

Mitos y certezas en torno al proyecto del Biocentro de Peter Eisenman: una asimétrica relación entre el ordenador, Chomsky, Derrida y Mandelbroad

Myths and certainties surrounding Peter Eisenman's Biocenter project: an asymmetrical relationship between the computer, Chomsky, Derrida and Mandelbroad

Recibido: mayo 2022

Aceptado: junio 2023

Marcelo Fraile-Narvaez¹

Resumen

Con la adopción del ordenador en los años ochenta, los diseñadores abrazaron esta tecnología como una herramienta potencialmente liberadora del viejo paradigma del siglo pasado. No obstante, las expectativas que se depositaron en ella quedaron en gran medida limitadas a su uso como mero instrumento de representación. Y allí radica precisamente lo trascendental del proyecto del Biocentro para la Universidad de Frankfurt de Peter Eisenman, al convertirse en uno de los primeros proyectos en emplear el ordenador en el proceso de diseño, más allá de su función tradicional como sistema de representación gráfica. A partir de estos conceptos, este trabajo tiene como objetivo investigar las interacciones entre el ordenador y las teorías del ADN, de Chomsky, Derrida y Mandelbroad, y analizar cómo estas teorías influyeron en las decisiones de Eisenman que conducirían al proyecto del Biocentro. Finalizaba el corto siglo XX, dando paso a una nueva etapa que revolucionaría los modos de ver y producir arquitectura.

Palabras Clave:

Eisenman; Yessios; Biocentro de Frankfurt; geometría fractal; diseño generativo; Chomsky; Derrida

Abstract

With the adoption of the computer in the 1980s, designers embraced this technology as a potentially liberating tool from the old paradigm of the last century. However, the expectations placed in it were largely limited to its use as a mere instrument of representation. And therein lies precisely the significance of Peter Eisenman's Biocentre project for the University of Frankfurt, as one of the first projects to use the computer in the design process, beyond its traditional function as a graphic representation system. Based on these concepts, this paper aims to investigate the interactions between the computer and the DNA theories of Chomsky, Derrida and Mandelbroad, and to analyse how these theories influenced Eisenman's decisions that would lead to the Biocentre project. The short twentieth century was coming to an end, ushering in a new era that would revolutionise ways of seeing and producing architecture.

Keywords:

Eisenman; Yessios; Frankfurt Biocenter; fractal geometry; generative design; Chomsky; Derrida

¹ Nacionalidad: español; Adscripción: Universidad Internacional de La Rioja, España; Doctor en arquitectura; E-mail: marcelo.fraile@unir.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9321-4512>

Introducción

Durante la década de 1980, Eisenman era profesor invitado en la Universidad Estatal de Ohio (OSU), donde conocería a Cris Yessios, quien en ese momento ocupaba el cargo de director del Programa de Posgrado en Diseño Arquitectónico Asistido por Ordenador (CAAD) en el Departamento de Arquitectura. En 1982, Eisenman y Yessios trabajarían juntos por primera vez en el proyecto para el *Wexner Center for the Visual Arts and Fine Arts Library*. Aunque este proyecto también implicaba el uso del ordenador, su función se limitaba a tareas de representación gráfica y documentación técnica. En aquella época, el uso de computadoras en la arquitectura aún no estaba generalizado y solo un reducido grupo de profesionales las empleaba como una herramienta gráfica.

No obstante, la experiencia adquirida en el proyecto del *Wexner Center* y la relación cercana con Yessios despertaron el interés de Eisenman por las posibles potencialidades del ordenador en el proceso de diseño arquitectónico. En ese momento, Eisenman estaba en búsqueda de desarrollar una arquitectura que trascendiera los límites de la tradición disciplinaria y se enriqueciera mediante la integración de conocimientos provenientes de otras disciplinas.

La oportunidad de explorar plenamente estas ideas se presentó en 1987, cuando Eisenman es invitado a participar en el Concurso Internacional para el desarrollo de un Centro de Investigaciones Biológicas Avanzadas, organizado por la Universidad de Frankfurt en Alemania. Conocido como Biocentro, el objetivo del concurso era ampliar los laboratorios de investigación en biotecnología, biología molecular y bioquímica, así como proporcionar espacios complementarios para los edificios principales existentes en el campus.

Durante la primavera y el otoño de ese mismo año, Eisenman y Yessios trabajaron en el diseño del Biocentro, presentando una propuesta innovadora que utilizaba el ordenador no solo como una herramienta de representación gráfica, sino como un instrumento central en el proceso de diseño arquitectónico.

Y allí radica precisamente lo trascendental y paradigmático del proyecto del Biocentro de Peter Eisenman, al convertirse en uno de los primeros proyectos en emplear el ordenador durante la etapa de diseño, adoptando una metodología en la que

la información era codificada lingüísticamente siguiendo los principios de Noam Chomsky o Jacques Derrida, para transformarse a bits de datos, con el fin de manipularse, alterarse, y finalmente registrarse. En esencia, esta metodología representaba un distanciamiento disruptivo respecto al enfoque tradicional del ordenador como mero sistema gráfico.

Sería el proyecto del Biocentro el escenario donde Eisenman, junto con Yessios y su equipo, involucraría al ordenador convirtiéndolo en un instrumento clave, con el suficiente potencial para desarrollar una arquitectura mediante la utilización de secuencias de transformaciones, una digitalización de fórmulas matemáticas y físicas, con el propósito de representarlas en el espacio.

Esta aproximación, denominada *protoparamétrica* (Lynn, 2013), se trataba de un diseño en el que Eisenman parece querer utilizar paradigmas provisionales, pero históricamente determinados y en constante movimiento de unos a otros, permitiendo hacer presente algo que nunca se hizo, una figura crítica y radical en el campo de la arquitectura (Davidson, 2006). Un vuelco hacia el uso de la tecnología digital en el diseño, con la ambición de expresar un patrón optimizado y complejo, similares a los presentes en la naturaleza, pero interpretados con la ayuda de la geometría fractal. Un cambio donde aún puede observarse las huellas dejadas por este proceso sobre el proyecto, emergiendo entre los elementos, a través de la formación de patrones en relieve sobre la superficie. Estos elementos, de acuerdo con el filósofo francés Roland Barthes, podrían ser considerados como mensajes sin código, formas y marcas que el observador posteriormente deberá interpretar para discernir si representan "un intento de revelar o encubrir algo, o si son simplemente un inteligente mecanismo para desorientar al observador" (Davidson, 2006, p. 321-322).

A partir de estos conceptos, este trabajo tiene como objetivo examinar en qué medida las relaciones entre el ordenador y las teorías del ADN, de Chomsky, Derrida y Mandelbrot, influyeron en las decisiones de Peter Eisenman que condujeron al diseño del proyecto del Biocentro para la Universidad de Frankfurt. Para lograr esto, este artículo propone el estudio de su proceso de diseño a través del análisis de nuevas fuentes documentales, así como de entrevistas con algunos de los participantes cercanos al proyecto. Con una perspectiva histórica suficientemente

amplia, nos centraremos en los sistemas de significantes empleados por Eisenman, con el objetivo de descubrir los modos que buscaba utilizar para evitar cualquier prescripción tradicional de la arquitectura.

La introducción del ordenador en el ámbito del diseño a finales del siglo XX impulsó su asociación con diversos saberes interdisciplinarios, algo que se traduciría en un cambio en los modos de observar y producir arquitectura.

Para algunos expertos, como el arquitecto francés Antoine Picon (2003), este proceso refleja el aumento de arquitectos contemporáneos que emplean metáforas provenientes de campos como las matemáticas, la física y la biología a la manera de potenciadoras para el desarrollo de sus proyectos. Para otros, como el periodista inglés Hugh Aldersey-Williams, esta imagen científica posee un poder puramente metafórico, brindando una sensación de progreso y optimismo a los objetos y obras que la adoptan. Un motivo perdurable que podemos encontrarlo a lo largo de la historia del arte, del diseño y de la arquitectura (Graafland, 2012).

En las páginas que siguen, nos proponemos desentrañar y responder a estas preguntas: un proceso complejo que, con el paso del tiempo, ha llevado a la pérdida de muchos de sus archivos, dejando aquellos que aún se conservan descontextualizados y cubiertos por una romántica pátina que oculta detalles trascendentales de su historia.

Imagen 1. Proyecto para el Biocentro de la Universidad de Frankfurt, en Alemania



Fuente: <https://www.cca.qc.ca>

La biología como cómplice

La llegada del ordenador a principios de los años ochenta fue recibido por los diseñadores como una máquina que prometía liberar la mente de los viejos paradigmas del siglo pasado. Con la capacidad de crear nuevas formas, proponía la transformación de los procesos convencionales de diseño, al igual que su esencia. Sin embargo, en aquel momento, estas promesas de libertad creativa se limitaban a un grupo selecto de arquitectos que utilizaban el ordenador principalmente como un instrumento de representación.

Como hemos mencionado previamente, este aspecto diferencial sería el punto central de la propuesta de Eisenman, al buscar explorar las potencialidades de los sistemas digitales como una herramienta proyectual más allá de su función representativa.

No obstante, para lograr esto, se enfrentaba al desafío de encontrar las herramientas adecuadas, ya que en aquel entonces los programas disponibles en el mercado se limitaban únicamente al uso representacional, y carecían de las características necesarias para emplearlos como un artefacto proyectual.

Luego de una intensa búsqueda, el equipo de la OSU tomó la decisión de utilizar *Archimodos* como sistema base, una plataforma desarrollada por Yessios y su equipo, en virtud de un convenio firmado entre la OSU e IBM. Posteriormente, y con el fin de optimizar el flujo de trabajo, se iría personalizando *Archimodos* según las necesidades específicas, incorporando módulos de software adicionales.

Una vez establecida la plataforma de trabajo, el siguiente paso consistía en identificar los criterios de diseño que permitirían cumplir con los objetivos establecidos por Eisenman para el proyecto del Biocentro².

Para esto, se enfocaron en tres opciones posibles: los ornamentos arabescos, el uso de *morphing*³, y la geometría fractal (Lynn, 2013).

² Para el proyecto del Biocentro, Eisenman, establecería tres criterios básicos: desarrollar una máxima interacción entre las áreas y las personas que lo utilicen, permitir su crecimiento futuro, y mantener un espacio verde de reserva.

³ Conocido como transición, se trata de un proceso donde una forma es transformada en otra, de manera dinámica e interactiva, para esto un programa se ejecutaba e iteraba, hasta que un usuario interfería redirigiendo los resultados.

En esencia, lo que se buscaba era “encontrar una arquitectura que se diseñara a sí misma” (Lynn, 2013, 62), es decir, un proceso generativo que, una vez regulado y ejecutado, este fuera capaz de producir una configuración arquitectónica sin intervención directa, adaptable a futuras necesidades aún desconocidas.

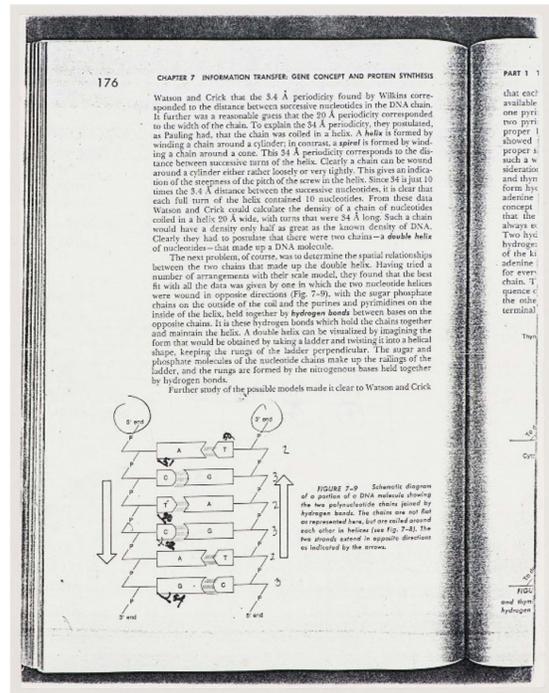
Y si bien estos conceptos parecían sugerir un proceso orgánico de crecimiento y expansión, en realidad no implicaban necesariamente la creación de una forma final de carácter orgánico (Lynn, 2013). En realidad, para Eisenman, la forma en sí misma resultaba irrelevante; lo verdaderamente significativo residía en la "organicidad del proceso" (Lynn, 2013, 62), es decir, la capacidad de evolucionar del proyecto hasta alcanzar el nivel necesario para satisfacer sus requerimientos programáticos (Yessios, 1987). Como requisito adicional, se planteó la restricción de que estos procesos no podían copiarse de forma icónica, sino que debían ser simulados a través de mecanismos que condujeran de manera posiblemente abstracta a la generación de un proyecto arquitectónico⁴.

Finalmente, Eisenman se enfocaría en los procesos de ADN, pero no por su forma de doble hélice, sino en los diagramas utilizados para representar los procedimientos de replicación del ADN (Lynn, 2013). Estos diagramas empleaban cuatro símbolos, cada uno representado por un color específico, correspondientes a los cuatro nucleótidos de la molécula de ADN: Adenina (A), Timina (T), Citosina (C) y Guanina (G). Estas figuras poseían configuraciones especiales en sus caras internas que les permitía unirse y conectarse en parejas (Adenina con Timina y Citosina con Guanina), para crear largas secuencias de formas apareadas que generaban la estructura de doble hélice del ADN (Eisenman, 1988).

Para el diseño del Biocentro, Eisenman optó por emplear la secuencia de ADN del Colágeno, una forma encontrada en un libro de biología, que corresponde con la proteína que confiere resistencia a la tracción en los huesos (Lynn, 2013). Estas formas serían ubicadas sobre el sitio en línea recta, desde la entrada principal. A continuación, Eisenman, seleccionaría cinco

pares de símbolos ubicados cerca del edificio de química existente y, empleando una lógica fractal, distorsionaría estas formas para que crecieran: cinco figuras que serían conectadas mediante una espina interrumpida, evitando, de este modo, utilizar el eje clásico en su composición.

Imagen 2. Diagrama biológico que representa los procedimientos de replicación del ADN

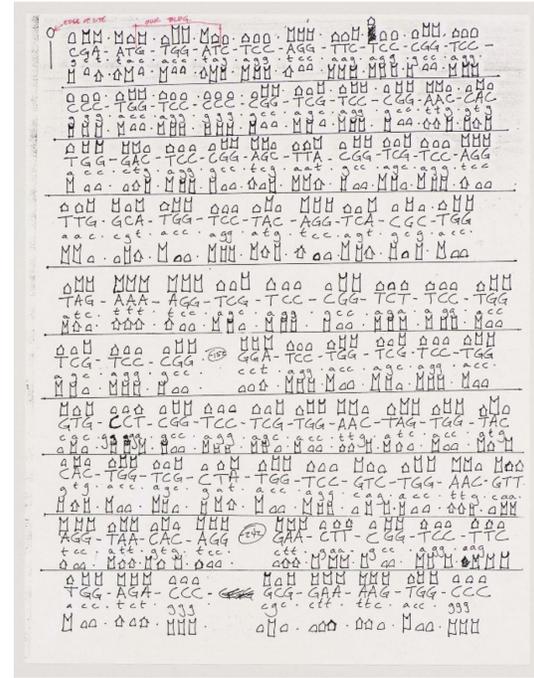
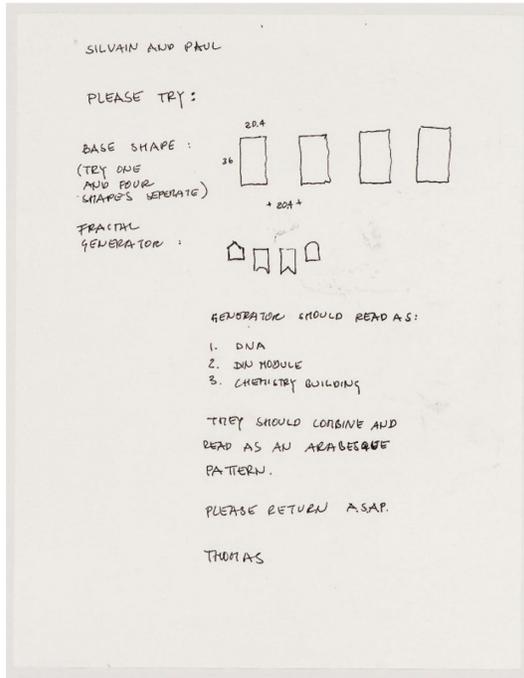


Fuente: <https://www.cca.qc.ca>

En esencia, este enfoque implicaba una reproducción gráfica literal de las cuatro figuras geométricas usadas por los biólogos para explicar los procesos de codificación del ADN, pero que, mediante la lingüística y la geometría, Eisenman, las había convertido en objetos proyectuales. Empleando los símbolos individuales (los nucleótidos) como letras y los grupos de tres figuras (los codones) como palabras, Eisenman los combina en un proceso que traspone las representaciones biológicas a formas arquitectónicas, para producir “un edificio que sea a la vez arquitectónico y simbólicamente específico de la disciplina que alberga” (1987, 86).

⁴ Para el profesor Arie Graafland (1996), en esta idea Eisenman reunía dos miradas diferentes: por un lado, los conceptos de transcripción y mutación propios del campo de la biología; y, por el otro, las nociones de rastro o marca, propias del campo de la semiótica.

Imágenes 3 y 4. En el Biocentro, Eisenman emplea los símbolos individuales, como letras, y los grupos de tres figuras, como palabras



Fuente: <https://www.cca.qc.ca>

En la memoria del concurso, Eisenman define al Biocentro como el resultado de las acciones similares a los tres procesos básicos mediante los cuales el ADN sintetiza proteínas: replicación⁵, transcripción⁶ y traslación⁷. Un proceso generativo de permutaciones y transformaciones, elaborada a modo de palimpsesto⁸, de acuerdo con leyes o axiomas previamente definidos. El objetivo es generar estructuras formales lógicas, pero inesperadas, sin recurrir a conceptos históricos o ideas preconcebidas, evitando cualquier imitación inconsciente de trabajos previos (Eisenman, 1982). Estos procedimientos, denominados "mutaciones" por Yessios, establecen una analogía con los procesos existentes en

la naturaleza, y donde la forma evoluciona en consonancia con los requisitos establecidos con antelación (1987), “dejando su rastro, su huella, su biografía generativa, que han de ser visibles y reconocibles” (García Sánchez, 2018, 90).

Sin embargo, como veremos más adelante, en realidad, Eisenman, establece una analogía entre los procesos fractales y los procesos biológicos, y mediante el uso de operaciones hilomorficas desarrolladas sobre un espacio cartesiano, busca reproducir geoméricamente los tres procedimientos básicos del ADN, por medio de la descomposición y desplazamiento en el espacio de figuras geométricas reconocibles.

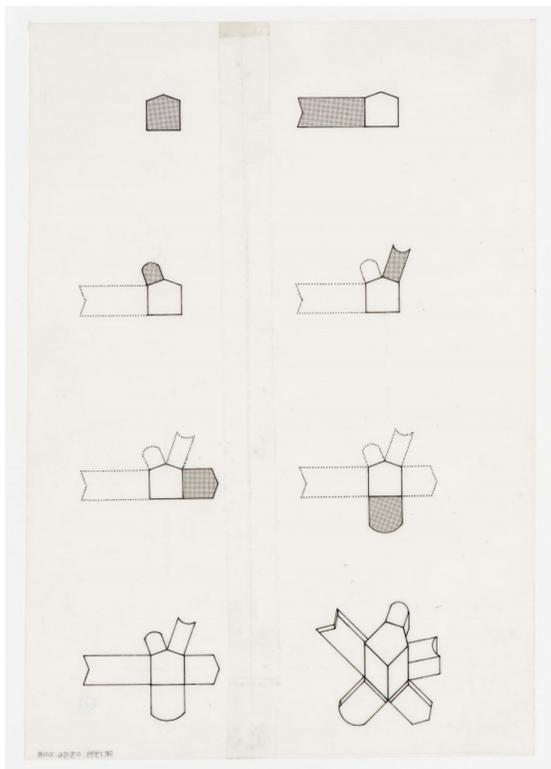
⁵ Eisenman utiliza las formas geométricas seleccionadas como forma base (estado inicial de la forma), y como generatriz, es decir, una replicación de la forma base, sustituyendo cada uno de los segmentos de línea de la forma base por la forma del generador (Eisenman, 1988). De este modo, “cada figura del código complementario queda aplicada a su vez a la superficie de cada forma base (las superficies curvas de estas figuras se han abstraído en líneas rectas)” (Eisenman, 1988, 87).

⁶ Eisenman desarrollará una segunda iteración del primer proceso fractal aplicado únicamente a la rama más baja de los cinco pares originales (Martínez López, et al., 2017). Las figuras producidas en el primer proceso se convierten ahora en la forma base y sus complementarias en la forma generatriz (Eisenman, 1988). Sin embargo, “esta secuencia generadora es aplicada solamente a la superficie interna de la hebra inferior para indicar que las secciones del código no son transcritas en su totalidad en el proceso” (Eisenman, 1988, 87).

⁷ Eisenman empleará este concepto “tratando dos grupos de las ramas superiores de las figuras originales de ARNT. Estos grupos son desplazados espacialmente de tal manera que, en lugar de la forma figurativa, ahora sólo dejan trazas del edificio biológico con las formas rectilíneas del edificio de química (Martínez López, et al., 2017).

⁸ Durante este proceso, el código de color original de las figuras cambia su intensidad de acuerdo con los procesos involucrados: “las figuras originales se señalan con el tono más claro, las producidas por replicación con el color más oscuro y aquellas producidas por transcripción tienen un tono intermedio” (Eisenman, Glaister, 1988). En tanto que “los trozos provocados por el proceso de traslación se les ha dado el mismo color que al edificio de química del que proceden” (Eisenman, 1988, 91).

Imagen 5. Eisenman, establecerá una analogía entre los procesos fractales y los procesos biológicos



Fuente: <https://www.cca.qc.ca>

El proceso de Diseño

Para la elaboración del proyecto del Biocentro, se tomó la decisión de organizar dos equipos de trabajo. El primero, integrado por Yessios y sus estudiantes, quienes trabajarían con el ordenador de la OSU en el desarrollo de una solución de diseño que utilizase las secuencias fractales para el crecimiento de la forma; en tanto que el segundo equipo, compuesto por Eisenman y sus colaboradores, trabajaría en las oficinas de Nueva York, desarrollando de manera analógica una secuencia fractal de triángulos ajustables. La existencia de dos equipos de trabajo ofrecía la oportunidad de un continuo intercambio intelectual entre un entorno profesional, que tenía que preocuparse por las realidades del proyecto y los plazos asociados, y un ámbito académico que podía permitirse experimentar y explorar diferentes alternativas (Fraile Narváez, 2022).

1. El equipo digital de la OSU

En la OSU, Yessios y su equipo utilizaron el ordenador como una herramienta de modelado programática, esto es, utilizar el sistema para generar figuras en diferentes escalas y posiciones, de acuerdo con una secuencia interminable procedente de una estructura racional de leyes, factible de revisarse, adaptarse o repetirse sin cesar. A través de un procedimiento generativo basado en la teoría de los fractales, el grupo de Yessios desarrolló una serie de algoritmos que, dependiendo de la escala y la orientación, producían resoluciones distintas (Serraino 2002, 39). Sin embargo, este código, no obedecía a un simple código de repetición o traslación, sino, por el contrario, debía ser lo suficientemente desarrollado como para reconocer la ubicación de los elementos, y cambiar sus resultados de ser necesarios. En esencia, se buscaba alcanzar lo que ellos denominaban “cerradura”: un punto de registro que permitiera validar el proceso previo, algo que Benjamin Giani, denominaba el “fantasma en la máquina” (Lynn, 2013, 57): un objeto escalado y girado de manera sucesiva hasta encajar en sí mismo en la misma posición, pero a una escala distinta, sugiriendo de este modo una lógica inherente que validara el proceso en curso.

Para que este procedimiento pudiera ser posible, Yessios y su equipo elaboraron una serie de subrutinas denominadas *macrotransformaciones*, que operaban dentro de *Archimodos*: se trataba de una sucesión de reglas productoras que, siguiendo las leyes generativas fractales, reemplazaba los elementos iniciales de la forma, y los transformaba en un procedimiento interactivo de múltiples incrementos, un algoritmo que “a medida que se manifestaran las necesidades de mayor crecimiento, el proceso generativo saldría de su estado congelado para producir el siguiente estado del edificio” (Yessios, 1987, 172). Un proceso a modo de layers, donde se superponían diferentes capas, a distintas escalas, permitiendo aplicarlos varias veces a lo largo de concatenadas interacciones (traslación, rotación, escala) en una sola operación, produciendo una transformación iterativa orgánica (Lynn, 2013), y que en caso de modificación solo fuera necesario reescribir parcialmente la capa afectada.

No obstante, aunque este método permitía la sustitución, eliminación, inserción y recuperación de estados anteriores, requería de ciertos ajustes y restricciones por parte de los programadores. De lo contrario, el sistema continuaría iterando

indefinidamente sin producir un objeto arquitectónico. Además, si se aplicaba sin una programación adecuada, este procedimiento tenía el potencial de generar formas interesantes pero carentes de valor proyectual (Yessios, 1987).

Una vez introducidas las subrutinas en el ordenador, este efectuaba las operaciones formales y generaba un modelado alámbrico bidimensional del proyecto, algo que permitía mantener un control sobre la complejidad del modelo. Posteriormente, cuando el proyecto evolucionaba, se le añadía la tercera magnitud, permitiendo que las formas pudieran superponerse y crecer en diferentes planos, para engendrar una sucesión de patrones repetitivos, que se cruzaban unos sobre otros, creando un efecto de entrelazado que parecía cerrarse en sí mismo.

Para Lynn, cada nuevo movimiento de la forma tenía un significado particular, sé “podía hacer esto cualquier número de veces con un ordenador, sin hablar de la estética. No estamos diciendo ‘Queda mejor así’ o ‘tiene más sentido así que así’. Podíamos decir ‘Queremos X, así que esto no servirá’” (2013, 55).

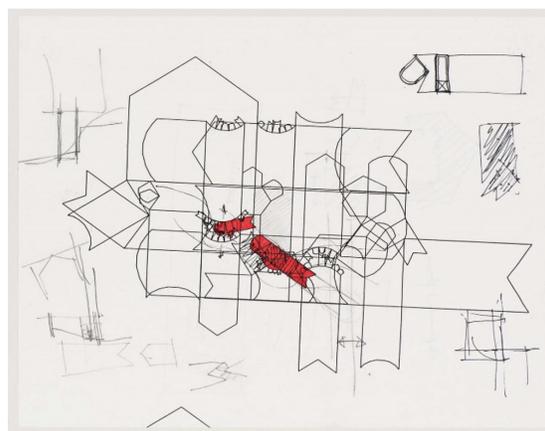
Desde un punto de vista conceptual, la idea era que los objetos se escalaran en función de su dimensión raíz (Lynn, 2013), y aun cuando el programa permitía trabajar con escalas uniformes o no uniformes, se decidió operar con una escala uniforme, ya que, “si había demasiada distorsión, ya no se podía reconocer el objeto” (Lynn, 2013, 58). A este respecto, para los autores Kari Jormakka, Oliver Schurer y Dorte Kuhlmann, esta ausencia de una escala originaria fue lo que atrajo a Eisenman, ya que evocaba las nociones deconstructivas de Derrida, según las cuales el significado no tiene una fuente primigenia, y “el desmantelamiento de las estructuras amplía los límites de las estructuras conceptuales” (2014, 66). Una transformación donde su valor está centrado en el proceso de formación más que en el resultado final (Ciorra, 1993), dado que “ningún significado es estable o deducible y ningún sistema es cerrado o puro” (Johnson & Wigley, 1988, 56). En este sentido, y aunque Eisenman a veces olvida que se utilizó el ordenador en el proyecto del Biocentro, para Yessios, los resultados obtenidos en cuanto a esquema de composición nunca hubieran sido posible sin la ayuda de los sistemas digitales⁹, subrayando “el

potencial de la máquina como ‘reforzador’ de nuestros procesos creativos” (1987, 170).

2. El proceso analógico en el estudio de Eisenman

Cada mañana, llegaba al estudio de Eisenman desde la OSU, una serie de dibujos realizados por el equipo de Yessios. A continuación, se seleccionaba las configuraciones que mejor se adaptaran a las funciones del programa de necesidades, y se marcaba en rojo las modificaciones para continuar trabajando en el proyecto.

Imagen 6. Eisenman, seleccionaba las configuraciones que mejor se adaptaran a las funciones del programa de necesidades y las marcaba en rojo



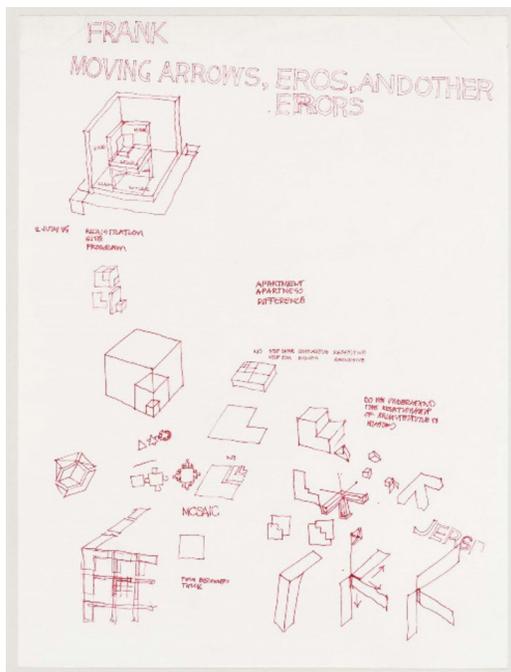
Fuente: <https://www.cca.qc.ca>

Posteriormente, se dictaba telefónicamente a Yessios los cambios que debía ejecutar en el modelo digital. Estas directrices consistían en instrucciones sencillas, tales como “rotar, empezar con esta trama, rotar 1,2 grados en Z y 1,2 grados en X... hasta llegar a un plano” (Lynn, 2013, 55). Para agilizar las tareas, Eisenman había desarrollado un sistema de signos lingüísticos que permitía transmitir las instrucciones de manera eficiente por teléfono: apodado *clingons*, en referencia a un término de *Star Trek*, consistía en un código compuesto por pequeñas formas geométricas, cada una con su correspondiente connotación, pero que, al combinarse, eran capaces de producir un significado diferente (Lynn, 2013).

⁹ En alusión a una entrevista realizada por Lynn a Eisenman, donde este no recordaba haber utilizado el ordenador durante el proyecto del Biocentro (Lynn, 2013).

Al mismo tiempo, en paralelo al procedimiento digital desarrollado en la OSU, el equipo de Eisenman diseñaba mediante un proceso figurativo totalmente analógico. Utilizando una máquina Xerox para copiar el dibujo original, papeles transparentes y una calculadora se dibujaba a mano directamente sobre el trazado de la parcela. Luego, se fotocopiaba y se trazaba una y otra vez encima del plano base. Utilizando una serie de operaciones formales hilomórficas, los elementos se trasladaban, rotaban y se superponían en el espacio, produciendo en muchos casos recortes, extracciones, o adiciones de piezas y fragmentos. Este proceso implicaba una perturbación de la forma, donde componentes geoméricamente estables se convertían en espacios geoméricamente inestables (Ciorra, 1993). Uno de los recursos más utilizados en esta fase era el concepto de escalamiento: tomando como base del modelo una figura módulo, esta era sometida a una sucesión de variaciones dinámicas, un proceso de cálculo que permitía proporcionar los elementos para encajar las formas dentro de una retícula cartesiana que producía configuraciones que se reordenaban en el proyecto a modo de palimpsesto. Una mecánica de trabajo que nos remite a las descriptas por Mathyla Ghyka en su libro “La estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes”, publicado en 1927.

Imagen 7. Uno de los recursos más utilizados en el Biocentro era el concepto de escalamiento



Fuente: <https://www.cca.qc.ca>

Alcanzado el objetivo deseado, se dibujaba el resultado definitivo de estas mutaciones. Sin embargo, en esta versión última, las alteraciones y transformaciones no desaparecían por completo, sino que la obra retenía este proceso proyectual y las exhibía en su aspecto final. De este modo, el proyecto dejaba de ser solo una narración textual, para transformarse en un sistema racional, una estructura lógica que se manifestaba a través de una abstracción figurativa y arbitraria, que se distorsionaba progresivamente para proporcionar los espacios sociales y técnicos funcionalmente específicos en la memoria.

El impacto de las teorías de Noam Chomsky

En 1966, el renombrado filósofo y lingüista estadounidense Noam Chomsky, publicó *Cartesian Linguistics: A Chapter in the History of Rationalist Thought*, en donde desarrollaba el concepto de transformación-generativa: una estructura subyacente que existe en el lenguaje que posibilita a los seres humanos crear un número infinito de frases a partir de una cantidad finita de palabras.

Este concepto influiría profundamente en la producción arquitectónica de Peter Eisenman. De hecho, en el proyecto del Biocentro, hay claros indicios que hacen pensar que Eisenman se nutre del estructuralismo de Chomsky, para incorporar la sintaxis en la arquitectura, pero utilizándola bajo una concepción lingüística, “donde la estructura sintáctica misma se entiende como generadora del lenguaje” (Gandelsonas, 1972, p. 82), es decir, como productora de formas arquitectónicas.

En el caso particular del Biocentro, Eisenman, apela a la representación tradicional que hace la biología del ADN (Ácido Desoxirribonucleico), pero la interpreta en términos geométricos/lingüísticos: utilizando una serie de diagramas, rompe las tradiciones de la arquitectura, sustituyendo la geometría euclidiana clásica, en la cual se basa la disciplina, por una organización fractal (Eisenman, 1988). Este enfoque permite separar la semántica de la sintaxis, estableciendo dos niveles distintos en esta última: uno superficial y otro profundo (Eisenman, 2017).

Un proceso que, con el auxilio de otras disciplinas como la matemática o la biología, le permite desarrollar propuestas proyectuales innovadoras, al mismo tiempo que crea un nuevo lenguaje formal, capaz de producir nuevas reglas gramaticales; un código en continua

transformación que al desarrollarse modifica su propia disposición lógica (Gandelsonas, 1972).

Eisenman, usará esta similitud para proponer una nueva analogía entre los procesos arquitectónicos y los biológicos. Según sus propias palabras, su enfoque busca crear “un proyecto que no es ni simplemente arquitectónico, ni simplemente biológico, sino uno que está suspendido entre los dos” (1988a, 28).

Para el filósofo español Simón Marchán, en las obras de Eisenman de este periodo existe un “rechazo deliberado a imponer un significado inequívoco y definitivo a la obra” (2009, 115). Esto implica una matematización de lo artístico, una ambición neopositivista por cristalizar los procesos regulares de la actividad estética (Castillo Sánchez, 2016). Un pensamiento que quedará definido por el mismo Eisenman, al revelar en sus escritos que “no se trata de hablar o no de la arquitectura como lenguaje, porque de hecho es un lenguaje”, lo verdaderamente sustancial, agrega, es pensar la arquitectura como “una ausencia de la relación unívoca entre significante

y significado” (Eisenman, del Olmo, 2011, 70). Se trata de una evolución teórica, que separa “el significante ‘columna’ y su significado, la columna como soporte, [para otorgarle] un sistema de significado completamente diferente” (Eisenman, del Olmo, 2011, 70). Eisenman bautizará a este concepto como “máquina arquitectónica”, un estilo personal donde los condicionamientos que nos fijamos y el conjunto de cosas dadas, se relacionan, entrelazan, se mueven y encuentran su propio ser. Como señala Muñoz Cosme, “no sabemos dónde o qué va a ser esta entidad. No es predecible en el sentido tradicional, y dado que no es predecible, el proceso está de algún modo fuera del control del autor” (2018, 194).

Para Kenneth Frampton, este pensamiento se acerca a la antigua ambición de Louis Sullivan, de hallar “una matriz generativa’ que le permita trascender la ‘patética arbitrariedad de la autoría personal’” (Eisenman & del Olmo, 2011, 69), o en palabras de Eisenman, “desplazar o hacer desaparecer al autor de la obra” (Eisenman & del Olmo, 2011, 69).

Imagen 8. Geometrías simples desarrolladas a través de un número finito de formas



Fuente: <https://www.cca.qc.ca>

Difuminar los límites disciplinares

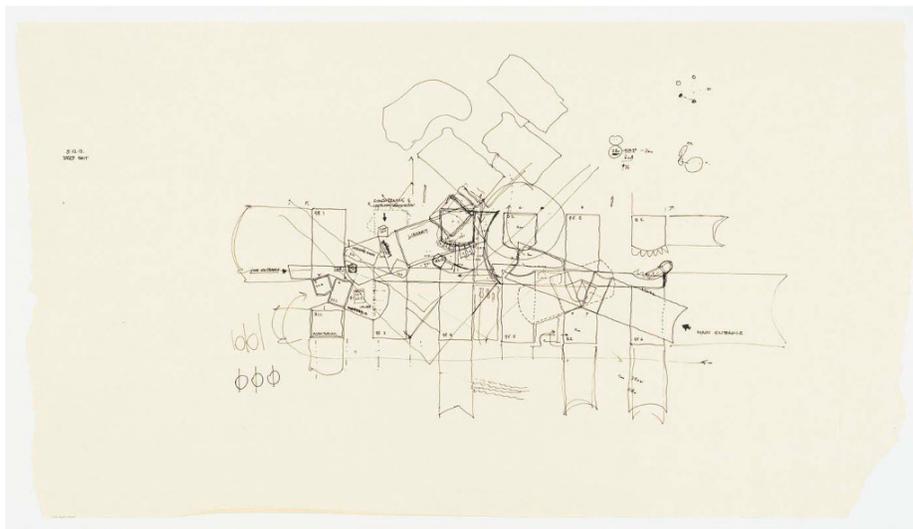
Con una clara referencia a los conceptos deconstructivistas ejemplificados en “La Gramatología” del filósofo francés Jacques Derrida, en la gestación del Biocentro, Eisenman, desplaza el interés de lo sensual a lo conceptual, hacia su estructura profunda, utilizando las huellas como un rasgo que le permite elaborar indefinición (Moneo, 2006). En este sentido, Eisenman, considera que en la arquitectura “se puede producir una planta, pero que una planta es una condición finita de la escritura, [en cambio] las huellas sugieren muchas plantas diferentes... al contrario que la planta, las huellas nunca son presencias estructurales completas” (Medina Gómez, 2003, 72). Para Eisenman, estas huellas, “sugieren relaciones potenciales, que podrían a la vez generar y emerger de figuras previamente reprimidas... figuras arquitectónicas alternativas que contengan a su vez otras huellas” (Medina Gómez, 2003, 72). A este respecto, para el artista Joseph Kosuth, estamos ante una clara distinción entre el objeto y el proceso, “de hecho, el objeto ya no estará presente como resultado final, sino como mero registro de un proceso” (2018, 415).

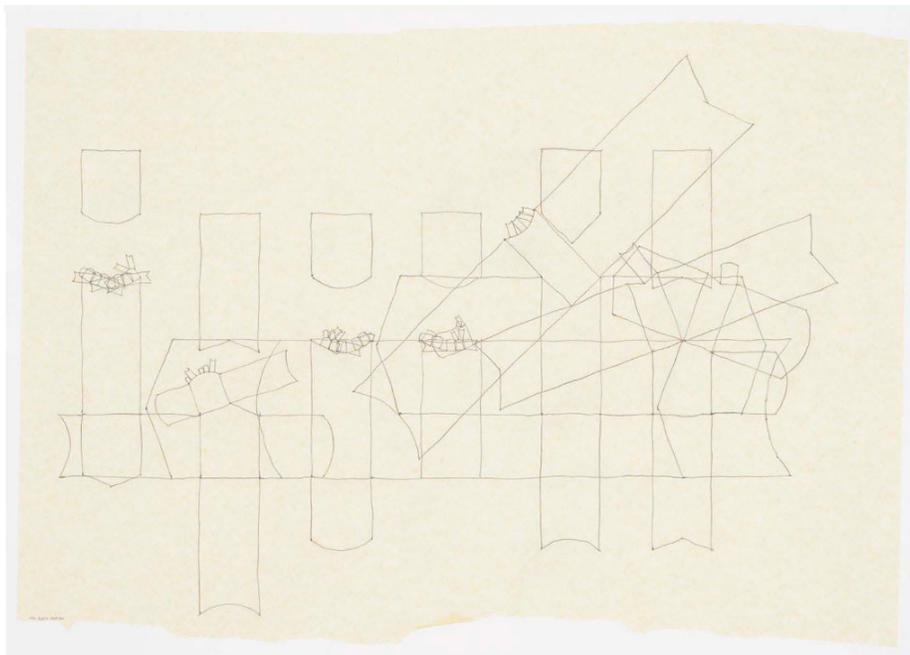
Eisenman, utiliza esta indefinición “como una forma de liberar la arquitectura de su propio lenguaje e intereses tradicionales, es decir, de la presencia como manifestación de la verdad” (Davidson, 2006, 29). En el caso de Eisenman, “su proceder no está orientado a la producción de un artefacto final formalmente puro, sino a la

explicitación del proceso. La idea, el concepto y el proceso son propiamente el cometido del artista” (García Sánchez, 2018, 89). Una concepción que, para Moneo, explicaría la configuración de las obras: una apariencia que no es caprichosa, ya “que ha recogido todas las operaciones geométricas de que da cuenta el proceso” (2006, 158). De igual modo, Montaner (1993), considera que el proyecto se ha convertido en un procedimiento racional por encima del resultado definitivo, una arquitectura “cuyo placer se experimenta a través de una satisfacción intelectual expresada en el proceso seguido por el artista” (García Sánchez, 2018, 89). Y, a diferencia del goce por la forma pura, esta satisfacción intelectual, se vincula a los juicios lógicos, cuya forma queda emancipada de su finalidad (García Sánchez, 2018).

No obstante, no estamos ante una representación perceptible del espacio arquitectónico, sino una reconstrucción algorítmica de las secuencias de transformaciones generadas a partir de figuras simples, geometrías desarrolladas a través de un número finito de formas a explorar. En este proceso, “la voluntad del artista es secundaria con respecto al proceso que él mismo pone en marcha desde la idea hasta la terminación” (Marchán Fiz, 2009, 414-415). De hecho, una vez establecido los lineamientos preliminares, “su producción puede quedar en manos externas de técnicos y operarios que solo han de seguir el proceso marcado y descrito por el autor, como si de una guía o manual de montaje se tratase” (García Sánchez, 2018, 89).

Imágenes 9 y 10. Geometrías simples desarrolladas a través de un número finito de formas





Fuente imágenes 9 y 10: <https://www.cca.qc.ca>

Desde un punto de vista Albertiniano, “el arquitecto no es el constructor, solo quien tiene la idea, cuya generación se expresa en el proyecto ejecutado por un segundo actor” (García Sánchez, 2018, 89). En su esencia, el proyecto contiene una estructura profunda, “cuyas leyes gobiernan el desarrollo de la obra. El proceso de gestación, las estructuras inconscientes, sus leyes, prevalecen sobre el objeto” (García Sánchez, 2018, 89). Posteriormente, las incógnitas se revelarán estudiando la metodología seguida, esta explicará “cómo han llegado a estar donde están, lo cual sería mucho más relevante para una comprensión” (García Sánchez, 2018, 89). Finalmente, “al espectador le queda como labor descubrir -en el sentido detectivesco del término- las huellas de un suceso, en suma: las pistas expresadas por el artista en el proceso” (García Sánchez, 2018, 89).

Conclusiones

El estudio del proceso proyectual del Biocentro, diseñado por Peter Eisenman, revela una compleja interacción entre la racionalidad algorítmica propuesta y las decisiones personales que influyeron en su resultado final. A través de una revisión exhaustiva de los textos y críticas existentes, se ha analizado en detalle las metodologías empleadas, las influencias

teóricas y las transformaciones conceptuales experimentadas durante el desarrollo del proyecto.

En primer lugar, se ha evidenciado la conexión establecida entre las metodologías utilizadas por Eisenman en el Biocentro y la geometría fractal propuesta por Benoît Mandelbrot. Aunque Eisenman no incorporó directamente los fractales como tales en sus diseños, la elección y superposición de figuras en diferentes escalas generaron una compleja red de líneas que luego fueron seleccionadas y compuestas en un sistema uniforme. Este enfoque demuestra la influencia y exploración de nuevas formas geométricas en el contexto de la arquitectura contemporánea.

Sin embargo, al profundizar en el análisis del proceso proyectual, se revela que las decisiones personales de Eisenman tuvieron un papel crucial en la evolución del Biocentro. Aunque inicialmente se planteó la disolución de la autonomía tradicional de la arquitectura en favor de una relación más estrecha entre biología y arquitectura, estas ideas conceptuales solo se mantuvieron a nivel retórico. A lo largo del proceso, Eisenman tomó decisiones que lo llevaron por caminos distintos a los de los fractales, la matemática y el ADN, alejándose de la racionalidad algorítmica que se planteó inicialmente.

Este estudio también pone de relieve la importancia creciente del uso del ordenador durante la etapa de diseño arquitectónico. El Biocentro se

convierte en un ejemplo paradigmático de cómo la tecnología digital y los procesos computacionales pueden influir en la generación y desarrollo de formas arquitectónicas complejas. La combinación de técnicas analógicas y digitales permitió explorar nuevas posibilidades y desafiar las limitaciones tradicionales en la concepción arquitectónica.

En última instancia, se puede concluir que el proceso proyectual del Biocentro representa una síntesis entre la racionalidad algorítmica propuesta y las decisiones personales de Peter Eisenman. Si bien se buscó inicialmente una ruptura con la tradición disciplinar de la arquitectura, el proyecto finalmente converge con los principios y fundamentos de dicha tradición. Paradójicamente, el viaje de saberes interdisciplinarios y analogías complejas emprendido por Eisenman lo llevó a reencontrarse con la misma tradición disciplinar de la que pretendía distanciarse. Un proceso que manifestaba la culminación de una propuesta teórica ya imaginada en la *House Fin D'Ou T*

Hou de 1983. Donde a través de una serie de intervenciones geométricas y siguiendo un proceso de escalamiento, repetición, desplazamiento y superposición de las figuras básicas, se logró una reorganización de los volúmenes resultantes.

Finalmente, el caso del Biocentro evidencia la complejidad y la interacción de diferentes influencias y decisiones en el proceso proyectual arquitectónico. Este análisis invita a reflexionar sobre la importancia de combinar la racionalidad algorítmica con la intuición y las decisiones personales en la creación arquitectónica, y cómo la tecnología digital puede potenciar y ampliar las posibilidades de diseño. ■

Agradecimientos

Un profundo agradecimiento al profesor Chris Yessios por su amable colaboración, así como también al profesor Daniel Cardozo Llach (Carnegie Mellon University) por la documentación facilitada.

Referencias Bibliográficas

- Castillo Sánchez, O. (2016). "Lecturas de Eisenman. La obra temprana de Peter Eisenman y experiencias artísticas contemporáneas", *Boletín Académico* N° 6, Universidade da Coruna, pp. 75-90.
- Ciorra, P. (1993). Peter Eisenman. *Proyectos*. Milán, Ed. Electa.
- Chomsky, N. (2009). *Cartesian Linguistics: A Chapter in the History of Rationalist Thought*, Cambridge University Press, UK.
- Davidson, C. (2006). *Tras el rastro de Eisenman*. Madrid, Akal.
- Eisenman, P. (1982). *House X*. Nueva York, Rizzoli.
- Eisenman, P. (1987). Texto presentado para el Concurso del Proyecto BioCenter de Frankfurt, agosto.
- Eisenman, P. (1988). "Biocentro para la Universidad de Frankfurt, Frankfurt, Alemania", *Arquitectura* N° 270, *Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid*, Enero-Febrero.
- Eisenman, P. (1988a). "Biocenter for the University of Frankfurt", *Revista a+u, Architecture and Urbanisme*, No. 209, febrero, Japón: A+U Publishing Co., pp. 27-30.
- Eisenman, P. (1988c). "Entrevista realizada por Fuensanta Nieto y Enrique Sobejano", *Revista del colegio oficial de arquitectos de Madrid* N° 270, Madrid.
- Eisenman, P. (2017). *11 + L: Una antología de ensayos*. Barcelona, Puente.
- Eisenman, P., & del Olmo, C. (2011). *Arquitectura postmetafísica: entrevista con Peter Eisenman*. Madrid, Círculo de Bellas Artes de Madrid.
- Fraille-Narváez, M. (2022). "El autor y el intérprete: una mirada contemporánea al proyecto del Biocentro para la Universidad de Frankfurt de Peter Eisenman", *Artnodes*, no. 29. UOC, pp. 1-10.
- Gandelsonas, M. (1972). "On reading Architecture", *Progressive Architecture* n° 53, pp. 68-88.
- García Sánchez, R. (2018), "Concepto y proceso en Peter Eisenman y Sol LeWitt: la disolución de la forma", *Lino* 24, July, pp. 85-94.
- Ghyka, M. (1927). *La estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes*. Buenos Aires, Editorial Poseidón.
- Graafland, A. (1996). *Architectural bodies* (Vol. 1). 010 Publishers.
- Graafland, A. (2012). "From embodiment in urban thinking to disembodied data; the disappearance of affect", en *Architecture, Technology & Design, Digital Studio for Research in Design, Visualization and Communication*, Cambridge.

- Jormakka, K., Schurer, O., & Kuhlmann, D. (2014). *Design methods*, Birkhäuser, Basel.
- Kosuth, J. (1994). "Arte y Filosofía", en Simón Marchán Fiz, *Del arte objetual al arte del concepto. Epílogo sobre la sensibilidad postmoderna*. Madrid, Akal.
- Lynn, G. (2013). *Archeology of the digital: Peter Eisenman, Frank Gehry, Chuck Hoberman, Shoji Yohjima*. Canada, Canadian Centre for Architecture.
- Mandelbrot, B. (2000). *Los objetos fractales. Forma, azar y dimensión*. Barcelona, Ed. Tusquets Editores.
- Marchán Fiz, S. (2009). *Del arte objetual al arte de concepto. Epílogo sobre la sensibilidad «Postmoderna»*. Madrid, Akal.
- Martínez López, V. M., Carranza Luna, J. E., Mundo Hernández, J. J., & Aco Castañeda, B. (2017). "El constructo diagramático como estrategia cognitiva en el proyecto arquitectónico contemporáneo", *International Conference Architectonics Network: Mind, Land and Society, Barcelona, 31 May, 1-2 June 2017: Final papers. Text en actes de congrés presented at the International Conference Architectonics Network: Mind, Land and Society, Barcelona, 31 May, 1-2 June 2017: Final papers, Barcelona: Giras. Universitat Politècnica de Catalunya*.
- Medina Gómez, V. (2003). *Forma y composición en la arquitectura deconstructivista*. Tesis doctoral. Madrid, Universidad Politécnica de Madrid.
- Moneo, R. (2006). *Inquietud teórica y estrategia proyectual en la obra de ocho arquitectos contemporáneos*. Barcelona, Actar.
- Montaner, J. M. (1993). *Después del movimiento moderno. Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX*. Barcelona, Gustavo Gili.
- Muñoz Cosme, A. (2018). *El proyecto de arquitectura*. Barcelona, Editorial Reverté.
- Picon, A. (2003). *Architecture and the Sciences: Exchanging Metaphors*. Manhattan, Princeton Papers on Architecture.
- Saggio, A. (1996). *Peter Eisenman Trivellazioni nel futuro*. Milano, Testo & Immagine.
- Serrano, P. (2002). *History of Form *Z*. Basel: Birkhäuser.
- Yessios, C. (1987). "A Fractal Studio. Integrating Computers into the Architectural Curriculum", *ACADIA Conference Proceedings Raleigh. North Carolina / USA*, pp. 169-182.