos sistemas paramétricos, la complejidad formal en la construcción de maquetas físicas es extrema y se convierte en un desafío, por lo que es necesario adoptar nuevos enfoques y técnicas para su definición³⁷ (figura 8).

En el campo de la arquitectura, la omnipresencia del modelado paramétrico vinculado a la fabricación digital ha ido adquiriendo un gran protagonismo³⁸. En el panorama actual de diseño digital, el uso de maquetas tangibles³⁹, permite que el arquitecto constate la complejidad de la forma. Si en un sentido, el uso de técnicas híbridas de digitalización de prototipos físicos hace posible la introducción de estos en el mundo digital⁴⁰; en el sentido más evolucionado, la impresión 3D (figura 9) y



9

34. Zaera-Polo, Alejandro. *La máquina de Resistencia infinita de Eisenman*. El Croquis N° 83 – Peter Eisenman 1990-1997. Madrid: El croquis editorial, 1997, p. 56.

35. Ibídem Zaera-Polo, Alejandro, p. 63.

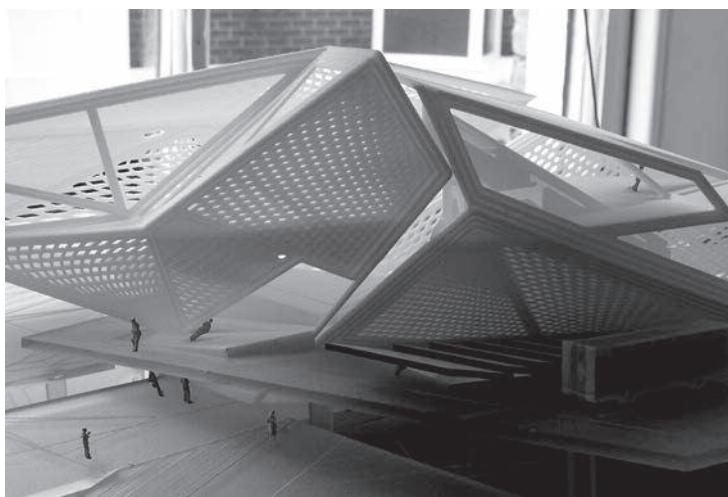
36. Lei Sun, y otros. *Differences in spatial understanding between physical and virtual models*. Frontiers of Architectural Research N°1, v.3, pp.28-35. 2014

37. Stavrić, Milena; Šiđanin Pregrag; Tepavčević, Bojan. *Architectural Scale Models in the Digital Age. Design, Representation and Manufacturing*. Viena - New York: Springer, 2013.

38. Véase Kolarevic, Branko. *Architecture in the digital age: design and manufacturing*. Taylor & francis, 2004.

39. Kim, Mi Jeong; Maher, Mary Lou, 2008. *The impact of tangible user interfaces on spatial cognition during collaborative design*. Design Studies, N°3, v.29, 2008, pp. 222-253.

40. Hadjri, Karim. *Bridging the gap between physical and digital models in architectural design studios*. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2003, vol. 34, no 5, p. W10.



10

los procesos de mecanizado CNC acercan a un mundo tangible la inmaterialidad de los parámetros algorítmicos.

En su defensa de lo híbrido, Stan Allen califica como "*materialidad digital*" a la conexión de los ordenadores con dispositivos de salida, que permiten también la generación de prototipos rápidos, el uso del troquelado y la fabricación en el propio proceso de construcción. Sin embargo, Allen ya advierte de un uso trivial de la forma aplicada a la arquitectura: "Por ejemplo, si se traducen las formas complejas generadas por el ordenador a los sistemas estandarizados de dimensionado de los planos de obra –interpretados por un constructor y llevados a cabo de manera convencional–, el impacto del ordenador queda en algo exclusivamente formal. Si, en cambio, se integraran las capacidades específicas para la fabricación informatizada en el propio proceso de diseño y fabricación, se abrirían nuevas posibilidades"⁴¹ (figura 10).

La arquitectura asume, dentro de las fases del desarrollo del proyecto, los procesos de prototipado rápido instaurados en el diseño industrial. De este modo el arquitecto puede experimentar, sin depender de los sistemas tradicionales y sus limitaciones, con la maqueta física y obtenerla en un corto periodo de tiempo, dependiendo de la tecnología utilizada. Igualmente, el uso de la impresión 3D en arquitectura permite que durante el proceso de desarrollo del proyecto, la forma diseñada pueda visualizarse y verificarse de manera tangible. No obstante, los mecanismos

de impresión y mecanizado no están exentos de condicionantes y restricciones técnicas. De entre todos los procesos existentes, la tecnología de *Fused Deposition Modeling* (FDM) ha conseguido, por su bajo coste, ser la primera de las tecnologías que ha logrado su democratización⁴².

Eisenman comenzó en la década de 1980 su investigación sobre las herramientas de diseño asistido por ordenador. Sin embargo, "Veinte años más tarde, Eisenman criticó el uso de ordenadores en la arquitectura, ya que, en su opinión, han jugado un papel crucial en la trivialización de reflexiones sobre la arquitectura y el proceso de diseño. La arquitectura ahora se basa en una de las formas de pasividad más insidiosas: el ordenador"⁴³. En 2008, Eisenman utiliza la plataforma en RIAS en Edimburgo para culpar a las tecnologías de potenciar la componente sintáctica del proceso que él mismo había profesado durante años: "Para ganar una concurso de hoy en día uno tiene que producir formas e iconos por ordenador", dijo Eisenman. "Pero estos son iconos con poco significado o relación con las cosas del mundo real... [éstos] se refieren sólo a sus propios procesos internos"⁴⁴.

Sin embargo, "No podemos "quedarnos fuera" de la tecnología: toda crítica debe desarrollarse necesariamente desde dentro" reivindicaba Allen, e indica que es importante recordar que "El ordenador no es 'una herramienta más', pero sigue siendo una herramienta, un instrumento con capacidades, limitaciones y posibilidades muy específicas"⁴⁵.

41. Allen Stan. *Terminal velocities: the computer in the design studio*. En Practice: architecture, technique and representation. Australia: G+B Arts International, 2000 p. 153

42. En 2009 expiró la patente de FDM de S.Scott Crupp, lo que provocó una exponencial expansión del open-source movement y la creación de nuevos modelos de impresoras. Sin embargo, la tercera revolución industrial, como ha sido acuñada, no solo está irrumpiendo como herramienta en disciplinas como la arquitectura, sino que está expandiendo su dominio a una cultura colectiva e integrándose en muchos hogares.

43. Ibídem Corbo Stefano, p.107. Traducción del autor.

44. Eisenman, Peter, Conferencia en RIAS, mayo de 2008, Edimburgo, Escocia. Olcayo Rory. *Eisenman: computers dumb down design*. 2008. Disponible en: <<http://www.building.co.uk/eisenman-computers-dumb-down-design/3113566.article>>. Traducción del autor.

45. Ibídem Allen, p. 148.

En el desarrollo del proyecto arquitectónico, la dirección sintáctica argumentada y liderada por Eisenman, adopta la naturaleza auto referencial del Arte Conceptual, llevando hasta sus máximas consecuencias la negación del contexto y la importancia del proceso. Eisenman muestra el proceso y su dominio sobre cada uno de los distintos estadios del desarrollo del proyecto. Sus maquetas son planteadas desde una base estructural, con la intención de conceptualizar y codificar el proceso de diseño, inicialmente en el ordenador y posteriormente en sus versiones físicas. Sin embargo, la consideración exclusivamente sintáctica disociada de la dimensión semántica y pragmática conduce a que la forma adquiera una atención superior a cualquier otro aspecto, desestimando otras consideraciones del proceso arquitectónico (estructurales, geométricas, constructivas, etc). Esta dimensión sintáctica alcanza su máximo exponente en los sistemas paramétricos digitales.

Los sistemas paramétricos introducen una gestión integral del proyecto y con ello, y atendiendo a su naturaleza estructural, potencian el proceso de proyecto. Mientras que Alexander abogaba por un equilibrio de fuerzas entre la forma y el contexto en el que esta se inserta, Eisenman, enfrentado a este, defendía una forma autónoma centrada en el proceso. Cuando los sistemas

paramétricos se centran en la definición del proceso, el contexto queda relegado a su olvido, dirigen igualmente el uso de sus operaciones hacia un nivel de pura manipulación formal y se reafirma con ello la autonomía del medio.

La maqueta adquiere un papel imprescindible en la compresión del espacio proyectado debido a la complejidad formal vinculada a estos sistemas. Pero además, por su vinculación con las nuevas herramientas de prototipado rápido, la maqueta alcanza un nivel superior al presentado por Eisenman. La posibilidad de interacción con todas y cada una de las fases del proceso conduce a que la percepción háptica se incorpore de modo relevante en el proceso de proyecto. La maqueta paramétrica, como materialidad digital y traslación directa de la información digital al ámbito físico, elimina el proceso de abstracción y reproduce con un alto grado de realismo los algoritmos codificados en el ordenador. La maqueta cambiará de escala en la obra construida pero las relaciones topológicas inherentes a los sistemas paramétricos mantendrán por analogía su forma icónica. La maqueta conceptual en la arquitectura paramétrica vinculada a su materialidad digital, disociada del contexto y evidenciado su proceso hace prevalecer su dimensión formal, y enfrentada a su instrumentalidad, potencia su valor icónico. ■

Bibliografía:

- Alexander, Christopher: *Notes on the synthesis of form*. Cambridge: Harvard University Press, 1968.
- Alexander, Christopher: *From a set of Forces to a Form*. En Kepes, Gyorgy (Ed.). *The man-made object*. London: Studio Vista, 1966. pp. 96-107.
- Allen Stan: *Terminal velocities: the computer in the design studio*. In Practice: architecture, technique and representation. Australia: G+B Arts International, 2000.
- Barzon, Furio: *The charter of zurich: eisenman, de kerckhove, saggio*. Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser, 2003. p.28.
- Corbo, Stefano: *From formalism to weak form: the architecture and philosophy of peter Eisenman*. Farnham Surrey, England ; Burlington, USA: Ashgate, 2014.
- Dürer, Albrecht: *Les Quatre livres d'Albert Durer, peinctre et géométrien très excellent, de la proportion des parties et pourtraicts des corps humains*. Arnhem: Jansz, 1613.
- Dunn, Nick: *Architectural modelmaking*. London: Laurence King, 2010.

- Eisenman, Peter: *The formal basis of modern architecture*. Baden: Lars Müller Publishers, 2006.
- Eisenman, Peter: *Eisenman inside out: selected writings, 1963-1988*. New Haven, Ct: Yale University Press, 2004.
- Frampton Kenneth; Kolbowski Silvia; Institute for Architecture and Urban Studies (IAUS): *Idea as model*. New York: Rizzoli International Publications, 1981.
- Frank, Suzanne; Institute for Architecture and Urban Studies (IAUS): *iaus, the institute for architecture and urban studies: an insider's memoir: with 27 other insider accounts*. Bloomington: Authorhouse, 2011.
- Galofaro, Luca: *Digital Eisenman: an office of an electronic era*. Basel: Birkhäuser, 1999.
- Guasch, Ana M.: *El arte último del siglo xx: del posminimalismo a lo multicultural*. Madrid: Alianza, 2000.
- Hadjri, Karim: *Bridging the gap between physical and digital models in architectural design studios*. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2003, vol. 34, no 5, p. W10.
- Hubert, Christian: 'The Ruins of Representation' Revisited. *Oase*. N° 84. 2011. Rotterdam: NAI Publishers. pp.11-25
- Kim, Mi Jeong; Maher, Mary Lou, 2008: *The impact of tangible user interfaces on spatial cognition during collaborative design*. *Design Studies*, N°3, v.29, 2008, pp. 222-253.
- Kolarevic, Branko: *Architecture in the digital age: design and manufacturing*. Taylor & Francis, 2004.
- Lei Sun, y otros: *Differences in spatial understanding between physical and virtual models*. *Frontiers of Architectural Research* N°1, v.3, pp.28-35. 2014.
- Lippard, Lucy R: *Seis Años. La desmaterialización del objeto artístico de 1966 a 1972*. Tres Cantos: Akal, 2004 .
- Marchán Fiz, Simón: *Del arte objetual al arte de concepto: las artes plásticas desde 1960*. Madrid: Alberto Corazón, 1972.
- Mills, Criss: *Designing with models: a studio guide to architectural process models*. Hoboken, N.J.: Wiley, 2011.
- Morgan, Robert: *Del arte a la idea: ensayos sobre arte conceptual*. Madrid: Akal, 2013.
- Moon, Karen: *Modeling messages: the architect and the model*. New York: Monacelli Press, 2005.
- Morris, Charles W.: *Signs, language and behavior*. New York: Prentice-Hall, Inc., 1946.
- Olcayto Rory. *Eisenman: computers dumb down design*. 2008. Disponible en: <<http://www.building.co.uk/eisenman-computers-dumb-down-design/3113566.article>>
- Peirce, Charles S.: *The philosophy of peirce; selected writings*. London: K. Paul, Trench, Trubner & Co. Ltd, 1940.
- Popper, Frank: *Arte, acción y participación: el artista y la creatividad hoy*. Madrid: Akal, 1989.
- Schumacher Patrik. *Parametricism as Style - Parametricist Manifesto*. London, 2008. Disponible en World Wide Web: <<http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism as Style.htm>>
- Solà-Morales Rubió, Ignasi de. *Los artículos de any*. Barcelona: Fundación Caja De Arquitectos, 2009.
- Sommol Robert E: *Dummy text, or the diagrammatic basis of contemporary architecture*. En Peter Eisenman. *diagram diaries*. New York: Universe Publishing, 1999.
- Stavrić, Milena; Šidanin Pregrag; Tepavčević, Bojan: *Architectural Scale Models in the Digital Age. Design, Representation and Manufacturing*. Viena - New York: Springer, 2013.
- Val Fiel, Mónica; Beteta Marco, Miguel: *Integración del Diseño Paramétrico vinculado a la Fabricación Digital en los modelos BIM*. EUBIM. Encuentro de usuarios BIM 2014. 2º Congreso Nacional BIM. Editorial Universitat Politècnica de València.
- Zaera-Polo, Alejandro: *Peter Eisenman 1990-1997*. El Croquis N° 83. Madrid: El croquis ed., 1997.

Mónica Val Fiel (Valencia). Doctora, Licenciada en Bellas Artes (Facultad de San Carlos) y Arquitecta (ETSA) por la Universitat Politècnica de València. Profesora adscrita al departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño de la UPV desde 2002. Investiga la convergencia de la Arquitectura con el Arte en publicaciones como: *El símbolo frente a la forma: la influencia del arte en la arquitectura tras el movimiento moderno* (DEARQ) y *La arquitectura Pop. De la razón al significado pasando por la existencia* (EGA). Sus últimas publicaciones se han dirigido a la implementación de la Realidad Aumentada como recurso de accesibilidad para los entornos Patrimoniales: *From the representation to the experience* (2015), *New AR technology application for interpretation in the monumental heritage site: La Lonja* (2014), *Product design that enhances the knowledge and participation* (2014).