



DEARQ - Revista de Arquitectura / Journal of  
Architecture

ISSN: 2011-3188

dearq@uniandes.edu.co

Universidad de Los Andes  
Colombia

Cifuentes Quin, Camilo Andrés

Arquitectura y computación ¿determinismo o mediación?: del paradigma informacional hacia una  
tectónica digital

DEARQ - Revista de Arquitectura / Journal of Architecture, núm. 10, julio-, 2012, pp. 22-35

Universidad de Los Andes  
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341630319005>

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

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Arquitectura y computación ¿determinismo o mediación?: del paradigma informacional hacia una tectónica digital

## Architecture and computing: determinism or mediation? From a computer paradigm to digital tectonics

Recibido: 3 de noviembre del 2011. Aprobado: 12 de marzo del 2012.

Camilo Andrés Cifuentes Quin

Universidad Politécnica de Cataluña

✉camilo.andres.cifuentes@estudiant.  
upc.edu

Arquitecto de la Universidad de los  
Andes, especialización en diseño de la  
Ecole National Supérieure d'Architecture  
de Grenoble, maestría en Ambiances  
Architecturales et Urbaines de la  
Universidad de Nantes, Laboratorio  
Cresson.

Artículo de reflexión, derivado de la tesis  
en curso, de doctorado en comunicación  
visual en arquitectura y diseño (ETSAB-  
UPC en colaboración con el Laboratorio  
Creson ENSAG), desarrollada bajo la  
dirección del profesor Dr. Joaquín Regot.

### Resumen

Este artículo responde a la crítica de las prácticas de arquitectura computacional planteada por Kenneth Frampton. Se sugiere que la posición de Frampton parece derivar de la visión determinista de la tecnología expresada en "Hacia un regionalismo crítico". En respuesta se argumenta que el estudio de la arquitectura computacional requiere análisis que superen las simplificaciones del determinismo. Se aspira a mostrar que la arquitectura digital es un vasto campo de exploración donde los intercambios entre tecnología y cultura ocupan un lugar central. Asimismo, que solamente comprendiendo lo anterior es posible entender la emergencia de las nuevas aproximaciones que constituyen importantes transformaciones en la práctica de la profesión.

**Palabras clave:** arquitectura e informática, paradigma informacional en arquitectura, diseño arquitectónico computacional, tectónica digital.

### Abstract

This paper is a response to Kenneth Frampton's reviews of computer based architectural practices. It is suggested that Frampton's position stems from the determinist theory of technology as detailed in "Towards a Critical Regionalism". In response to this, it is argued in the paper that the study of computer architecture requires an analysis that supersedes the simplifications of determinism. It is the desire of this paper to demonstrate that digital architecture is a vast field of exploration where the exchanges between technology and culture are of extreme importance. It is, as such, paramount to understand this when endeavouring to conceive the emergence of the new approximations that represent important transformations in the undertaking of this profession.

**Keywords:** architecture and IT, computer paradigm in architecture, computer-aided architectural design, digital tectonics.

En una conferencia ofrecida recientemente por Kenneth Frampton en Barcelona,<sup>1</sup> el crítico se refirió a las prácticas de diseño computacional como un camino sin salida. El debate resulta interesante, al ser planteado por un prominente teórico vinculado a una facultad de arquitectura pionera del diseño computacional. La desconfianza de Frampton no sorprende, si se recuerda que su propuesta de un regionalismo crítico se sustenta en una visión del rol de la tecnología que se limita a enumerar los efectos engendrados por la técnica en la sociedad.

La posición de Frampton sobre la arquitectura computacional parece entonces derivar de su visión de la tecnología como portadora de cierto racionalismo universalista. En su influyente artículo "Hacia un regionalismo crítico", el crítico presenta un panorama en el que la tecnología racional sería en parte responsable de la polarización de la arquitectura entre producción y escenografía y del declive de la elaboración tectónica.<sup>2</sup>

Como alternativa a las simplificaciones del análisis determinista, se argumentará que al estudiar el influjo de la tecnología en la arquitectura computacional, debe adoptarse un modelo que reconozca los intercambios complejos entre cultura y tecnología.<sup>3</sup> Desde esta perspectiva se muestra que el encuentro de arquitectura e informática corresponde en gran medida a la actualización del paradigma informacional en el seno de la profesión, que esta influencia no se limita a las búsquedas formales y que el empleo de la computación ha dado paso a una redefinición de la cuestión tectónica.

### La *arrière-garde* de Frampton

En "Hacia un regionalismo crítico", Frampton incluye una extensa cita de Paul Ricoeur en la cual el filósofo se lamenta del fenómeno de universalización, responsable de la destrucción de las culturas tradicionales, del núcleo creativo de las grandes culturas y de la expansión de una civilización mediocre. El dilema al que se enfrentaría el mundo en desarrollo es que abrazar la modernización implicaría abandonar el pasado cultural, pues "para hacer parte de la civilización moderna, es necesario al mismo tiempo tomar parte en la racionalidad científica, técnica y política, algo que muy frecuentemente implica el simple y puro abandono de todo un pasado cultural".<sup>4</sup> El artículo de Frampton constituye una respuesta a la pregunta de Ricoeur (¿cómo ser modernos sin abandonar la cultura?) y una denuncia del racionalismo universalista, que se presenta como culpable de la crisis de la ciudad y de la arquitectura moderna.

Al dilema planteado por Ricoeur subyace una visión determinista, según la cual una tecnología racional sería "racionalizadora". De ahí la desconfianza de Frampton frente a la tecnología y su propuesta de una arquitectura crítica de *arrière-garde*. En un pasaje que resume bien la posición de Frampton, él afirma que una *arrière-garde* crítica debe

1 Frampton, "Arquitectura y vanguardia".

2 Frampton, "Towards a Critical Regionalism", 16-30.

3 Las ideas presentadas aquí hacen parte de la problemática de un trabajo de tesis doctoral en curso que se preocupa, desde una aproximación teórica, por establecer relaciones entre el campo del diseño computacional y los contenidos de base del desarrollo de la informática, de la teoría cibernética en particular. Esta aproximación teórica parte de reconocer, como lo propone Philippe Breton, que el conocimiento estrictamente técnico de los instrumentos que provee la informática es insuficiente para entender de manera profunda las herramientas tecnológicas y las implicaciones culturales de su utilización. Por otra parte, que la informática, a pesar de haber sido desarrollada hace varias décadas, es un campo que sigue estando determinado en gran medida por los principios establecidos en sus inicios. De este modo, se propone que entender los cambios culturales e intelectuales que se encuentran en la base del desarrollo de la informática es fundamental para comprender el sistema de valores, supuestos e ideales que la informática encarna en la actualidad.

4 Ricoeur, "Universal Civilization and National Cultures", citado en Frampton, "Towards a Critical Regionalism", 16.

5 Frampton, "Towards a Critical Regionalism", 20.

6 Frampton, "Arquitectura y vanguardia".

7 Frampton, "Towards a Critical Regionalism" 16.

8 Véase al respecto: Lavin, "Performing the Contemporary", 21-26.

9 Menges, "Instrumental Geometry", 42-53.

alejarse de la optimización de la tecnología avanzada y hacer un uso prudente de la técnica universal.<sup>5</sup> Optimización y universalización se consideran dos consecuencias inherentes al uso de la tecnología, y el rol asignado a la tecnología solamente admite dos escenarios posibles: la modernización, que destruye la cultura, o la protección de la cultura y la tradición, mediante un uso moderado de la técnica. De esta posición frente a la tecnología parece derivar la posición del crítico frente a las prácticas de arquitectura computacional.

El principal argumento de Frampton contra la arquitectura digital es que esta se habría concentrado fundamentalmente en un trabajo sobre la superficie, relegando importantes aspectos como la concepción del espacio y la elaboración tectónica.<sup>6</sup> Esta afirmación recuerda la denuncia de una práctica de la arquitectura polarizada entre el llamado *high-tech*, enfocado en la producción, y la provisión de una "fachada compensatoria para cubrir las duras realidades [del] sistema universal".<sup>7</sup> Aunque Frampton tiene en parte razón, al alegar que el empleo de nuevas tecnologías ha resultado frecuentemente en un trabajo concentrado en la piel del edificio, este fenómeno es en sí mismo interesante y cabe analizarlo más allá del prejuicio hacia lo puramente escenográfico.<sup>8</sup>

También es posible que el empleo de nuevas herramientas se haya enfocado en su aspecto más superficial: la manipulación de geometrías complejas y la reproducción de vocabularios formales expuestos insistentemente en las revistas de arquitectura. Incluso una prominente figura en el campo como Robert Aish ha planteado que el desarrollo de herramientas de diseño generativo como *Generative Components*, ha dado paso a una revitalización de la profesión, entendida en términos de la producción de la forma arquitectónica.<sup>9</sup> Desde luego, la visión de Aish no difiere mucho de la posición determinista de Frampton.

El problema que plantean las visiones deterministas es que conducen a simplificaciones como que la adopción de herramientas informáticas en arquitectura ha estado motivada exclusivamente por la búsqueda de nuevos lenguajes formales u orientada a fines escenográficos. De paso cabría suponer que las reflexiones de los arquitectos son indiferentes a los contenidos propios de las técnicas y tecnologías que emplean, que la arquitectura no se nutre de aspectos externos a la disciplina y que esta tampoco participa en la construcción de la cultura técnica. El vibrante campo del diseño computacional proporciona una imagen muy diferente.

## ¿Determinismo o mediación?

Para entender la influencia de la tecnología en la arquitectura computacional resulta más útil recurrir a modelos de análisis que superen los a priori del determinismo tecnológico. Los modelos propuestos por autores como Donna Haraway, Katherine Hayles y Bruno Latour pre-

sentan visiones, según las cuales lo cultural y lo tecnológico se componen juntos. El modelo propuesto por Latour apunta precisamente a desmontar el mito moderno de que existe una separación entre lo que el autor llama polo naturaleza y polo sujeto/sociedad, es decir, entre las ciencias naturales y la cultura en la sociedad moderna.

A cambio, el autor propone una visión según la cual ciencia y cultura convergen y se definen mutuamente, proceso que se define como un *trabajo de mediación*. Así, Latour concibe un panorama en el que los objetos científicos circulan en el mundo a la vez como sujetos, objetos y discursos.<sup>10</sup> Hayles, de manera similar, propone un modelo de seriación en el que la retroalimentación permanente entre tecnologías y percepciones (artefactos e ideas) constituye un aspecto importante de la dinámica entre cultura y tecnología.

Según Hayles, los campos conceptuales evolucionan de manera paralela a la cultura material, debido a la constante retroalimentación entre concepto y artefacto. Los artefactos expresan los conceptos que reproducen y, al mismo tiempo, los procesos de construcción dan paso a la formulación de nuevos conceptos.<sup>11</sup> Haraway propone formular una teoría que señale las relaciones sociales de ciencia y tecnología, entre estas los sistemas de mitos y significados que estructuran el imaginario. Dice Haraway que “[e]l límite es permeable entre herramienta y mito, instrumento y concepto, sistemas históricos de relaciones sociales y anatomías históricas de cuerpos posibles, incluyendo objetos de conocimiento”.<sup>12</sup> Esta restructuración del mundo a través de las relaciones sociales de la ciencia y la tecnología no constituye un determinismo tecnológico, sino que se trata de un sistema de relaciones estructuradas mediado por la tecnología. Se entiende entonces que la tecnología no determina, sino que hace posibles ciertas formas de organización.

En relación con lo anterior, resultan de mayor interés las aproximaciones al estudio de la arquitectura computacional planteadas por autores como Branko Kolarevic y Antoine Picon. El primero señala que en la intersección de informática y arquitectura aparece una multiplicidad de aproximaciones que explora geometrías topológicas y no euclidianas, sistemas no lineales, genéticos, cinéticos y dinámicos y una nueva lógica de conectividad. En fin, se reconoce que el campo del diseño computacional es una manifestación cultural que incluye aspectos estéticos, tecnológicos, e ideológicos<sup>13</sup> (figs. 1, 2 y 3).

Picon señala un método de análisis basado en una visión compleja del influjo tecnológico en la arquitectura y afirma que este debe pensarse en términos extensos que incluyan, además de las técnicas, el contexto y el rol de la tecnología en la sociedad; esto incluye el desarrollo de la informática, los intentos por repensar la arquitectura dentro del marco cibernético y la importancia de la perspectiva computacional en el nacimiento del posmodernismo.<sup>14</sup>

10 Latour, *Nous n'avons*, 89.

11 Hayles, *How we became Posthuman*, 15.

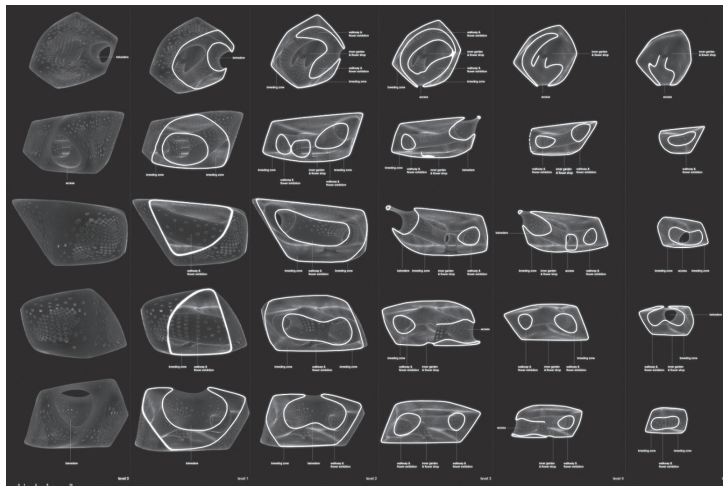
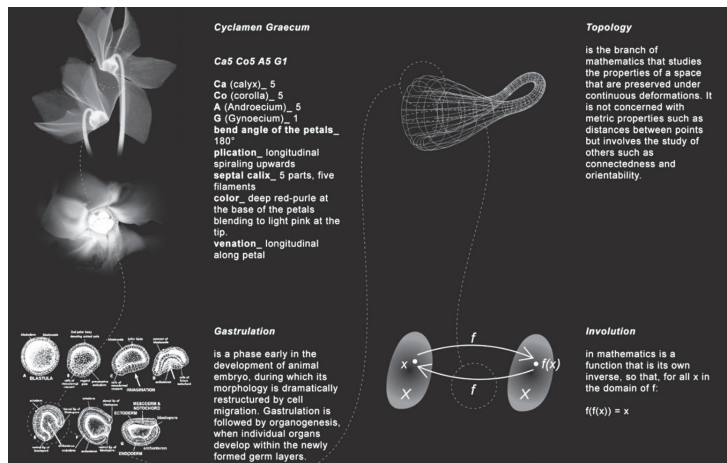
12 Haraway, "A Cyborg Manifesto", 524.

13 Kolarevic, *Architecture in the Digital Age*.

14 *Ibid.*, 9.



Figura 1. Instalación Fovea's Secret Garden. Co-de-iT. Fotografía de Sergey Titov. Cortesía de Co-de-iT



Figuras 2 y 3. Proyecto [Attr]-action. Co-de\_iT. Imágenes de Alessio Erioli y Antonio Vacca. Cortesía de Co-de-iT

Aquí se propone dar una mirada global a tres aspectos del encuentro de la arquitectura y la informática. Ellos muestran que esta intersección implica una reelaboración de la profesión que no depende solamente de la lógica impuesta por las herramientas digitales, sino de las nuevas visiones que se construyen en la profesión y la cultura sobre una sociedad tecnológicamente mediada. Primero se analiza la influencia del paradigma informacional en la profesión, que corresponde a más de cincuenta años en los que la arquitectura viene incorporando contenidos propios del desarrollo de las tecnologías de la información. Posteriormente se ve cómo en la más reciente intersección de arquitectura y computación confluye una proliferación de nuevos imaginarios, contenidos y métodos de concepción. Finalmente, se examina la emergencia del concepto de tectónica digital como nuevo terreno de exploración.

## Del paradigma informacional hacia una tectónica digital

Al analizar la relación entre arquitectura e informática, cabe recordar que la introducción del paradigma informacional en arquitectura no corresponde únicamente al empleo de herramientas informáticas. En este sentido, el trabajo de Christopher Hight es sumamente valioso, pues señala que muchos contenidos propios del desarrollo de la informática han influido en las prácticas arquitectónicas antes de la aparición del primer sistema de CAD. Entonces la tendencia en la arquitectura computacional a referirse a narrativas tecnocientíficas y a desplegar un vocabulario formal que traduce el espíritu tecnológico de la época, aparece como la continuación de una tendencia de la que uno de los primeros ejemplos sería el célebre *Modulor*, de Le Corbusier.<sup>15</sup>

15 Hight, *Architectural Principles*.

Son numerosos los intentos realizados desde mediados del siglo XX por transportar conceptos cibernéticos al ejercicio de la arquitectura y el diseño. Se pueden citar los experimentos de Gordon Pask, una búsqueda de patrones en la naturaleza; el trabajo gráfico de György Kepes, que acompañó el artículo de Norbert Wiener, "Pure Patterns in a Natural World", o la propuesta de Richard Neutra, de hacer una alianza entre diseño y neurofisiología orientada a la cibernética.

Igualmente, cabe mencionar el trabajo sobre patrones de Christopher Alexander, la exploración alrededor de la modularidad y repetición en la emergencia de la arquitectura corporativa de Eero Saarinen, los proyectos de edificios interactivos de Cedric Price y las propuestas de difuminación de la distinción entre arquitectura y ciudad del movimiento megaestructural que incluyen las propuestas de Yona Friedman y del grupo Archigram.<sup>16</sup>

16 Picon, *Digital Culture in Architecture*, 33-38.

Picon sugiere que otra de las principales herencias de la cultura informática en arquitectura se encuentra en las aproximaciones del modernismo tardío, basadas en la manipulación de lenguajes formales. En la misma línea se pueden incluir, además del trabajo de Rudolf Wittkower y el *Modulor* de Le Corbusier, las investigaciones de



Colin Rowe, Anthony Vidler, Manfredo Tafuri y Peter Eisenman.<sup>17</sup> La mención de este último es particularmente relevante, pues revela que la perspectiva computacional fue, desde sus inicios, inseparable del giro semiótico propio de la modernidad tardía y de las manifestaciones tempranas del posmodernismo.

En el encuentro en la arquitectura de la informática y la manipulación de lenguajes formales, la influencia cibernética aparece, posiblemente, por primera vez por partida doble, mediante las herramientas y de los contenidos. Se trata de un aspecto del diseño computacional que sigue apareciendo de diversas maneras, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos métodos de diseño donde se tiende a abandonar la descripción espacial del proyecto y a concentrarse en la manipulación de los marcadores semióticos que lo definen (figs. 4 y 5).

Visiblemente, la intersección de cultura informática y arquitectura tiene importantes precedentes en algunas de las manifestaciones más influyentes de la arquitectura del siglo XX. Desde luego, la incorporación de contenidos propios de la informática y de modelos tecnocientíficos cercanos a su desarrollo se ha hecho particularmente evidente en el encuentro con las nuevas técnicas informáticas (modelado paramétrico, medios digitales, inteligencia artificial, programación y fabricación digital).

La difusión de nuevas herramientas de diseño computacional, que permiten la automatización de los procesos, la manipulación de parámetros y la generación de geometrías complejas, ha contribuido a la proliferación de interesantes y novedosas aproximaciones a la práctica de la arquitectura. El desarrollo paralelo de nuevos campos de investigación sobre la aplicación de la informática en el diseño ha dado un enorme impulso a la emergencia de nuevas vanguardias, metodologías de diseño y de nuevos imaginarios en la práctica de la profesión.

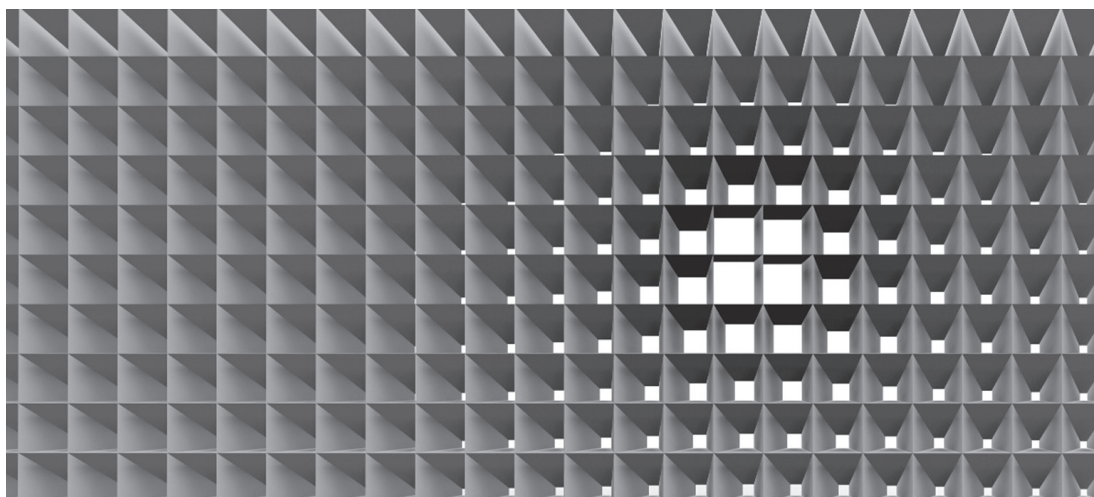


Figura 4. Modelo paramétrico en Grasshopper producto de un curso dirigido por Camilo Cifuentes (École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble [ENSAG], octubre de 2011)



Sin embargo, estos fenómenos no deben entenderse exclusivamente como el resultado de la adopción de técnicas informáticas. La arquitectura, mediante la utilización de herramientas tecnológicas, participa en la construcción simbólica de un mundo tecnológicamente mediado.

En cuanto productores de manifestaciones culturales y usuarios expertos de técnicas informáticas, los “arquitectos digitales” no solo hacen de la tecnología un elemento esencial de su práctica profesional, sino que su trabajo entra a formar parte de la red de intercambios que definen la cultura técnica. En este contexto, siguiendo a Philippe Breton, se considera que el conocimiento estrictamente técnico de los instrumentos que provee la informática es insuficiente para entender profundamente las herramientas tecnológicas y las implicaciones culturales de su utilización.<sup>18</sup>

18 Breton, *Une histoire de l'informatique*.

Por lo tanto, es fundamental comprender que en el campo de la arquitectura, junto al interés por las nuevas herramientas tecnológicas, surge de manera paralela un interés por diversos discursos y teorías influyentes en la cultura contemporánea. Por medio de algunos ejemplos se propone ver cómo la aparición de nuevos modelos de diseño (se alude a las categorías propuestas por Rivka Oxman<sup>19</sup>) es inseparable de la reflexión alrededor de conceptos elaborados en campos como el poshumanismo, el postestructuralismo, la biología celular, la teoría de sistemas, las teorías feministas del ciborg y el ecologismo.<sup>20</sup>

19 Oxman, “Theory and Design”, 229-265.

20 Aquí parece relevante mencionar la cercanía entre estos modelos y el paradigma informacional iniciado por la cibernética. Véase al respecto: Lafontaine, *L'empire cybernétique*.

Hight señala, por ejemplo, que tanto las ciencias biológicas como las nuevas tecnologías de la información despiertan ansiedad respecto a la redefinición del cuerpo y de los límites entre lo humano y lo animal y la naturaleza y la cultura. Esta redefinición se convierte en el lugar de una exploración sobre la relación de la arquitectura a “la subjetividad y la epistemología en nuestra condición posthumana”.<sup>21</sup>

21 Hight, *Architectural Principles*, 8.

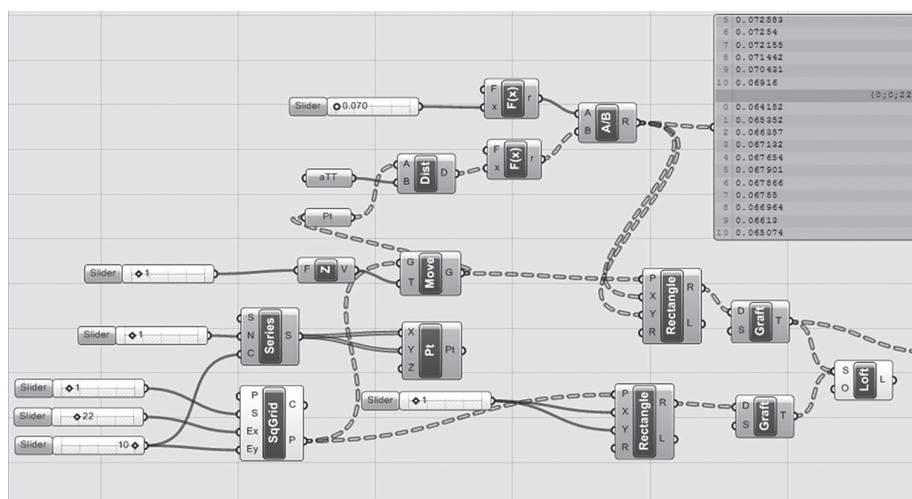


Figura 5. Algoritmo generativo correspondiente al modelo de la figura 4

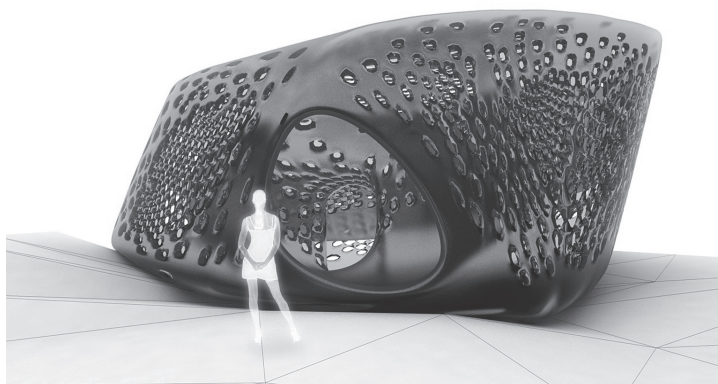


Figura 6. Proyecto [Attr]-action. Co-de\_iT. Render de Alessio Erioli y Antonio Vacca. Cortesía de Co-de-iT

22 Ibid., 9.

Se trata de narrativas que en su traducción arquitectónica implican el remplazo de la imagen tradicional del cuerpo (el hombre vitruviano, por ejemplo) por un modelo informacional de la vida o por la integración ergonómica hombre-máquina<sup>22</sup> que está en el centro de formulaciones como el ciborg de Haraway. Respecto a los cambios en la cultura visual contemporánea, también se ha escrito bastante sobre la influencia en la arquitectura de pensadores como Gilles Deleuze y Peter Sloterdijk (fig. 6).

Esta transformación simbólica (que para Hight es tan profunda como el paso del imaginario medieval a la perspectiva renacentista) se evidencia con la proliferación en el panorama de lo que Latour podría llamar objetos híbridos. Estos objetos líquidos, mutantes y amorfos que emergen en el imaginario arquitectónico contemporáneo, son a la vez el resultado del empleo de técnicas de diseño topológico, asociativo y dinámico, que corresponden a los que Oxman define como *modelos de formación*.

23 Hayles. *How we Became Posthuman*, 1.

Hayles sugiere que la narrativa de la "información sin cuerpo" constituye un imaginario vigente que produce nuevas visiones del mundo material. Al referirse al rol asignado al concepto de información difundido por la cibernética, Hayles plantea que la característica que define el momento cultural del presente es "la creencia de que la información puede circular libremente y sin cambios entre diversos sustratos materiales".<sup>23</sup> En el ámbito del diseño computacional, esta narrativa, que transita de la cibernética a la biología celular, toma forma en exploraciones sobre lo virtual y en la investigación sobre estructuras de crecimiento espontáneo mediante el empleo de técnicas de diseño algorítmico y lenguajes de programación. A este último tipo de exploración corresponden los métodos que ponen en primer plano conceptos como emergencia o morfogénesis y que en las categorías propuestas por Oxman pueden situarse entre los *modelos generativos*.<sup>24</sup>

24 Oxman, "Theory and Design", 254.

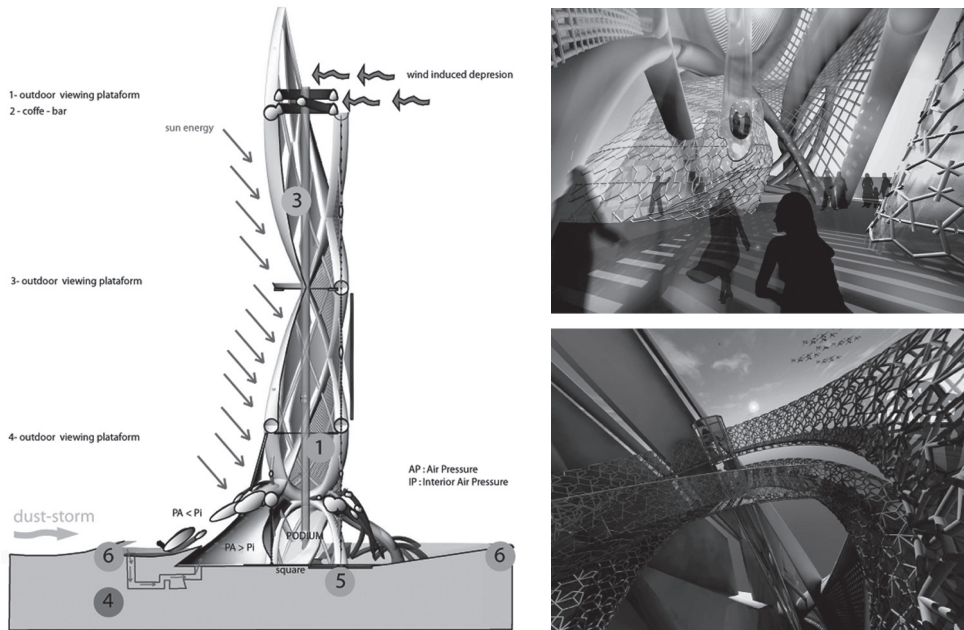


Figura 7. Torre SWIT. Hipersostenibilidad + inteligencia. Proyecto de Estudio-SEED y Grupo-KRFR. Rodrigo Carbajal, Anastasia Ussia, Giovanna Bárbaro, Javier Augé, Rodrigo Medina, Mario A. Rosato, Jordi Velásquez. Renders: Raf Dawge, Davide del Prete, Agne Matulyte. Cortesía de SEED

El pensamiento sistémico promueve una imagen del mundo como un todo compuesto de sistemas integrados. De las nociones cibernéticas de comunicación e integración también se desprenden, por ejemplo, importantes desarrollos teóricos como la noción de *mind* de Gregory Bateson y la elaboración del concepto de ecosistema de Tom Odum. Sobre la base de esta noción de integración, muchas de las prácticas recientes de diseño digital exploran la integración de los aspectos atmosféricos y una lógica de optimización en la arquitectura. La idea de pensar los edificios como sistemas integrados y en interacción con el medio ambiente, al igual que la referencia a conceptos como homeostasis, autopoiesis y autoorganización, aparece como una herencia del pensamiento de Norbert Wiener y Ludwig von Bertalanffy. En el centro de este tipo de aproximación se encuentra el concepto de *performance*. En las aproximaciones de este tipo se articulan métodos de diseño, herramientas de análisis y tecnologías facilitadoras para concebir ambientes construidos sensibles a su contexto; los objetos se generan mediante la simulación de su comportamiento y su definición paramétrica en función de las variables climáticas del lugar, del programa, del usuario, etc.<sup>25</sup> (fig. 7).

25 Ibid., 257.

Estos procesos que conducen a una redefinición teórica de la arquitectura también tienen importantes repercusiones en su definición material (fig. 8). Varios autores (William Mitchell, Bernard Cache, Lars Spuybroek y Neil Leach) coinciden al señalar las diferencias entre los procesos de diseño y de construcción digitales y los procesos

26 Liu y Lim, "New Tectonics", 268.

27 Para no recaer en la visión determinista, es importante no perder de vista que la estructura de las herramientas es considerada aquí como un reflejo de las relaciones culturales, sociales y políticas que hacen parte de la retroalimentación permanente entre tecnologías y percepciones. Véase al respecto: Lynn, *Animate Form*, 40.

28 Liu y Lim, "New Tectonics", 286.

29 *Ibid.*, 287.

tradicionales. El uso del computador implica nuevos métodos de producción, la introducción de nuevos materiales, el cambio de lo rígido hacia lo plegable y de lo estático hacia lo dinámico.<sup>26</sup> Estos cambios no implican indiferencia frente a lo tectónico; pero han llevado a concretar nuevos marcos conceptuales para ampliar los conceptos de la elaboración tectónica clásica.

Yu-Tung Liu y Chor-Kheng Lim argumentan que algunos factores propios de las nuevas herramientas, como las características de los ambientes digitales y las tecnologías de fabricación digital, han influido en los procesos de diseño y de construcción y conducen a una redefinición de lo tectónico.<sup>27</sup> En consecuencia, los elementos del análisis clásico —detalle, material, objeto, estructura, construcción, percepción y lugar— deben ajustarse y extenderse para incluir los aspectos emergentes.<sup>28</sup> Cuatro nuevos aspectos se identifican: el uso de elementos dinámicos para deducir el concepto de diseño, la inclusión de la información como un nuevo tipo de material, la automatización de los procesos a través del uso de sistemas generativos y el uso de técnicas de fabricación digital que exploran nuevas formas de producción, ensayo y ensamblaje de los componentes del edificio. Entonces, a los siete elementos del análisis clásico mencionado se suman cuatro nuevos componentes: movimiento, información, generación y fabricación.<sup>29</sup>

La nueva tectónica digital no implica un quiebre definitivo con las nociones clásicas. La arquitectura no ha perdido su capacidad de reflejar en el detalle la descripción de lo material y de los principios estructurales. Los métodos de construcción, así como la estructura, tampoco han perdido en absoluto la capacidad de ser una manifestación de significado arquitectónico. Aun menos posible sería afirmar que el diseño de detalles ha dejado de ser un modo de pensamiento innovador

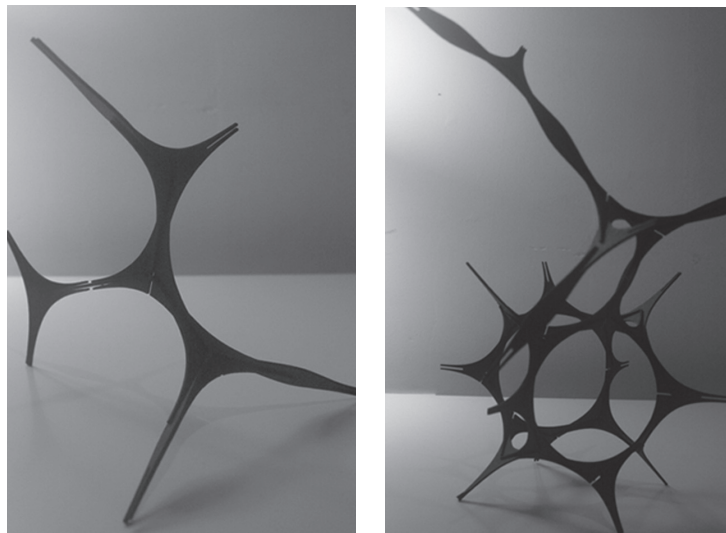


Figura 8. Prototipo del proyecto Melnikov Press-Fit Kit: <http://mit.edu/~dcardoso/www/projects/melnikov/> Daniel Cardoso Llach. Cortesía de Daniel Cardoso Llach

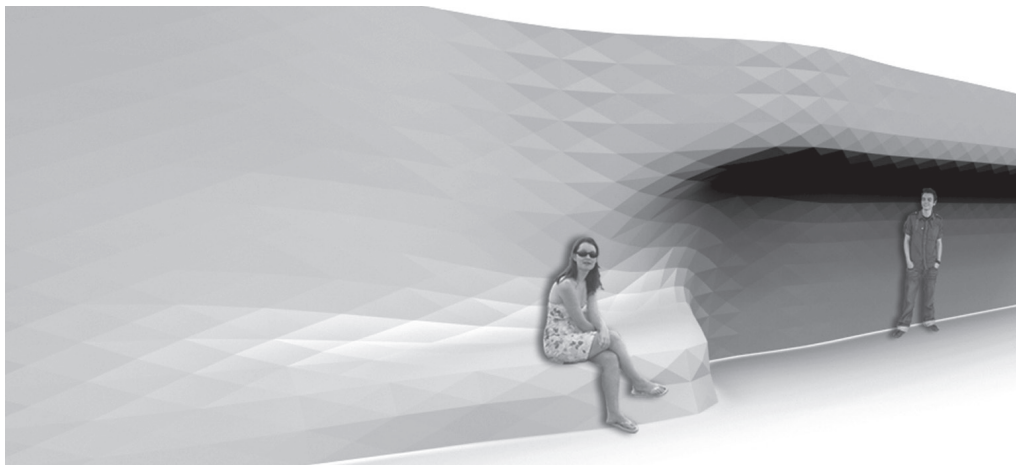


Figura 9. Modelo paramétrico en Grasshopper producto de un curso dirigido por Camilo Cifuentes. Master Architectures et Cultures Sensibles de L'environnement (ENSAG, octubre de 2011)

o que la poética de la construcción ha desaparecido.<sup>30</sup> En cuanto a la percepción de los habitantes y la interacción con el sitio, tal vez nunca los diseñadores habían estado mejor equipados para hacer de la arquitectura un dispositivo mediador entre lo social y lo atmosférico (fig. 9).

30 Ibid., 268.

Aunque lo expuesto de ninguna manera expresa la diversidad de exploraciones y elaboraciones teóricas en el campo, esta mirada global permite, sin embargo, entrever que la arquitectura computacional es un campo que se constituye a partir de múltiples referencias cruzadas y que los nuevos modelos que emergen son el producto de un trabajo de mediación entre tecnologías digitales, discursos tecnocientíficos y filosóficos y las narrativas que se construyen alrededor de estos en la profesión. Estas referencias originan nuevas concepciones de las dimensiones físicas y sensibles del espacio que se expresan mediante diversas exploraciones formales y el desarrollo de nuevas técnicas de diseño y de construcción.

## Conclusión

Aquí se propuso que la desconfianza expresada por Frampton frente a la arquitectura computacional es producto de una visión determinista de la tecnología. Esta hipótesis sirvió como pretexto para señalar las dificultades que plantean los análisis deterministas —bastante comunes en el estudio de las relaciones entre cultura y tecnología—. Piénsese, por ejemplo, en el paroxismo de Marshall McLuhan y Jean Baudrillard. En arquitectura, este tipo de análisis ha conducido a simplificaciones como que la adopción de herramientas informáticas ha estado motivada exclusivamente por la búsqueda de nuevos lenguajes formales o por lo escenográfico, para Frampton, quien ha manifestado que la arquitectura digital se habría concentrado fundamentalmente en un trabajo sobre la superficie y ha relegado importantes aspectos como la elaboración tectónica de los edificios.

Como alternativa a esta postura, aquí se ha tratado de mostrar, siguiendo a Latour, que el encuentro de la arquitectura y la informática es el producto de un “trabajo de mediación” que supera la simple adopción de herramientas tecnológicas y en el que convergen diversos aspectos: tecnologías digitales, contenidos propios al desarrollo de la informática, diversos campos de investigación y modelos de pensamiento herederos del paradigma informacional, nuevos métodos de representación de la arquitectura e imaginarios que se construyen en la sociedad alrededor de la tecnología. El análisis del influjo del paradigma informacional muestra que la relevancia para la elaboración teórica de la arquitectura de ciertas narrativas e imaginarios ligados al episteme informacional no es necesariamente el producto de la adopción de herramientas informáticas, sino de pensar e interpretar el mundo en función de nuevos conceptos y nuevas ideas.

En el caso de la integración de la computación, se ha visto que la reflexión de los arquitectos ha estado motivada por múltiples aspectos que van más allá de la gimnasia geométrica. Es evidente que los problemas de forma y representación siempre estarán en el centro de la reflexión arquitectónica, pero desde siempre estos han estado ligados a una manera de interpretar y habitar el mundo. Aquí se ha mostrado que la elaboración formal en la arquitectura computacional envuelve reflexiones sobre el rol de la tecnología en la sociedad, sobre el estatus del espacio en una sociedad informatizada, sobre la trasgresión de los límites tradicionales entre hombre, naturaleza y tecnología y sobre el estatus acordado en la cultura contemporánea al concepto de información. Estas reflexiones involucran diversos modelos de pensamiento y diferentes maneras de calificar el mundo a través de la mediación de la tecnología.

La emergencia de nuevos conceptos que implican cambios en la elaboración teórica de la arquitectura desemboca en cambios significativos en sus técnicas de representación y en la elaboración tectónica de sus objetos. De este modo, en las prácticas actuales de arquitectura se observa algo parecido al modelo de seriación propuesto por Hayles: junto a la reflexión teórica, que incluye modelos científicos y filosóficos, surgen nuevas metodologías de concepción que van de la mano con el desarrollo de nuevas herramientas digitales de diseño y la exploración de nuevas tecnologías de fabricación, se trata de un proceso de retroalimentación entre teoría y técnica que permanentemente da nuevo impulso al desarrollo de nuevas exploraciones.

Entender estos procesos como un trabajo de mediación entre aspectos tecnológicos y culturales implica una diferencia fundamental respecto a la visión de Frampton, desde la cual se asume que la técnica impone su lógica “racionalizadora”. Lo que olvidan las visiones deterministas es que, como recuerda Haraway, al tiempo que la tecnología provee nuevas formas de poder, siempre es posible y necesario desarrollar herramientas de análisis y acción política correspondientes.<sup>31</sup> En muchas prácticas de arquitectura digital la premisa de la técnica “racionalizadora” parece no encontrar su sitio: el concepto de optimización se

31 Haraway. *A Cyborg Manifesto*, 524.



convierte en sinónimo de sostenibilidad, la eficiencia se asocia con la sensibilidad ambiental y los procesos dirigidos racionalmente producen indeterminación, complejidad y diferencia.

Solamente desde una perspectiva que reconozca el potencial de la tecnología como medio antes que como fin, es posible analizar, en su complejidad y alcance, la proliferación de imaginarios en la arquitectura computacional que representan importantes transformaciones en la práctica profesional y su relevancia para la construcción de la cultura técnica. Desde esta perspectiva, en vez de constituir un camino sin salida, la aproximación computacional aparece como un rico medio de exploración con múltiples salidas.

de-  
arq

## Bibliografía

- Breton, Philippe. *Une histoire de l'informatique*. Paris: La découverte, 1990.
- Frampton, Kenneth. "Arquitectura y vanguardia". Conferencia presentada en Caixa Forum, Barcelona, mayo del 2011.
- Frampton, Kenneth. "Towards a Critical Regionalism: Six Points for an Architecture of Resistance". En *The Anti-Aesthetic: Essays on Postmodern Culture*, 16-30. Seattle: Bay Press, 1983.
- Haraway, Donna. "A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist Feminism in the Late Twentieth Century". En *The New Media Reader*, 515-541. Cambridge: The MIT Press, 2003.
- Hayles, N. Katherine. *How we Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature and Informatics*. Chicago: The University of Chicago Press, 1999.
- Hight, Christopher. *Architectural Principles in the Age of Cybernetics*. New York: Routledge, 2008.
- Kolarevic, Branko, ed. *Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing*. New York: Spon Press, 2003.
- Lafontaine, Céline. *L'empire cybernétique*. Paris: Seuil, 2004.
- Latour, Bruno. *Nous n'avons jamais été modernes*. Paris: La Découverte & Syros, 1997.
- Lavin, Sylvia. "Performing the Contemporary, or Towards an even Newer Architecture". En *Performatism: Form and Performance in Digital Architecture*, 21-26. London: Routledge, 2012.
- Liu, Yu-Tung y Lim Chor-Kheng. "New Tectonics: A Preliminary Framework Involving Classic and Digital Thinking". *Design Studies* 27, no. 33 (2006): 267-307.
- Lynn, Greg. *Animate Form*. New York: Princeton, 1999.
- Menges, Achim. "Instrumental Geometry". *Architectural Design* 78, no. 2 (2006): 42-53.
- Oxman, Rivka. "Theory and Design in the First Digital Age". *Design Studies* 27, no. 3 (2006): 229-265.
- Picon, Antoine. *Digital Culture in Architecture: An Introduction for the Design Professions*. Basel: Birkhauser GMBH, 2010.