UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA

**ESTRATEGIAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LA ARQUITECTURA
EN LA ERA DIGITAL.**

NUEVE MANIFIESTOS ESCRITOS ENTRE 1992 Y 2004

TESIS DOCTORAL

BEATRIZ VILLANUEVA CAJIDE. ARQUITECTA. MPAA.

2019

**DEPARTAMENTO DE PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE MADRID**

**ESTRATEGIAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LA ARQUITECTURA
EN LA ERA DIGITAL.**

NUEVE MANIFIESTOS ESCRITOS ENTRE 1992 Y 2004

TESIS DOCTORAL.

AUTORA: BEATRIZ VILLANUEVA CAJIDE. ARQUITECTA. MPAA.

CO-DIRECTOR: NICOLÁS MARURI MENDOZA. DOCTOR ARQUITECTO.

CO-DIRECTOR: RAFAEL PINA LUPIÁÑEZ. DOCTOR ARQUITECTO.

2019.

D.12

Tribunal nombrado por el Mgco. Y Excmo. Sr. Rector de la Universidad Politécnica de Madrid, el día _____

Presidente D. _____

Vocal D. _____

Vocal D. _____

Vocal D. _____

Secretario D. _____

Realizado el acto de defensa y lectura de Tesis el día
en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid

Calificación: _____

EL PRESIDENTE

LOS VOCALES

EL SECRETARIO

AGRADECIMIENTOS

Al grupo de investigación Arkrit por ser una constante fuente de inspiración intelectual y, en especial, a mis directores, Nicolás Maruri y Rafael Pina por sus valiosas aportaciones y su apoyo y ánimo a lo largo de todo el proceso.

A Blanca, sin cuyas aclaraciones y soporte desde la secretaría, esta tesis nunca hubiera podido ser presentada.

A la jefa del Departamento de Arquitectura de Prince Sultan University, dr. Fiorella Vanini y, en general, a todo el Colegio de Ingeniería por su apoyo.

A mi familia, por toda la ayuda y cariño que he recibido durante el período de desarrollo de la tesis, especialmente de mi madre y mi hermano. También a Paco, Cloe y Roi por su inagotable paciencia.

Pero, sobre todo, gracias papá por esas vehementes discusiones de sobremesa donde empecé a desarrollar mi pensamiento crítico.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

0. RESUMEN/ABSTRACT	7
1. INTRODUCCIÓN	
1.1. Motivación y objetivos de la tesis	11
1.2. Metodología y medios	26
2. CONTEXTO INSTRUMENTAL	41
2.1. Aparición de los manifiestos, el manifiesto político	47
2.2. Las vanguardias y el manifiesto artístico	56
2.3. El manifiesto arquitectónico	65
3. CONTEXTO TEMPORAL	89
3.1. Antecedentes: ruptura de las alianzas formales arquitectónicas establecidas en la modernidad	94
3.1.1. Ruptura de la alianza forma-función: PROGRAMA vs. PARADIGMA	99
3.1.2. Ruptura de la alianza forma-geometría estructural: MARCO ESTRUCTURAL vs. SUPERFICIE COMPLEJA	105
3.2. Respuesta tecnológica contemporánea: DETERMINISMO DIGITAL vs. CRITERIO PERFORMATIVO	112
4. CONTEXTO OPERATIVO	133
4.1. PROGRAMA-PARADIGMA	
4.1.1. Manifiestos seleccionados	
4.1.1.1. Peter Eisenman: <i>Visions Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media</i> , 1992	
4.1.1.2. Mark Wigley: <i>In-Conclusion</i> , 1993	142
4.1.1.3. UN Studio: <i>Diagrams</i> , 1999	156
4.1.2. Desarrollo de la dialéctica PROGRAMA-PARADIGMA en los manifiestos	168
4.2. MARCO ESTRUCTURAL - SUPERFICIE COMPLEJA	176
4.2.1. Manifiestos seleccionados	
4.2.1.1. Rem Koolhaas: <i>Bigness (or the problem of large)</i> , 1995	
4.2.1.2. FOA: <i>Code Remix 2000</i> , 2000	186
4.2.1.3. Zaha Hadid: <i>Explosions, Compressions; Swarms, Aggregations, Pixelations; Carved Spaces, Excavations</i> , 2004	198
4.2.2. Desarrollo de la dialéctica MARCO ESTRUCTURAL - SUPERFICIE COMPLEJA en los manifiestos	208
4.3. DETERMINISMO DIGITAL-CRITERIO PERFORMATIVO	217
4.3.1. Manifiestos seleccionados	
4.3.1.1. Greg Lynn: <i>Animate Form</i> , 1999	
4.3.1.2. Lars Spuybroek: <i>Machining Architecture</i> , 2001	232
4.3.1.3. Michael Weinstock: <i>Morphogenesis and the Mathematics of Emergence</i> , 2004	244
4.3.2. Desarrollo de la dialéctica DETERMINISMO DIGITAL-CRITERIO PERFORMATIVO en los manifiestos	254
	264
5. CONCLUSIONES/CONCLUSIONS	275
6. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	303
7. GLOSARIO DE TÉRMINOS	317
8. BIBLIOGRAFÍA POR CAPÍTULOS	327
9. ANEXO	343

0. RESUMEN

Con la incorporación de las herramientas digitales al proyecto arquitectónico, la disciplina se enfrenta por primera vez a la posibilidad de conseguir el *Determinismo Digital* en sus diseños, frente a la opción tradicional que necesitaba la definición previa de un *Criterio Performativo* para dar sentido y contenido al proyecto. En el contexto de esta dialéctica, la tesis analiza críticamente las aportaciones de los procesos computarizados a las ideas rupturistas que resultan de la crisis del movimiento moderno que se produce alrededor de 1960. Dichas rupturas actuarán aquí como base para el establecimiento de dos dialécticas, la primera es la que se establece entre la opciones de diseñar un *Programa* o utilizar un *Paradigma* como punto de partida del proyecto arquitectónico, mientras que la segunda se centra en las posibilidades de resolver la geometría conformante del objeto arquitectónico, lo que puede hacerse buscando su coherencia con el *Marco Estructural* o a partir de la definición de una *Superficie Compleja*.

Existe un momento clave en la definición de dicha confrontación entre lo *determinista* y lo *performativo*, que transcurre entre el desarrollo del proyecto de la sede del museo Guggenheim en Bilbao y el de la tendencia que plantea la traducción de criterios procedentes de la biomorfología al proceso de búsqueda formal arquitectónica, que el congreso *Emergence: Morphogenetic Design Strategies* de la *Architecture Association* contribuye a introducir en la arquitectura europea. Durante esos años se escriben nueve textos que, con vocación de manifiestos, proponen otras tantas estrategias para definir el nuevo *discurso arquitectónico*, que da forma a un pensamiento más operativo que teórico y, por lo tanto, capaz de asimilar los cambios sobrevenidos con la era digital.

Capaces de proponer respuestas variadas para solucionar las dialécticas que se establecen a partir de las dos grandes rupturas de la forma arquitectónica con la función del edificio y con su geometría estructural, los manifiestos se

dividen entonces según dos grandes grupos, definidos por su grado de permisividad o resistencia ante la total automatización del proyecto arquitectónico. En el marco de las dos anteriores dialécticas y de la respuesta que, ante las mismas, proponen los nueve manifiestos seleccionados, su contribución es también fundamental para comprender la búsqueda del equilibrio entre el uso de *Criterios Performativos* para el proyecto arquitectónico contemporáneo, que se desarrolla en un contexto que permite un alto grado de *Determinismo Digital*.

A la vista de los ulteriores desarrollos de las dialécticas que se proponen como contexto temporal de esta tesis, se propone en ella una revisión de estos nueve manifiestos, escritos además en una época clave en la computarización del proyecto arquitectónico. Se entiende que a partir del análisis de dichos textos pueden derivarse posibles caminos evolutivos, capaces de encontrar ese necesario equilibrio entre las tendencias *performativas* y las que propone un total *Determinismo Digital* como solución a la resolución del proyecto arquitectónico contemporáneo.

0. ABSTRACT

With the incorporation of digital tools into the architectural project, the discipline faces for the first time the possibility of achieving a certain degree of *Digital Determinism* in its designs, in opposition to the traditional option, which needed the previous definition of a *Performative Criteria* to give to the project meaning and content. In the context of this dialectic, the thesis critically analyses the contributions of computerised processes to some of the ground-breaking ideas that resulted from the crisis of the Modernity, that occurs around 1960. These fractures will act here as basis for the establishment of two dialectics, the first between the options of using the design of a *Program* or a *Paradigm* as starting points of the architectural project, while the second one is focused on the different possibilities of solving the geometry of the architectural object, that can be solved by seeking its coherence with the Structural Framework or from the definition of a complex surface.

There is a key moment in the definition of this confrontation between the *deterministic* and the *performative*, which takes place between the development of the project of the Guggenheim museum in Bilbao and the trend that proposes the translation of criteria from biomorphology to architectural formal search processes, which the congress *Emergence: Morphogenetic Design Strategies* of the Architectural Association contributes to introduce in the European architecture. During those years nine texts, that with the ambitious to be seen as manifestoes, are written to propose nine strategies to define the new architectural discourse, which shapes a more operational than theoretical thought and, therefore, it is capable of assimilating the changes that come with the era digital.

Capable of proposing varied answers to solve the dialectics that are established from the two great ruptures of the architectural form with the function of the building and with its structural geometry, the manifestoes are then divided according to two large groups, defined by their degree of

permissiveness or resistance to the total automation of the architectural project. Within the framework of the two previous dialectics and the response proposed by the nine selected manifestoes, their contribution is also essential to understand the search for a balance between the use of *Performative Criteria* for the contemporary architectural project, which is being developed in a context that allows a high degree of *Digital Determinism*.

In view of the further developments of the dialectics that are proposed as the temporal context of this thesis, a revision of these nine manifestoes, written at a key time in the computerisation of the architectural project, is proposed. As, it is understood, that from the analysis of these texts possible evolutionary paths can be derived, paths that could be capable of finding this necessary balance between *performative* tendencies and those proposed by a total *Digital Determinism* as a solution to the resolution of the contemporary architectural project.

I. INTRODUCCIÓN

El ciberespacio ha engendrado también toda una nueva serie de espacios virtuales y no tan virtuales, entornos reactivos y realidades aumentadas. Respecto a las artes y humanidades, ha generado un cambio radical en lo profesional y lo creativo. Desde el punto de vista de la teoría y práctica artística, por ejemplo, los trabajos artísticos que “evolucionan” mediante el uso de elementos del ciberespacio sirven para cuestionar antiguas nociones sobre la autoría creativa.¹

I.1. MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS DE LA TESIS

Según explica Neil Spiller en su libro *Cyber_Reader. Critical writings for the digital era*, el ordenador está presente en todos los aspectos de nuestra sociedad actualmente y, con él, el ciberespacio que crea. Este espacio, que en 1984 William Gibson identifica con el creado por los populares videojuegos de la empresa *Arcade*, representa una nueva realidad que sólo podría materializarse precedida de cambios radicales en el pensamiento y la concepción de la misma que comienza con el uso generalizado del ordenador. En el caso de la arquitectura el ciberespacio no sólo va a constituir un nuevo entorno de trabajo sino que, como se intuye en la cita anterior, las capacidades de la computación van a traer consigo nuevas formas de trabajar que, en último término, condicionarán la comprensión de la autoría y, con ello, supondrán cambios fundamentales en el papel del arquitecto en el nuevo entorno digital.

Con la irrupción de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico sus posibilidades formales han alcanzado un nivel hasta ahora desconocido. El grado de intervención de dichas herramientas en el proceso de búsqueda formal arquitectónico varía en función de la relación que existe entre dicho proceso y el de programación del *software* utilizado, pudiendo distinguirse entonces dos tipos de herramientas. En primer lugar estarían aquellas que

sirven de apoyo a procedimientos de proyecto arquitectónico que podríamos describir como *tradicionales* -en tanto que presentan en su desarrollo un alto grado de continuidad respecto a los que se desarrollaban antes de la *era digital*- y las que, por el contrario, se apoyan en fórmulas matemáticas *paramétricas*, -de implantación más reciente en el diseño arquitectónico, ya que se apoyan ineludiblemente en medios informáticos,- y que dan lugar a procesos de *diseño paramétrico*. Las primeras se programan de acuerdo a las necesidades de dicho procedimiento consuetudinario, mientras que las segundas explotan las posibilidades del propio lenguaje informático, explorando sus límites en lo que se refiere a la formalización del objeto arquitectónico, dejando los temas tradicionales, frecuentemente, en un segundo plano. En lo que respecta a la concepción formal del objeto arquitectónico, estas últimas herramientas se distinguen de las primeras en que su utilización conlleva necesariamente una nueva comprensión del proceso de ideación arquitectónica, que ya no necesita de una posición inicial del arquitecto con respecto a aspectos formales o geométricos. En su tesis *Hacia una arquitectura de procesos: transformaciones disciplinares a través de la computación en los modelos de Alexander, Negroponte y Price*,² Paula Montoya explica cómo, al seguir un proceso paramétrico simplemente necesitaremos establecer relaciones entre las partes y el todo. De este modo, a lo largo del proyecto arquitectónico, los cambios puntuales realizados se propagan por todo el conjunto. A pesar de los desarrollos geométricos que se obtienen como resultado, al ser éstos vectoriales y, por tanto, variables, podemos concluir que estos procesos no generan por sí mismos una forma arquitectónica.

A pesar de esto, gracias a la introducción en el proyecto arquitectónico de la *simulación*³ estas arquitecturas *paramétricas* podrían, potencialmente, convertir la *autopoiesis digital* en una realidad, previo establecimiento de condiciones contextuales adecuadas y, posteriormente, diseñando unos apropiados mecanismos reactivos. Esta metodología, que define la opción *determinista digital*, defiende que la digitalización del proyecto arquitectónico es el único

camino para evitar la intervención consciente del arquitecto, eliminando también cualquier posibilidad de introducir enfoques o influencias de índole artística en el mismo. Sin embargo, como se verá a lo largo de esta investigación, existen también otros procesos encaminados hacia ese mismo fin a partir de procedimientos que presentan una cierta continuidad con los tradicionales respecto su metodología y que, aunque pueden ayudarse de herramientas digitales para su resolución formal, se podrían definir como *analógicos* en cuanto a su desarrollo, ya que éste transcurre de forma independiente al uso que se haga de dichas herramientas. Estos procesos buscan la automatización del proyecto arquitectónico, -en el contexto de la mencionada búsqueda de eludir a lo largo del mismo interferencias relativas a cuestiones de índole artística o de gusto- a partir de procesos críticos que definen mediante *criterios performativos*.

Una de las hipótesis de las que parte esta investigación es que el cambio radical en que deriva la computarización del proyecto arquitectónico tiene su origen en las propuestas e inquietudes formales que comienzan a formularse alrededor de 1960. Dicha relación va a manifestarse de dos formas distintas aunque relacionadas. Por un lado, mediante una serie de experimentaciones y artículos que proponen por primera vez el uso del ordenador para el diseño arquitectónico y, por otro, mediante la publicación de textos críticos con los definidos como principios fundamentales de la arquitectura moderna.

Respecto a lo primero, en la tesis mencionada anteriormente Montoya analiza experimentaciones tempranas de proyectos arquitectónicos computarizados, llevadas a cabo por Christopher Alexander, Nicholas Negroponte y Cedric Price pero, paralelamente a dichas experimentaciones y otras propuestas, alrededor de 1960, de arquitectos como Richard Buckminster Fuller, Konrad Wachsmann, Frei Otto o Archigram, van a tener lugar una serie de debates en torno a las posibilidades que aportaría dicha colaboración para la evolución de la disciplina. Tanto las propuestas como los debates se limitan en este momento principalmente a un plano teórico, ya que las posibilidades reales

de la aplicación de los medios informáticos a la arquitectura resultan todavía imposibles de acotar en su totalidad.

*Cada época demanda su nueva forma. Es tarea nuestra dar al nuevo mundo una nueva configuración con los medios del presente.*⁴

La dependencia, que se deduce de la cita anterior, entre arquitectura y la utilización de los medios de (su) presente, es un concepto recurrente en los años 60s, como consecuencia de la visión tectónica de la arquitectura moderna. Oponiéndose a la idea de la revisión tradicional que proponía en *Neo-Liberty* italiano, y entendiendo que las computadoras podrían ser, en un futuro no muy lejano, dichos *medios del presente*, Reyner Banham será uno de los primeros en proponer el uso de las computadoras para el diseño de arquitectura, en el contexto de una serie de debates que organiza como editor de la revista *The Architectural Review* en 1960.⁵ En este sentido, Banham opinaba que avanzando paralelamente a la tecnología se sentarían las bases de lo que definió como *estética científica*, concepto que determinaría la forma de la nueva arquitectura. Para ser realmente nueva, ésta debería incorporar las últimas tecnologías disponibles que, consecuentemente, deberán ir más allá de las aplicadas a la construcción o a los avances estructurales, ya que éstos ya había sido determinantes a la hora de definir la estética moderna. A partir de esta comprensión de la unión entre arquitectura y tecnología como único condicionante para definir la estética arquitectónica y asumiendo, de este modo, la necesidad de definir un nuevo contexto tecnológico Banham, a lo largo de estos debates, va a hacer dos aportaciones fundamentales que, aunque no fueron capaces de definir dicha *estética científica*, es innegable que tienen una gran influencia en el pensamiento arquitectónico anterior. Uno es el uso del computador, al que ya nos hemos referido y otro es el concepto de *new environmentalism*.

Autores como Norberg-Schulz y, de manera más específica, Kenneth Frampton,⁶ explican cómo durante la modernidad la tecnología aplicada a la

arquitectura se reduce a lo estructural, que terminará dándole forma. Pero en los años 60, la tecnología aplicada a la construcción había avanzado hasta abarcar otros aspectos más allá de los puramente estructurales. La posibilidad de definir nuevas formas en arquitectura utilizando dichos avances ocupará numerosos artículos de Reyner Banham, cuya postura resumirá en el libro posterior *The Architecture of the Well-tempered Environment*,⁷ donde propondrá ampliar dicha conexión arquitectura-tecnología estructural para englobar también las instalaciones del edificio. Sobre todas ellas, Banham destaca las que se ocupaban del acondicionamiento interior, en desarrollo durante esos años y capaces, además, de sugerir nuevas posibilidades para la arquitectura. Una materialización de estos nuevos usos, que, como se explica en el anteriormente mencionado libro de Spiller, ya estaban siendo contemplados por autores de ciencia ficción, [Fig. 01] -a los que Banham invitará a los arquitectos a referenciarse como conclusión a los artículos de la serie de 1960 de *The Architectural Review*⁸- podría verse en ejemplos construidos como la cúpula geodésica, patentada en 1954 por Buckminster Fuller y utilizada a gran escala para el pabellón que representaba a Estados Unidos en la Exposición Universal de Montreal de 1967 [Fig. 02]. En esta obra, al igual que en numerosos ejemplos de ciudades submarinas o extraterrestres propuestas por autores de ciencia-ficción, se explora la posibilidad de conseguir grandes superficies climatizadas, lo cual sería la solución para conseguir poblar en el futuro zonas de climas extremos y, por tanto, inhabitables. Para conseguirlo tendría que ampliarse la relación entre geometría estructural y forma arquitectónica, hasta hacerla capaz de incorporar nuevas posibilidades tecnológicas que se derivan del cálculo medioambiental.

Le Corbusier, Gropius y Mies sin duda prestaban la debida atención a la función, pero ninguno de ellos creía que las formas sencillamente “siguiesen” a las funciones o se dedujesen de ellas.⁹

[Fig. 01]

Cartel promocional de la película de ciencia ficción *Captain Nemo and the Underwater City* de 1969

[Fig. 02]

Pabellón de Estados Unidos para la Exposición Universal de Montreal (Buckminster Fuller, 1967)

El último de los temas que se plantean alrededor de 1960 y que alcanza su máxima potencialidad gracias a las herramientas digitales será la evolución del concepto de función hacia el de programa del edificio, lo que ampliará las posibilidades formales de la relación forma-función. En realidad, como explica en *Toward a Theory of the Architectural Program*,¹⁰ Anthony Vidler, el total rechazo a relacionar arquitectura moderna con *formalismo*, llevó a muchos historiadores a identificar erróneamente los conceptos de programa y función. Como consecuencia se entendió la forma arquitectónica moderna como la simple materialización de la función del edificio, perdiendo al mismo tiempo la riqueza del concepto de programa, que va mucho más allá. Sin embargo, como se deduce del análisis de Vidler y de la cita anterior de Norberg-Schulz, este aparente desinterés de los arquitectos modernos hacia la cuestión formal o estética es más un producto de la interpretación posterior que una realidad en sí misma.

La idea de utilizar procesos *científicos* para la resolución del proyecto arquitectónico empieza a generalizarse a principios del pasado siglo, conllevando una creciente necesidad, por parte de los arquitectos, de justificar sus decisiones como *objetivas* ya que sólo de ese modo consideraban que se podría reflejar el *pensamiento de su época*, es decir, un *pensamiento científico*. Sin embargo, la interpretación puramente tecnológica del proceso arquitectónico al que dio lugar este hecho resulta excesivamente reduccionista y, aunque es innegable la gran influencia que tuvo en la interpretación posterior del movimiento moderno existían preocupaciones de índole estética o formal que, como explicaba antes Norberg-Schulz, fueron igual de importantes para los maestros y pioneros de la modernidad.

Es por ello que resulta imposible la comprensión de la modernidad si no se tienen en cuenta dichas preocupaciones formales. La omisión de las mismas ha conducido a numerosos malentendidos, como la identificación de función y programa a la que aludía antes Vidler o a lo que Norberg-Schulz denomina *funcionalismo vulgar* y que resultan de la aplicación literal de los principios

excesivamente racionalistas y funcionalistas que proponían, por motivos ideológicos, arquitectos como el comunista Hannes Meyer.

Además de poner en duda la tesis de Banham respecto a la posibilidad de conseguir una *estética científica* de manera automática, simplemente al proyectar edificios que responden acertadamente a cuestiones tecnológicas, sin definir previamente ningún tipo de posicionamiento estético, este hecho cuestiona el interés de conseguir una *autopoiesis* digital, según lo explicado anteriormente. Dicha impresión viene reforzada por el aparente agotamiento formal al que se ha llegado en la arquitectura paramétrica actual, lo que lleva a grandes pioneros y defensores de sus procesos a reconducir las experimentaciones que se han llevado a cabo en ese campo.

El estilo arquitectónico contemporáneo que ha conseguido una generalizada hegemonía entre la vanguardia arquitectónica contemporánea puede entenderse más bien como un programa de investigación basado en el paradigma paramétrico. Nosotros proponemos llamar a este estilo: Parametricismo.

Parametricismo es el nuevo gran estilo después de la modernidad. La postmodernidad y la deconstrucción han sido episodios transicionales que escoltaron a esta nueva, larga ola de investigación e innovación.¹¹

Un ejemplo claro de esta tendencia es el *Manifiesto del parametricismo*, que Patrik Schumacher enuncia en 2008, y que va a iniciar un giro radical en la definición de arquitectura *paramétrica*, al ser calificada de *estilo arquitectónico contemporáneo*. Esta tendencia continua en años posteriores, cuando el propio Schumacher y otros autores igual de relevantes en este campo, empiezan a relacionarlas con temas de clara connotación artística, como pueden ser el de la imitación de la naturaleza o el de la búsqueda de la belleza.

El cambio conceptual que este conlleva es trascendental para el pensamiento arquitectónico contemporáneo ya que, al atribuirles una intención estética, la supuesta *objetividad* del sistema o su naturaleza *científica* se vería comprometida según lo descrito anteriormente, ya que las necesidades estilísticas o artísticas introducidas en forma de parámetros por el arquitecto a lo largo de un proceso *paramétrico*, incrementaría el porcentaje de los destinados a definir cuestiones formales o estilísticas y, paralelamente, la influencia que éstos alcanzarían a la hora de decidir el objeto final aumentaría.

Para comprender los mecanismos que han podido llevar a esta aparente incoherencia entre el desarrollo procesal y el conceptual que está afectando recientemente a los modelos *paramétricos*, esta tesis propone un estudio comparativo entre las ideas, debates y procesos que comienzan alrededor de los años 60 del pasado siglo y las que se desarrollan en los inicios de la puesta en práctica del diseño arquitectónico computarizado, antes de la utilización generalizada de procesos *paramétricos* y donde la separación entre los dos tipos de utilidades de las herramientas digitales mencionadas antes comienza a definirse claramente. Esta etapa inicial puede delimitarse en el período que transcurre desde el diseño del museo Guggenheim en Bilbao en 1992 y el congreso *Emergence: Morphogenetic Design Strategies* en la AA de Londres en 2004. Ambos momentos marcan una ruptura clara en el desarrollo de la arquitectura digital. El primero hacia inicia un proceso de proyecto arquitectónico computarizado que, por primera vez, se materializa en un edificio construido. El segundo, por su parte, muestra cómo, doce años después, el proyecto arquitectónico computarizado ha evolucionado hacia la *autopoiesis digital*, cuya consecución va a marcar también las experimentaciones posteriores.

Por otro lado, es necesario puntualizar que la opción basada en las matemáticas *paramétricas* no es la única que en el momento estudiado pretende dar respuesta al problema formal de la arquitectura. Como explica Paula Montoya, en el diseño *paramétrico* existe la posibilidad de funcionar de

abajo a arriba¹² sin necesidad de que, como ocurre en lo que, por contraste, se puede definir como analógico o convencional, exista una decisión intencionada previa por parte del arquitecto para llegar a definir la geometría inicial del objeto, que será transformada a lo largo del proceso, mediante operaciones de intención *compositiva*, tales como las de adición, sustracción o rotación entre otras, capaces de establecer nuevas relaciones entre las partes de dicha geometría inicial.

Existe otra opción que también se propone definir la forma arquitectónica de la manera más *objetiva* posible, apoyándose en procesos capaces de incorporar preceptos *científicos* de distinta procedencia según metodologías que se describirá más adelante y que, en general, se pueden calificar de *críticas*.¹³ Su cualidad *crítica* proviene del hecho de que, aunque constituye una serie de estrategias estructuradas y destinada a encontrar una forma final claramente comprendida como consecuencia del proceso, permite una elevado grado de interpretación por parte del arquitecto. Los límites y repercusiones de dicha interpretación, así como las metodologías a que dan lugar, deben ser cuidadosamente definidos al inicio del proyecto, de manera que la objetividad del proceso se defina fundamentalmente gracias a la coherencia interna y operativa del propio proceso.

Debido a esta complejidad en la comprensión de las capacidades de las herramientas digitales aplicadas al proyecto arquitectónico y a la relación existente entre el proceso digital y paramétrico y las rupturas que se comienzan a proponer en 1960 y que afectan a los enlaces entre la forma arquitectónica con la función del edificio y con su geometría estructural, sería necesario definir previamente una serie de temas capaces de relacionar los hechos dispersos que estaban teniendo lugar en ambas épocas. Así mismo, es necesario interpretar estos hechos desde el punto de vista de la omnipresencia de un proyecto arquitectónico computarizado y de base paramétrica que experimentamos en el momento actual.

De este modo se reducirá el análisis comparativo a las propuestas que se dan, a nivel teórico alrededor de 1960 y a nivel práctico entre los años 1992-2004, para la definición de las alianzas de la forma arquitectónica con su geometría estructural y con la función del objeto arquitectónico y que servirán como base para la introducción de las matemáticas *paramétricas* en el proyecto de arquitectura. El contexto teórico de la primera época se establecerá en torno al debate tecnología-tradición que, como se ha mencionado anteriormente, Banham promoverá en la revista *The Architectural Review*, por entender que resume de una manera muy amplia, al incluir numerosos y variados puntos de vista, las principales preocupaciones de la época con respecto al futuro de la disciplina. En cuanto a la segunda época, el estudio se centrará en los manifiestos¹⁴ que escribirán *arquitectos-constructores*¹⁵ sobre los conceptos más relevantes que se comienzan a desarrollar en la primera época estudiada.

La propuesta de utilizar los manifiestos como textos vehiculares para la investigación parte de la sustitución de lo teórico por lo operativo, hecho característico de la época que transcurre entre los años 1992 y 2004 y que está íntimamente relacionado con el proceso de inclusión de las herramientas digitales en el proyecto arquitectónico. En este sentido, la estructura y la intención de los manifiestos escritos en dicho período resultan ideales para reflejar el pensamiento de la época, que va a influir de manera fundamental en el desarrollo del proyecto arquitectónico posterior:

Del estudio de las propuestas casi utópicas de la digitalización del proyecto arquitectónico que datan de los años 60s bajo el punto de vista de la metodología que se deriva del funcionamiento de los modelos paramétricos, contextualizado todo ello en torno a los manifiestos escritos entre 1992 y 2004, se deduce que se pueden definir dos dialécticas que sirvan de base al estudio comparativo entre ambos momentos y una tercera que resume la posición inicial del arquitecto frente al uso de las herramientas digitales. Las dos primeras definen las propuestas de establecer nuevas alianzas forma-función y forma-geometría estructural, incorporando nuevas posibilidades que

se derivan del uso de estas herramientas digitales. La primera sería la que se establece entre los conceptos de *programa* y *paradigma* que, atendiendo a la capacidad de las herramientas *paramétricas* de sustituir el tipo por el prototipo, desarrollará las oportunidades que la evolución del concepto de función hacia el de programa aporta a la definición de la forma arquitectónica. La segunda sería la que opone una geometría resultante en una *superficie compleja* y otra definida por su *marco estructural*, que ejemplifica las posibilidades de la evolución de la relación de la forma arquitectónica y su geometría estructural en la arquitectura digital. Ambas dialécticas, aunque se verán sin duda influidas por las nuevas posibilidades proporcionadas por el entorno digital, se pueden producir fácilmente en el plano *analógico* o *tradicional* en cuanto a que su desarrollo conceptual es capaz de producirse de forma independiente a la definición del proyecto arquitectónico como analógico o digital. Sin embargo, resulta también evidente que ambas dialécticas dejarían de lado muchas de las posibilidades que se derivan de la aplicación del cálculo *paramétrico* al proyecto arquitectónico al limitar su acción a lo analógico. Para valorar la importancia de esto, se desarrolla la tercera dialéctica, que se ocupa exclusivamente del concepto de *autopoiesis* digital y de las posibilidades que éste podría aportar al diseño arquitectónico. Esta tercera dialéctica implicaría un estado comparativo respecto a los procesos analógicos, definido por la opción de establecer un *Criterio Performativo* frente a la opción *determinista digital* que esta propone.

Si algo se hace evidente en este primer período de la digitalización de la arquitectura, localizada entre 1992 y 2004, es la contradicción que resulta de la evidencia de la necesidad de incorporar los ordenadores al proyecto arquitectónico, frente a la incapacidad crítica de dichas herramientas digitales. Los autores de los nueve manifiestos seleccionados proponen distintas opciones para solucionar dicha contradicción y equilibrar las posibilidades que ofrece la *autopoiesis* digital con las que se derivan de la capacidad crítica del arquitecto. La necesidad de buscar el equilibrio entre las capacidades humanas y las del ordenador surge de manera inmediata en el momento en

el que se relaciona el reduccionismo en que derivan la comprensión de la modernidad como simple resultado de la unión arquitectura-tecnología con el que resulta de la tendencia de la arquitectura contemporánea hacia la *autopoiesis* digital. Las propuestas que se desarrollan al final de la tesis intentan resolver los dos principales problemas que se encuentran al intentar compatibilizar *intuición* humana y procesos paramétricos. El primero resulta de la necesidad de incorporar el conocimiento derivado de la tradición arquitectónica en un contexto, iniciado en la época moderna, de rechazo de lo tradicional y el segundo se deriva del funcionamiento de las propias herramientas digitales, que difiere radicalmente de los procesos mentales humanos. Relacionado con esto existe la dificultad añadida de que programador de *software* y arquitecto desarrollan diferentes áreas de conocimiento que deben encontrar un lugar común para conseguir dar forma y sentido a la arquitectura contemporánea.

Refiriéndose a la experiencia docente que, bajo el nombre de *Paperless Studios* inició a mediados de los años 1990s en la universidad de Columbia, Bernard Tschumi analizará esta cuestión en las jornadas *Toolkit for Today* en el C.C.A. en 2013. Según Tschumi la homogeneidad que presentan las arquitecturas paramétricas hoy en día es una consecuencia directa de la uniformidad del *software* utilizado actualmente para el diseño arquitectónico. En contraste, en los primeros años de los *Paperless Studios* cada arquitecto operaba junto a un D.A.,¹⁶ lo que tenía como consecuencia una gran variedad de temas y estéticas diversas.

La reflexión de Tschumi hace evidente la necesidad de encontrar el equilibrio entre el pensamiento analógico y lo digital al que nos referíamos anteriormente, así como a la necesidad de incorporar el lenguaje informático a las capacidades cognitivas del arquitecto contemporáneo. Con el fin de provocar una reflexión que pueda dar un nuevo sentido a la computarización del proyecto arquitectónico, en la presente investigación se desarrollan las

propuestas de la primera era digital de la arquitectura, bajo el punto de vista de los problemas que presenta en el diseño de la arquitectura actual.

¹ Neil Spiller (ed.), *Cyber-Reader. Critical writings for the digital era* (Londres: Phaidon Press, 2002) p. 17

Cyberspace has also spawned a whole new series of virtual and not so virtual spaces, responsible environments and augmented realities. For the arts and humanities, it has engendered radical professional and creative change. In terms of art theory and practice, for example, artworks that 'evolve' using elements of cyberspace serve to question the old notions of creative authorship.

² Paula Montoya Sáiz, "Hacia Una Arquitectura De Procesos: Transformaciones Disciplinarias A Través De La Computación En Los Modelos De Alexander, Negroponte Y Price" (Tesis Doctoral, Departamento de Proyectos Arquitectónicos. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid, enero 2016)

³ Según explica Greg Lynn en su manifiesto *Animate Form*, la *simulación*, que es posible gracias a la aplicación del cálculo matemático al diseño arquitectónico, se diferencia de lo virtual en que, al contrario que éste, no pretende imitar la realidad sino representar la cualidad dinámica de la arquitectura. Para una mejor comprensión de las posibilidades que se derivan de este concepto ver capítulo 4.3.1.1. y Greg Lynn, *Animate Form*, 1ª ed. (Nueva York: Princeton Architectural Press, 1999).

⁴ Hannes Meyer. *El nuevo mundo*. En Christian Norberg-Schulz, *Los Principios De La Arquitectura Moderna* (Barcelona: Reverte Ediciones S.A. de C.V., 2014).

⁵ Reyner Banham, actuando como editor de la revista *The Architectural Review* durante el año 1960, propondrá una reflexión sobre la dialéctica tecnología-tradición en el marco de esta defensa

⁶ Ver, por ejemplo el capítulo *Transformaciones Técnicas: La ingeniería industrial* en Kenneth Frampton and Jorge Sainz, *Historia Crítica De La Arquitectura Moderna*, 1ª ed. (Barcelona (España): Gustavo Gili, 2009), pp. 29-40 o los artículos *Rappel à l'Ordre: The Case for the Tectonic* de 1990 y *Reflexiones sobre el campo de aplicación de la Tectónica* de 1999, reeditados en K. Michael Hays, *Architecture Theory Since 1968*, 1ª ed. (Cambridge, Mass: The MIT Press, 2000), donde Frampton desarrollará su idea sobre la relación entre arquitectura y tecnología estructural ligando la evolución de la primera, además, a los avances de la ingeniería en este campo

⁷ Reyner Banham, *The Architecture Of The Well-Tempered Environment*, 1ª ed. (Londres: Architectural Press, 1969)

⁸ Reyner Banham, "Science For Kicks?", *The Architectural Review* 127, no. 769 (1960): 388.

⁹ Christian Norberg-Schulz, *Los Principios De La Arquitectura Moderna* (Barcelona: Reverte Ediciones S.A. de C.V., 2014), p. 31

¹⁰ Anthony Vidler, "Toward A Theory Of The Architectural Program", *October* 106 (2003): 59-74, doi: 10.1162/016228703322791025

¹¹ Patrik Schumacher, "Parametricism As Style. Parametricist Manifesto", (Presentation, *The Dark Side Club*, 11 Bial de Arquitectura de Venecia, 2008)

The contemporary architectural style that has achieved pervasive hegemony within the contemporary architectural avant-garde can be best understood as a research programme based upon the parametric paradigm. We propose to call this style: Parametricism.

Parametricism is the great new style after Modernism Postmodernism and Deconstructivism have been transitional episodes that ushered in this new, long wave of research and innovation

¹² Según se explica en la tesis esto ocurre especialmente en el caso de la programación generativa (PG) o los modelos basados en agentes (MBA). La PG, según explican José Ismael Beristain-Colorado y Ulises Juárez-Martínez en *Programación generativa en Java y herramientas de meta-programación* (2014) es un modelo de desarrollo de software capaz de modelar e implementar familias de sistemas de modo que es posible que un sistema se genera automáticamente con base en una especificación definida previamente. Los MBA, por otro lado, según lo que definen Leonardo Gabriel Rodríguez Zoya y Pascal Roggero, "Modelos Basados En Agentes: Aportes Epistemológicos Y Teóricos Para La Investigación Social", *Revista Mexicana De Ciencias Políticas Y Sociales* 60, no. 225 (2015): 227-261, doi:10.1016/s0185-1918(15)30025-8, constituyen una nueva generación de métodos computacionales que permiten modelar la estructura de un sistema complejo y simular su evolución dinámica a lo largo del tiempo.

¹³ El término *crítica* se entiende aquí en el sentido que se puede decidir de los escritos de Tafuri *Per una critica dell'ideologia architettónica* (1969) y *L'architecture dans le boudoir: The language of criticism and the criticism of language* (1974), reeditados en K. Michael Hays, *Architecture Theory Since 1968*, 1ª ed. (Cambridge, Mass: The MIT Press, 2000). Esta tesis se centra esencialmente en dos de los aspectos que desarrolla Tafuri: en la necesidad de recuperar la utopía a través de la ideología arquitectónica y en la capacidad de la crítica de traspasar el objeto hasta llegar al sistema que da significado a dicho objeto - forma -

¹⁴ Como se verá en el capítulo 2 de esta investigación, se entiende por manifiesto un texto crítico con el estado de la arquitectura en el momento en que se escribe y que desarrolla una propuesta destinada a cambiarlo

¹⁵ La inclusión del término *arquitectos-constructores*, está condicionada por la visión holística de la arquitectura, capaz de combinar procesos constructivos, de diseño y teóricos que presentan específicamente estos profesionales y que define Peter McCleary en "Some Characteristics Of A New Concept Of Technology", *Journal Of Architectural Education* 42, no. 1 (1988): 4, doi: 10.2307/1424994.

¹⁶ Asistente digital o Digital Assistant, por sus siglas en inglés.

I.2. METODOLOGÍA Y MEDIOS

Dividido entre deshacerse del pasado y marcar el inicio del futuro, el Manifiesto trata de producir la llegada de la “revolución moderna” a través de un acto de auto-constitución y auto-creación: inosotros, presentes aquí y ahora debemos actuar! Los manifiestos tienden a presentarse a sí mismos como meros medios hacia un fin, pidiendo ser juzgados no por su retórica o medios literarios - su poesía - sino por su habilidad de cambiar el mundo.¹

La tesis se divide en dos partes: una de análisis y otra de conclusiones. La primera, más extensa, se divide, a su vez, en tres partes o contextos, claramente diferenciados en su estructura. Si la primera división es la genérica en cualquier trabajo de investigación, la subdivisión de la parte analítica responde a la metodología utilizada en este caso concreto que, como se ha explicado en el capítulo anterior, se basa en un método comparativo que parte del establecimiento de una serie de dialécticas que relacionan los eventos que se desarrollan en dos épocas diferentes, a través de textos significativos que se escriben alrededor de las décadas los 60s por un lado y los 90s por otro. Aunque dichas dialécticas servirán como hilo conductor para dibujar un mapa conceptual de la situación y puntos en común entre ambas épocas, existen otros dos aspectos a tener en cuenta. El primero de ellos es el de utilizar el manifiesto como texto vehicular para el análisis, en respuesta a la transferencia de lo teórico a lo operativo que se produce con la irrupción de las herramientas digitales en el proyecto arquitectónico. Como se ha explicado antes, el manifiesto se encuentra en el punto medio entre ambas opciones, con la ventaja adicional de condensar eficazmente propuestas personales de sus autores. El segundo aspecto a considerar para organizar la información que constituye la parte analítica de la tesis es el período a estudiar, que antes se ha acotado entre los años 1992 y 2004. Como factor adicional de unión entre todos estos eventos cabe desatacar la necesidad que varios autores han expresado recientemente de organizar las

experimentaciones de la arquitectura digital y, particularmente, paramétrica, de los últimos años para dar lugar a lo que definen como *teoría de lo digital en arquitectura*. Además de las dialécticas esta cuestión permanece, en segundo plano, como posible incógnita a resolver a lo largo de toda la tesis.

De este modo, la parte analítica de la tesis se divide en tres contextos que responde a la estructura explicada anteriormente. El primer contexto es el instrumental y se ocupará de definir los instrumentos utilizados para el estudio de la situación del pensamiento arquitectónico actual y ponerlo en el contexto del s. XX, esto es, los manifiestos. El segundo contexto, denominado temporal, va a definir tanto la época a estudiar, este período que podríamos denominar como primera era digital y que hemos situado entre 1992 y 2004, como las dialécticas que relacionan este período con los cambios del pensamiento arquitectónico que se producen alrededor de 1960. Por último, en el tercer contexto, el operativo, se aplicará el instrumento, es decir, el manifiesto, a los eventos definidos en el marco temporal, dando lugar a un mapa de pensamientos y propuestas arquitectónicas a las que las herramientas digitales pueden, en cierto modo, dar respuestas. De dichas respuestas se ocupará el último capítulo de conclusiones.

Debido al hecho de que la tesis está tan claramente estructurada la bibliografía se repartirá de acuerdo a la temática que se trata en cada capítulo, cuyas cuestiones y medios deben valorarse por separado.

Comenzando por el marco instrumental es necesario considerar la situación del manifiesto hoy en día ya que, como veremos, ha sufrido una importante evolución desde su creación a principios del pasado siglo XX. Los medios utilizados son, pues, textos que sirven para definir y acotar los manifiestos en arquitectura desde ese momento hasta el final del período estudiado. De igual modo éstos se pueden dividir en otros dos tipos, por un lado todos los que tratan sobre el formato del manifiesto en general y que sirven para comprender el alcance del mismo, introduciendo su recorrido histórico hasta

aparecer en nuestra disciplina y por el otro los que se ocupan específicamente de textos susceptibles de ser considerados como manifiestos de arquitectura. Es importante destacar que para evitar los peligros que conllevaría un exceso de interpretación que podría contaminar su mensaje original, la selección debe ser lo más amplia posible, limitada a las características elementales del género y que la clasificación de los manifiestos encontrados debe, por el contrario, reducirse al máximo, limitándose al orden cronológico o a su correspondencia con hechos históricos de gran relevancia, tales como las guerras o las crisis económicas que tuvieron lugar durante los siglos XX y XXI, así como momentos clave en el desarrollo de la arquitectura digital. La clasificación y selección de los manifiestos se detallará en el capítulo segundo.

Existen dos libros fundamentales a la hora de comprender la extensión y alcance del término manifiesto. Uno es el libro de Martin Puchner, *Poetry of the Revolution. Marx, Manifestos, and the Avant-Gardes*,² que trata el tema de manera genérica, estudiando su evolución desde sus inicios, en los que estuvo reducido al ámbito político, hasta su introducción en el mundo del arte de la mano de las vanguardias, para analizar, finalmente, su difícil convivencia con el entorno capitalista contemporáneo. El segundo libro que se centraría ya en la utilización del formato por parte de los artistas es *Manifesto: A Century of Isms*³, editado por Mary Ann Caws, donde se recogen diversos manifiestos artísticos y en cuyo artículo inicial *The Poetics of the Manifesto*, Caws desglosa y define los principales elementos que podemos encontrar en este tipo de textos. Al igual que en el libro de Puchner el acento se pone en la capacidad comunicadora del manifiesto y no en factores de índole literaria. Esto es especialmente relevante en el manifiesto artístico, donde muchas veces el diseño del propio formato contribuye al mensaje, por lo que presenta una enorme variedad formal, con lo que esta intención comunicadora tomará una relevancia aún mayor a la hora de identificar al manifiesto.

Tras estudiar los libros mencionados anteriormente se procede a seleccionar los textos que puedan ser entendidos como manifiestos, según el criterio que se establece en el segundo capítulo.

La última parte del capítulo se centra en el tema del manifiesto arquitectónico, apoyándose para la acotación del mismo en una serie de libros de compilación de textos de arquitectos o sobre arquitectura que, aunque no estén centrados únicamente en los manifiestos, sí pueden incluir textos susceptibles de definirse como tales. Entre ellos destacan *Programme und Manifeste zur Architektur des 20. Jahrhunderts*⁴ y *Theories and manifestoes of contemporary architecture*,⁵ por tratar de manera más específica el tema del manifiesto, como se puede deducir ya desde su título. También existen otras antologías de escritos sobre arquitectura que, sin incluir la palabra manifiesto en su título, contienen textos que son susceptibles de ser entendidos como tales. Entre ellos podríamos destacar, por su relevancia para esta investigación, *Textos de Arquitectura de la Modernidad*,⁶ *Architecture Culture 1943-1968. A Documentary Anthology*,⁷ *Theorizing a new agenda for architecture: an anthology of architectural theory 1965-1995*,⁸ *Constructing a New Agenda: Architectural Theory 1993-2009*,⁹ *Architecture Theory since 1968*¹⁰ y *Architectural Theory vol. 2. An anthology from 1871-2005*.¹¹ Para completar el panorama teórico con las aportaciones más recientes se analizarán también los textos contenidos en los libros *The State of Architecture at the Beginning of the 21st century*¹² editado por Tschumi y Cheng, *Architectural Positions. Architecture, Modernity and the Public Sphere*,¹³ editado por Avermaete, Havit y Teerds y *2000+ The Urgencies of Architectural Theory*¹⁴ libro cuarto de la colección *GSAPP Transcripts*, editado por James Graham y con textos seleccionados por Mark Wigley. Al igual que los mencionados anteriormente, los tres son compendios de textos escritos con la intención de analizar el estado de la profesión a principio de este siglo y que se expondrán en sendos eventos, el primero en la universidad de Columbia en 2003 y el segundo en 2007 en la universidad de TU Delft. En ambos casos se invita a una reflexión muy abierta sobre temas que van más allá de la práctica puramente arquitectónica. El tercero recopila textos de

destacados teóricos e historiadores de la arquitectura contemporánea reunidos en una conferencia que se celebraba en Columbia en 2014 para cerrar la época de Mark Wigley como decano de la GSAPP.

El primer libro que se propone recopilar los manifiestos sobre arquitectura escritos en el siglo XX, es *Programme und Manifeste zur Architektur des 20. Jahrhunderts*, que Ulrich Conrads publica en 1964, convirtiéndose, de este modo, en la primera persona capaz de definir y acotar este tema. Conrads sitúa el primer manifiesto en 1903 -*Programme*, de Henry van de Velde- y abarca sesenta años, acabando en 1963 con *We Demand*, un manifiesto colectivo que se escribe con motivo de la exposición *Heimat, Deine Häuser*, celebrada ese año en Stuttgart.

Treinta años más tarde, Charles Jencks y Karl Kropf completarán la selección de Conrads con su libro *Theories and manifestoes of contemporary architecture*. En él, siguiendo una estructura similar al libro de éste, que contextualiza cada manifiesto introduciendo, antes del texto original, un breve resumen inicial, llega en su segunda edición ampliada, hasta 2005, finalizando la selección el manifiesto de Peter Eisenman, *The diagram as a space of difference: the MAK exhibition*.

Ambas publicaciones utilizan expresamente en su título el término manifiesto, aunque también incluyen otros textos que difícilmente podrían calificarse como tal. Para constatar este hecho, los autores incluyen también en el título las palabras *Programas* -Conrads- y *Teorías* -Jencks y Kropf,- lo cual les facilita ampliar la selección de textos a otras denominaciones. La diferencia entre los términos elegidos por cada autor para dicha inclusión nos aporta un dato muy importante en cuanto a la evolución semántica y a la importancia del análisis de estos textos como contribuyentes a la teoría arquitectura contemporánea, si atendemos a la significativa identificación entre manifiesto y teoría que se deduce del libro más actual, a pesar de las intenciones tan diferenciadas que existen entre estos dos tipos de textos.

Si bien el papel de los autores de ambos libros, como editores, es muy similar y se reduce, en principio, a la selección, clasificación y organización de los manifiestos, limitándose, en ambos casos a escribir un prefacio o introducción al inicio del libro y una breve reseña a modo de presentación para cada manifiesto, es necesario observar que la identificación entre teoría y manifiesto que se deduce del planteamiento del segundo, se refleja en la selección y organización de textos, que sirve para hacer posible la incorporación de la visión personal o *historiográfica* que desarrollan sus autores.¹⁵ [Fig. 03] De este modo los textos se clasifican según su pertenencia a alguna de las siguientes categorías: *post modern*, *post modern ecology*, *traditional*, *late modern*, *new modern* y *complexity paradigm*. En la reseña introductoria se remarca también, además de algunos datos generales similares a los que añadía Conrads, la importancia del texto dentro de la línea teórica establecida por Jencks y Kropf. Esta decisión, además de afectar a la propia estructura del libro, podría también afectar a la neutralidad de las muestras seleccionadas, obligando a los autores a seleccionar textos que no respondan necesariamente a las exigencias del manifiesto o cuya relevancia se refiera más a su relación con alguno de los términos definidos, que a una situación comparativa global. De hecho, la propia palabra *Teoría*, incluida en el título, es lo suficientemente genérica como para permitir dicha inclusión y, al contrario que *Programa*, se aleja más de la intención del propio formato del manifiesto, que no pretende un complejo desarrollo teórico sino más bien propone una solución ante una situación de crisis que, en opinión de su autor, necesita una acción inmediata. La intencionalidad teórica, que muestran Jencks y Kropf, requerirá de una revisión crítica de los manifiestos incluidos en *Theories and manifestoes of contemporary architecture*, que tendrá como consecuencia la exclusión de algunos de ellos de la selección final.

En las otras compilaciones o antologías mencionadas anteriormente se repiten algunos de los textos incluidos en estos dos libros. *Textos de Arquitectura de la Modernidad* y *Architectural Theory vol. 2. An anthology from 1871-2005* abarcan un período muy amplio, especialmente el segundo -cuyo

[Fig. 03]

Diagrama sobre la
Teoría de la
Evolución de
Charles Jencks, AR,
julio 2000

primer volumen, que se remonta hasta 1870, no se considera en esta investigación por estar fuera de la época estudiada- con la intención de contextualizar los movimientos que se han dado en la historia de la arquitectura. El primero se centra en el período moderno, e incluye textos procedentes de distintas disciplinas, planteando la visión de la arquitectura como consecuencia del pensamiento y comprensión del mundo de su época. Al igual que ocurre en el caso de *Theories and manifestoes of contemporary architecture*, los autores van a organizar y seleccionar los textos en función de su importancia a la hora de *configurar el cuerpo teórico de la arquitectura moderna*.¹⁶ Resulta también interesante en este sentido, la mezcla que se hace en las diversas etapas de textos arquitectónicos que responden a la definición de manifiesto, junto con otros textos críticos sobre arquitectura y filosofía, que trascienden lo puramente arquitectónico para establecer un contexto más amplio para el manifiesto. A partir de esta comprensión, se estudia también la repercusión social del manifiesto, lo que es determinante para analizar la evolución contemporánea de este tipo de textos.

*En el debate arquitectónico, el sentimiento que ha prevalecido respecto a las pasadas tres décadas, ha sido que la producción cultural no puede ser entendida como surgida espontáneamente, como un tema de índole social, sino que ha sido construida a través de procesos teóricos aún más conscientes de sí mismos.*¹⁷

Ockman y Eigen, actuando como editores, reúnen en *Architecture Culture 1943-1968. A Documentary Anthology* los textos más relevantes que se escriben a lo largo de esos veinte años. Al igual que en el libro de Conrads, el orden de los manifiestos coincide con el momento en que se escriben y a cada cual le precederá un texto introductorio, más largo que el que aparecía en los libros anteriormente mencionados, pero cuyo fin es, también, servir como marco contextual al texto que se reproduce a continuación.

Con una intención similar, Hays recopilará en *Architecture Theory since 1968* los textos más representativos que se escriben desde el final del libro de Ockman hasta 1993. La diferencia con *Architecture Culture 1943-1968. A Documentary Anthology* es la introducción de obras arquitectónicas que, en cierto modo, sirven para ilustrar los cambios propuestos por los textos seleccionados, relacionando de esta manera, teoría y *praxis*, aunque no necesariamente los autores de los textos coinciden con los de las obras mencionadas. La razón para incluir la palabra teoría y también la relación que existe entre el formato de manifiesto y la manera en que se entiende la teoría arquitectónica en la actualidad estaría resumida en este párrafo:

Los libros de Hays y Ockman recopilan una gran cantidad de textos, que pueden ser completados con los que aparecen en *Theorizing a new agenda for architecture: and anthology of architectural theory 1965-1995* y *Architecture Culture 1943-1968*, que cubren una época que se solapa con las de ambos libros y los de Conrads y Jencks mencionados antes. Aunque Jencks lanza una segunda edición de su libro que incluye manifiestos escritos hasta 2004, para completar la selección de textos desde finales de los noventa hasta la primera década del presente siglo se incluirán los que aparecen en *Constructing a New Agenda: Architectural Theory 1993-2009*, donde ya vemos varios manifiestos que introducen de manera más explícita la complejidad del uso de las herramientas digitales para el diseño arquitectónico, *The state of architecture at the Beginning of the 21st century* y *Architectural Positions. Architecture, Modernity and the Public Sphere*, este último de nuevo introduciendo también temáticas y textos propios de otras disciplinas. De estas antologías se obtiene un amplio espectro de textos fundamentales en la historia reciente de la arquitectura, pero ninguno de ellos identifica claramente cuáles pueden clasificarse como manifiestos, por lo que será necesaria una revisión crítica de los mismos basada en las características de los manifiestos que se extraen de los libros de Caws y Puchner mencionados antes, y se detallarán en el siguiente capítulo.

El segundo grupo de textos a los que se aludía al principio del capítulo, se encargará de definir la crisis en la que parece sumirse la resolución formal del objeto arquitectónico a partir de los años 50 del pasado siglo cuando, como veremos en el capítulo 3, tendrán lugar diversos debates y experimentaciones en búsqueda de una mayor expresividad en la forma arquitectónica que derivarán en la impresión general de un momento de crisis o ruptura en 1960. Libros como *Modern architecture: A critical history*¹⁸ de Kenneth Frampton, *La modernidad superada*¹⁹ de Josep María Montaner, *Inquietud teórica y estrategia proyectual en la obra de ocho arquitectos contemporáneos*²⁰ de Rafael Moneo, *Los principios de la arquitectura moderna. Sobre la nueva tradición del siglo XX*²¹ de Christopher Norberg-Schulz o *Historias del presente inmediato. La invención del movimiento moderno*²² de Anthony Vidler, además del ya mencionado *The historiography of modern architecture* de Tournikiotis, así como numerosos artículos de algunos de los autores anteriores que se citarán a lo largo de la investigación, servirán para plantear un resumen general de las tendencias teóricas y prácticas que ocupaban el panorama arquitectónico en torno a estos años. La revista *The Architectural Review* que durante todo el año 1960 editará Reyner Banham servirá de vehículo conductor en torno al cual se desarrollarán dichas tendencias, por ser la plataforma que reúne las principales temáticas de los debates que en ese momento se estaban produciendo y también por la influencia que tiene en la comprensión de la arquitectura actualmente. Esto es debido a que, como veremos, muchos de estos debates abrieron temas muy adelantados a su época que es recomendable retomar.

El último grupo de textos se ocupa específicamente de las herramientas digitales, desarrollándolo a través de libros y artículos cuya principal intención girará en torno al enunciado de una *teoría de lo digital*, a la vista de lo que definen como *un panorama disperso* y, en algunos casos, denunciando un exceso de intervencionismo por parte de los programadores del *software* aplicado al diseño arquitectónico. Entre los libros generales que servirán para comprender el alcance de la aplicación de las herramientas digitales al

proceso digital destacan *The Death of Drawing. Architecture in the Age of Simulation*²³ de David Scheer, donde se detalla el cambio que supone el paso de lo analógico a lo digital en la forma en que se comunica y concibe la arquitectura a través de la transformación del dibujo, los esfuerzos de Rivka Oxman²⁴ o Patrik Schumacher por conseguir esbozar una *teoría de lo digital* aplicado a la arquitectura y los artículos de diversos autores, que se citarán a lo largo de la tesis. Entre ellos destaca Mario Carpo, que editará una recopilación de los textos más relevantes sobre el tema en 2012, *Architectural Design Reader. The Digital Turn in Architecture 1992-2012*. Para establecer el marco teórico del llamado modelo electrónico o digital²⁵ se recurrirá a los artículos y libros escritos sobre el tema.

Por último, para comprender el cambio fundamental que supone el paso generalizado de un mundo analógico a lo digital y que necesita de un cambio profundo en el pensamiento humano, al mismo tiempo que para potenciar una visión transversal que dé un sentido unitario a las diferentes partes de la tesis podemos destacar el libro *Cyber-Reader. Critical writings for the digital era*²⁶, editado por Neil Spiller. En él se recopilan textos procedentes de distintos mundos -literario, arquitectónico, ciencia-ficción, informático...- que presentan una visión de la revolución que ha supuesto para nuestro mundo y organización social, política o científica la omnipresencia del computador. Spiller ejemplifica en la introducción del libro este cambio conceptual a través de la evolución de la ciencia ficción, distinguiendo entre la maquinista de los años 1960s [Fig. 04] y la cibernética dominante en los años 1990s. [Fig. 05] Volviendo a las explicaciones de Tschumi sobre los *Paperless studios*, mencionados en el capítulo anterior; aplicando esta visión de Spiller a la arquitectura, podríamos decir que se pasa de un período de experimentación casi material, destinado a explorar los límites de los *softwares* aplicados a su diseño al que nos ocupa actualmente, destinado a incorporar dichos *softwares* a procesos conceptualmente más complejos.

[Fig. 04]

El *Generator Project* de Cedric Price y John Frazer, a pesar de su funcionamiento esencialmente maquinista, introducía ya en 1976 una programación algorítmica capaz de aprender patrones de conducta y sugerir nuevas disposiciones de los módulos prefabricados que lo componía en base a los datos obtenidos

[Fig. 05]

El artista Stelarc realiza a partir de los años 80s experimentaciones en torno a las posibilidades de extender el cuerpo humano. En la imagen *Performance* y *Diagrama de Third hand*, presentados en Japón en 1980

¹ Martin Puchner, *Poetry Of The Revolution*, 1ª ed. (Princeton, NJ: Univ. Press, 2006). p. 2. Traducción propia.

*Divided between doing away with the past and ushering in the future, the Manifesto seeks to produce the arrival of the "modern revolution" through an act of self-foundation and self-creation: we, standing here and now must act! Manifestos tend to present themselves as mere means to an end, demanding to be judged not by their rhetorical or literary merits - their poetry - but by their ability to change the world.**

*Comillas originales del autor. *Manifesto* en cursiva en el texto original de Puchner

² Ibid.

³ Mary Ann Caws, *Manifesto. A Century of Isms*, 1ª ed. (Lincoln: University of Nebraska Press, 2001).

⁴ Primera versión en español: Ulrich Conrads, *Programas y Manifiestos de la Arquitectura Del Siglo XX* (Barcelona: Lumen, 1973)

⁵ Charles Jencks and Karl Kropf, *Theories And Manifestoes Of Contemporary Architecture*, 2ª ed. ampliada (Chichester: Wiley Academy, 2008)

⁶ P. Hereu Payet, P., J.M. Montaner., J. Oliveras y J.L. Gil Aristu, *Textos De Arquitectura De La Modernidad*, 1ª ed. (Madrid: Nerea, 1994).

⁷ Joan Ockman, *Architecture Culture, 1943-1968*, 1ª ed. ([Nueva York]: Columbia University Graduate School of Architecture, Plannin, 1993).

⁸ Kate Nesbitt, *Theorizing A New Agenda For Architecture*, 1ª ed. (Nueva York: Princeton Architectural Press, 1996)

⁹ Krista Sykes, *Constructing A New Agenda: Architectural Theory 1993-2009*, 1ª ed. (Nueva York: Princeton Architectural Press, 2010)

¹⁰ K. Michael Hays, *Architecture Theory Since 1968*, 1ª ed. (Cambridge, Mass: The MIT Press, 2000).

¹¹ Harry Francis Mallgrave and Christina Contandriopoulos, *Architectural Theory Vol. 2. An Anthology From 1871-2005*, 1ª ed. (Oxford: Blackwell Publishing, 2008).

¹² Bernard Tschumi and Irene Cheng, *The State Of Architecture At The Beginning Of The 21st Century*, 1ª ed. (Nueva York: The Monacelli Press, 2003)

¹³ Tom Avermaete et al., *Architectural Positions. Modernity and the Public Sphere*, 1ª ed. (Amsterdam: SUN Publishers, 2009)

¹⁴ James Graham, 2000+. *The Urgencies Of Architectural Theory*, 1ª ed. (Nueva York: Columbia Graduate School of Architecture, 2015)

¹⁵ De hecho existe una correspondencia directa entre algunos de los conceptos utilizados para organizar los manifiestos y los términos que aparecen en los títulos de algunos de los libros de Charles Jencks como son:

Charles Jencks, *The New Moderns: From Late To Neo-Modernism*, 1ª ed. (Londres: Academy, 1990)

Charles Jencks, *The Story Of Post-Modernism: Five Decades Of The Ironic And Critical In Architecture* (Hoboken: John Wiley & Sons, 2012)

¹⁶ Pere Hereu Payet et al., *Textos De Arquitectura De La Modernidad*, 1ª ed. (Madrid: Nerea, 1994), p. 11.

¹⁷ K. Michael Hays, *Architecture Theory Since 1968*, 1ª ed. (Cambridge, Mass: The MIT Press, 2000), contraportada. Traducción propia:

In the discussion of architecture, the railing sentiment of the past three decades has been that cultural production can no longer be understood to arise spontaneously, as a matter of social course, but is constructed through ever more self-conscious theoretical procedures.

¹⁸ Kenneth Frampton and Jorge Sainz, *Historia Crítica De La Arquitectura Moderna*, 1ª ed. (Barcelona (España): Gustavo Gili, 2009)

¹⁹ Josep Maria Montaner, *La Modernidad Superada*, 1ª ed. (Barcelona: Gustavo Gili, S.A., 1997)

²⁰ Rafael Moneo, *Inquietud Teórica y Estrategia Proyectual En La Obra De Ocho Arquitectos Contemporáneos*, 1ª ed. (Barcelona: Actar, 2004).

²¹ Christian Norberg-Schulz, *Los Principios De La Arquitectura Moderna* (Barcelona: Reverte Ediciones S.A. de C.V., 2014)

²² Anthony Vidler and Moisés Puente, *Historias Del Presente Inmediato. La Invención Del Movimiento Moderno Arquitectónico* (Barcelona: Gustavo Gili, 2011)

²³ David R Scheer, *The Death Of Drawing. Architecture In The Age Of Simulation*, 1ª ed. (Nueva York: Routledge, 2014)

²⁴ Rivka Oxman, "Theory And Design In The First Digital Age", *Design Studies* 27, no. 3 (2006): 229-265, doi:10.1016/j.destud.2005.11.002

²⁵ Varios autores de los que se incluyen a continuación, como Scheer hablan de un cambio de modelo con la introducción de las herramientas digitales en el diseño arquitectónico. Por cierto que uno de los primeros en proclamar este cambio de modelo, en este caso de lo mecánico a lo electrónico es Peter Eisenman en su manifiesto *Visions Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media* de 1992, que es uno de los que ocupa esta investigación y se desarrollará en el capítulo 4.

²⁶ Neil Spiller (ed.), *Cyber-Reader. Critical writings for the digital era* (Londres: Phaidon Press, 2002)

2. CONTEXTO INSTRUMENTAL

En términos generales, las historias de la arquitectura moderna se basan en una postura acerca del ser de la arquitectura, en una teoría que adopta la forma, más o menos clara, de lo que debería ser, ya que suele pronosticar lo que debería hacerse. Las historias no son textos inocentes; por eso las he tratado como objetos y he estudiado sus reacciones.¹

La necesidad de establecer una lectura lineal y lógica del hecho arquitectónico puede derivar en una excesiva manipulación simplificación de la complejidad que éste presenta, hecho especialmente evidente a partir del movimiento moderno, según explica Rafael Moneo en la cita anterior y desarrolla Panayotis Tournikiotis en su libro *The Historiography of Modern Architecture*². Hay que añadir, además que, sobre todo a partir de la publicación de *Complexity And Contradiction in Architecture*,³ la arquitectura comienza a comprenderse como una labor intelectual que va más allá del ámbito de la construcción. Rafael Moneo explica en *Inquietud Teórica Y Estrategia Proyectual En La Obra De Ocho Arquitectos Contemporáneos*,⁴ cómo la casa en Chestnut Hill es utilizada por Venturi para materializar su propio ideario, convirtiéndose en un ejemplo práctico de lo desarrollado en su libro, mencionado anteriormente, y que entiende que *el arquitecto no es tanto un profesional cuanto un connaisseur que disfruta con el ejercicio de la memoria*⁵.

Pensemos en otra casa emblemática, distinta en el tiempo: en una casa del Le Corbusier maduro, en la Villa Stein, por ejemplo. Para Le Corbusier esta obra de arquitectura - los espacios que define - se apodera de nosotros: la arquitectura se impone como realidad sensible, sin dar lugar a que parezca la memoria. En Venturi, la arquitectura, desde la experiencia, se convierte en una continua operación de re-conocimiento.⁶

Esta nueva deriva de la disciplina tiene dos consecuencias de gran trascendencia para su desarrollo futuro. En primer lugar, provoca un cambio profundo que afecta a la relación entre teoría y *praxis* en arquitectura respecto a su comprensión en épocas anteriores. Así, si en el Renacimiento los tratados reunían experiencias acumuladas anteriormente para proponerlas como guías a seguir en proyectos futuros, y en la Modernidad se partía del pasado -específicamente, de la arquitectura clásica- para reinterpretarla, proponiendo soluciones que incorporaban las nuevas tecnologías disponibles para la construcción, utilizando el manifiesto para señalar posibles líneas de actuación, a partir de la post-Modernidad empieza a parecer necesario que el arquitecto establezca una postura personal sobre el proyecto antes incluso de que éste dé comienzo. De este modo, por primera vez, la teoría no sólo precede a la *praxis*, también evoluciona independientemente de los procesos que tradicionalmente han sido propios a ésta, siguiendo en su lugar distintas interpretaciones o preferencias personales.

En segundo lugar, según se deduce de la descripción que hace Moneo de la casa de Venturi para su madre, la diferencia de la Modernidad respecto a épocas posteriores en cuanto a sus motivaciones, podría resumirse como el cambio de enfoque del propio proyecto arquitectónico, que si en aquella se centraba en la experiencia del usuario en el edificio, en la post-Modernidad pasa a cobrar una importancia mayor la percepción del propio arquitecto sobre la arquitectura, entendida en su sentido más general, que será lo que finalmente se verá reflejado en el proyecto. Esto lleva a la situación actual, donde los desarrollos teóricos de épocas pasadas se sustituyen por *inquietudes teóricas* de cada autor, como explica Moneo.

Tiene como título Inquietud teórica y estrategia proyectual en la obra de ocho arquitectos contemporáneos. Introduzco en el título el término "inquietud", ya que el modo de abordar el estudio de la arquitectura en estos últimos tiempos ha dado lugar más bien a ensayos críticos dictados por la inquietud que a la elaboración de una teoría sistemática.⁷

Estos dos cambios van a motivar que se proponga aquí el *manifiesto arquitectónico*, escrito por el propio arquitecto, como contexto instrumental. De este modo se conseguirán textos que, no sólo reflejan posturas personales o *inquietudes teóricas* de sus autores, también *instrumentos* libres de interpretaciones externas. Aunque existen manifiestos colectivos, en todos los casos este tipo de textos desarrollan propuestas defendidas por los firmantes como fundamentales para mejorar una situación existente, que generalmente se analiza críticamente como introducción al manifiesto. En este sentido, este tipo de escritos reflejan también la tendencia hacia la individualización que caracteriza el hecho arquitectónico contemporáneo. Debido a esto, se propone, en esta investigación, tratar los manifiestos separadamente, para respetar su dispersión temática, lo que contribuirá a aportar una mayor complejidad a la lectura del hecho arquitectónico contemporáneo, resultado de su análisis una visión más completa del mismo. Por último, al seleccionar manifiestos escritos por *arquitectos constructores*, es posible inferir sus estrategias de proyecto, completando de este modo el panorama arquitectónico de la época estudiada.

Sin embargo, a la dificultad de definir este género, que no sigue un formato específico, se une el hecho de que la relevancia de su uso como texto fundacional comienza a ponerse en duda de manera evidente en los años 70, una vez declarado el fracaso del mayo del 68 y, con ello, la muerte de las grandes ideologías y la consiguiente pérdida en la definición de utopías. Por otro lado, es posible que dicha reflexión corresponda en realidad a un malentendido provocado por la enorme influencia que el *Manifiesto Comunista* de 1848 ejerce sobre la comprensión contemporánea del género. Sin poner en duda la relevancia y repercusión del texto escrito por Marx y Engels, es necesario destacar que no representa, ni en su forma ni en su fondo, las características principales de un manifiesto. Como veremos a lo largo de este capítulo, desde sus inicios como documento legal hasta su utilización masiva durante la época de las vanguardias, pasando por su extenso y variado uso político, el manifiesto no puede definirse comúnmente como un

texto agresivo, radicalmente rompedor y revolucionario, como sí es el *Manifiesto Comunista*. Si se analizan los textos de las vanguardias, los documentos legales y los edictos reales se podría concluir que, aunque son calificados como manifiestos, no guardan relación directa con dichas intenciones, que sí se pueden aplicar indudablemente en el caso del *Manifiesto Comunista*. De todo ello se podría deducir que un manifiesto no tiene por qué promover un acto violento, ni tienen por qué escribirse en un tono agresivo, aunque sí es verdad que siempre va a proponer cambios importantes respecto a una situación concreta que, generalmente, también critica de forma más o menos abierta. Consecuentemente, su conexión con las grandes ideologías o utopías es más débil de lo que se podría pensar a priori.

Según destaca Mary Ann Caws en su libro *Manifiesto: A century of isms*, la cualidad indispensable en todo manifiesto no es la agresividad sino la manipulación. Es decir, la intención última de todo manifiesto es conseguir adeptos, por lo que recurrirá al tono y lenguaje necesario para lograr su fin. Esto explicaría el cambio de tono que se da entre el manifiesto comunista y algunos de los manifiestos que se escriben antes y después de él. Es, pues, indispensable contextualizar el manifiesto y comprender las diferencias históricas que existen entre 1848, la época de entre-guerras y los años que transcurren tras la segunda guerra mundial, para comprender por qué sigue siendo un género relevante.

Prueba de ello es que, a pesar de la declaración de la muerte de las utopías tras el fracaso del mayo del 68, el interés por el manifiesto está lejos de decaer, como evidencian los numerosos eventos, cursos o publicaciones que se le dedican aún hoy en día al tema. Pero, como indican varios de los invitados al evento *Manifiesto Marathon* en la *Serpentine Gallery*, hoy en día ya no se busca la confrontación, sino el acuerdo. Como se verá a lo largo de este capítulo, el manifiesto no desaparece, se transforma y su cualidad manipuladora se hace mucho más evidente a partir de su introducción en el

mundo del arte. Su interés, pues, no radica en su carácter violento sino que, cada vez más, se centra en su capacidad manipuladora, para lo que suele utilizar un lenguaje claro y directo.

Los tratados de antaño, que respondían a visiones generalistas de hechos arquitectónicos concretos ya no son relevantes y, por lo tanto, el único recurso que se apunta como válido sería el análisis de los textos que los autores de dichas *estrategias proyectuales*. Y en este sentido se entiende aquí el *manifiesto* como un texto escrito por un *arquitecto constructor* que propone un cambio o una visión personal que podría derivar en una *estrategia proyectual* única. Esto es válido, como hemos visto, aunque el manifiesto busque acuerdos en vez de confrontación o, lo que es lo mismo, proponga una evolución en lugar de una revolución.

*Si la esencia de la arquitectura radica en sus cualidades espaciales, el análisis arquitectónico debe tender a desvelar las estructuras ocultas que configuran y articulan cada edificio.*⁸

De este modo se propone en esta investigación una re-lectura de las ideas que desarrollan los manifiestos escritos en arquitectura desde el inicio del pasado siglo con el fin de observar cómo ha evolucionado la concepción de la forma arquitectónica desde la Modernidad para, una vez establecidas las principales rupturas que afectan a dicha concepción, estudiar cómo el proceso se ha implementado en el momento inicial de la arquitectura *paramétrica*. Los arquitectos cuyos manifiestos se seleccionan proponen estrategias concretas de actuación aplicables al proceso de construcción arquitectónico, con lo que sus obras servirán a menudo como refutación de dichas ideas teóricas. En cierto modo, se desprende del análisis de estos textos que, a partir de esta relación teoría-*praxis*, pueden también proponerse nuevas vías de actuación.

¹ Rafael Moneo, *Inquietud Teórica Y Estrategia Proyectual En La Obra De Ocho Arquitectos Contemporáneos*, 1ª ed. (Barcelona: Actar, 2004), p. 22

² Panayotis Tournikiotis, *The Historiography Of Modern Architecture*, 1ª ed. (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1999)

³ Robert Venturi, *Complexity And Contradiction In Architecture*, 1ª ed. (Nueva York: The Museum of Modern Art, 1966)

⁴ Rafael Moneo, *Inquietud Teórica Y Estrategia Proyectual En La Obra De Ocho Arquitectos Contemporáneos*, 1ª ed. (Barcelona: Actar, 2004)

⁵ Ibid, p. 61

⁶ Ibid.

⁷ Ibid, p. 2

⁸ Josep Maria Montaner, *La Modernidad Superada*, 1ª ed. (Barcelona: Gustavo Gili, S.A., 1997), p. 97

2.1. APARICIÓN DE LOS MANIFIESTOS, MANIFIESTO POLÍTICO

La forma impresa de los manifiestos ha sido siempre inseparable de su programa radical, lo que comprende los actos de publicación y difusión como lugares de debate e intercambio más que de simple documentación. Por este motivo es revelador revisar la claridad y articulación -o, en muchos casos, la completa ofuscación- de los manifiestos publicados hoy en día, un momento definido por una panoplia de publicaciones tan voluminosas como homogéneas... Una cosa es segura: sin cierto tipo de manifiestos no podemos escribir alternativas que no sean más que vagas utopías; sin el manifiesto, no podemos concebir el futuro.¹

Etimológicamente, la palabra manifiesto procede del latín *manifestum*, que significa claro o evidente. El paso de adjetivo a sustantivo no está claramente datado, aunque se supone que puede ser atribuido a un uso de tipo legal y a otro político, en el fondo muy similares. En entornos legales se utilizaba la palabra *manifiesto* para designar a cualquier evidencia que se presentaba ante un juez o jurado con la intención de impresionarlos y, con ello, condicionar su veredicto. Por otro lado, en el ámbito político se aplicaba para designar a toda declaración pública hecha por un príncipe soberano o estatal o por un individuo o grupo de individuos, cuyos registros son de importancia pública, dando a conocer acciones pasadas y explicando los motivos de las acciones futuras anunciadas.² En líneas generales podemos decir que se entiende por manifiesto cualquier escrito en que se hace pública declaración de doctrinas o propósitos de interés general.³ Estos escritos comienzan a utilizarse en política aproximadamente a partir del siglo XVI para proponer un cambio fundamental respecto a cualquier situación existente. Es interesante resaltar el carácter institucional de los manifiestos en esta época ya que son los gobiernos, de cualquier tipo y filiación, los responsables de su redacción. Es evidente, pues, que el manifiesto es independiente en general de cualquier intención ideológica concreta. Entre los primeros manifiestos de carácter

político podríamos destacar por su relevancia las declaraciones de independencia de nuevas naciones como los Países Bajos que, mediante el *Acta de Abjuración* de 1581 se independizan del Reino español de Felipe II o los Estados Unidos de América con su *Declaración de Independencia* del Imperio Británico de 1776 entre otras. Destaca Puchner que el manifiesto es el vehículo comunicador más frecuentemente utilizado entre autoridad y súbditos, es decir, era la forma común en la que el gobernante se dirige a aquellos que quiere que cumplan sus órdenes -el ejército, el ejecutivo, el pueblo...- Incluso el documento que firma el emperador Franz Joseph y que dará inicio a la primera guerra mundial se define como *Manifiesto*.⁴ [Fig. 06]

En general podríamos considerar que los manifiestos políticos alcanzarán una gran relevancia alrededor de los s. XVIII-XIX como consecuencia de la formación de los nuevos países en Europa. Es una época especialmente confusa en el continente debido al cambio socio-político provocado por el nuevo modelo económico y la toma de conciencia de los derechos generales de toda la población que habían comenzado a gestarse a partir de la *Revolución Francesa* de 1789. Esta situación promueve la proliferación de manifiestos. Al tratarse de un texto capaz de resumir los cambios necesarios para instituir el nuevo orden de manera clara, evidente y radical, el manifiesto goza de un gran poder persuasivo que se pone a prueba en el momento en el que su actuación supone realizar sacrificios personales en pos de un beneficio futuro cuyas ventajas también debe dejar claras.

Es en este sentido que el texto fundacional que la Liga Comunista encarga a Marx y Engels en 1848, el Manifiesto Comunista, [Fig. 07] representa el poder de cambio posible gracias al manifiesto, no sólo porque la revolución que propone se materializará en el levantamiento bolchevique de 1917, sino especialmente porque se convierte en el texto más relevante y motor de la creación del nuevo orden social y político que representa la nueva Unión Soviética. Durante los inicios de este período existe también una correspondencia total entre el manifiesto político y artístico, ya que los

artistas de la vanguardia rusa no sólo apoyarán el proyecto, sino que también actuarán como propagandistas del nuevo régimen.

Un ejemplo de esta coherencia entre texto y compromiso personal de estos artistas es el paso del suprematismo al constructivismo que, según explican Rosalía Torrent y Joan María Marín en su libro *Historia del diseño industrial*,⁵ es promovido en gran parte por el hecho de que los artistas soviéticos no podían dedicarse profesionalmente a la pintura por entenderse, desde una visión conservadora del manifiesto comunista muy extendida en los primeros años del establecimiento de la Unión soviética, que no era un trabajo que contribuyera efectivamente al desarrollo de la sociedad, al contrario de lo que ocurría con la arquitectura o la escultura. La fidelidad al manifiesto provocó este interés en proporcionar cualidades tridimensionales la pintura -ejemplos muy claros de esto son los *Proun* de El Lissitzky o los *ArkHITEKTON* de Malevich,- condicionando de manera efectiva la vida del artista soviético y de la comprensión que del arte tenía la sociedad socialista en general. No se entiende que ningún habitante del país, ningún miembro de la sociedad tenga otras aspiraciones o anhelos que vayan más allá de los especificados en el manifiesto que organiza y les representa a nivel personal y profesional.

Por último Puchner destaca un último tipo de manifiesto que sí presenta una temática clara: el manifiesto religioso. Este tipo de manifiestos, que no carecen por otro lado de una cierta intención política, adquieren especial relevancia durante la crisis del cristianismo europeo a partir del s. XV. Esta crisis tenía indudablemente una gran relación con los cambios político-territoriales explicados anteriormente pero las nuevas exigencias temáticas imprimirá al manifiesto un carácter distinto. Por ejemplo, Puchner explica cómo Lutero y Münzer, con intenciones y tonos muy diferentes, van a utilizar el manifiesto para propagar sus ideas contrarias a la aceptación del catolicismo como la única interpretación posible de la fe cristiana. Los textos religiosos, según Puchner, van más allá de las capacidades del manifiesto político y, debido a su carácter místico, deben adquirir el estatus de *revelaciones* para resultar creíbles. Este nuevo estatus convierte al autor en un mensajero y, mientras Lutero se

[Fig. 06]

Portada de la versión checa del manifiesto que comenzará la primera guerra mundial. La traducción al español del título sería ¡A mis pueblos!

[Fig. 07]

Portada de la primera versión del manifiesto comunista de 1848, escrita en alemán y publicada en Londres, Reino Unido

ceñirá al formato original y desarrolla el manifiesto en beneficio de su propuesta de reforma religiosa, en el caso de Münzer éste adquiere un tono apocalíptico que le hace olvidar su carácter primigenio de manifiesto, incluso de manifiesto-revelación, al perder su esencia propositiva y, con ello, su capacidad de promover el cambio. Puchner atribuye precisamente a esto el fracaso de Münzer o, cuando menos, el mayor éxito e influencia del primero.

En todo caso, si el manifiesto político establece las necesidades del formato en cuanto a su labor comunicativa, el *manifiesto religioso* va más allá y lo rodea de un misticismo que, utilizado con fines políticos puede contribuir a su interpretación como *dogma*, lo cual resultará imprescindible para su éxito, sobre todo en el caso de que el nuevo orden propuesto requiera de sacrificios personales por parte del sector social al que se dirige. Este carácter dogmático predispone al espectador a aceptar como verdaderas sus afirmaciones, lo que resulta muy efectivo, como se ha visto en el caso de los artistas gráficos ruso, por ejemplo, en búsqueda de un mayor beneficio común.

Según Puchner podemos dividir las etapas del manifiesto en tres que van a aportar características distintas al género. La primera, que hemos desarrollado a lo largo de este capítulo, es la que corresponde al manifiesto político, en el que, entendiendo lo político en un amplio sentido, como organizador de un orden social, incluye el religioso. La segunda comienza cuando los artistas de las vanguardias, atraídos por el poder comunicador del manifiesto, lo introducen en el mundo del arte y comienzan a utilizarlo masivamente como texto fundacional. Es el tiempo de los *ismos*, de los que hablará Caws, y del que nos ocuparemos brevemente en el capítulo 2.2. Durante esta época el manifiesto enriquecerá enormemente su formato, ampliando exponencialmente sus posibilidades estéticas y convirtiéndose, frecuentemente, en una obra de arte en sí mismo, sirviendo de ejemplo de la propuesta de su autor o autores. Esta estrategia amplía enormemente lo que se entiende por manifiesto y, al mismo tiempo, sus posibilidades de comunicación que ya no se limitan a las de un texto escrito, con lo que se

admite la pertinencia de nuevos tipos de lenguaje como el gráfico, el hablado, el musical...como igualmente válidos.

La tercera etapa es más compleja, ya que se corresponde con temas relacionados con la tesis personal de cada autor, por lo que no resultan tan obvios o, por lo menos, no tan objetivos. Para Puchner será el *Manifiesto Comunista* el que represente el arquetipo de la primera etapa y, debido a esto, se refiere al manifiesto político como *manifiesto socialista*, identificando esta ideología de izquierdas como la que determinará el primer tipo de manifiestos. Pese a la indudable relevancia del manifiesto de Marx y Engels, esta afirmación, como mínimo, dejaría fuera a algunos manifiestos de carácter indudablemente político pero que no se identificarían necesariamente con una ideología concreta y que dieron lugar a cambios importantísimos, como podrían ser las *declaraciones de independencia* a las que nos hemos referido antes. Por otro lado, Puchner resalta la intención política de las vanguardias que, según él, sus manifiestos reflejarían y que se alinean en este caso con el sistema capitalista⁶. La tercera etapa del manifiesto comenzaría, entonces, cuando se produjese el enfrentamiento entre el *manifiesto socialista* de la primera y el *manifiesto capitalista* de la segunda. Puchner data el final de esta etapa alrededor de la década de los sesenta. Aún sin llegar a admitir completamente la tesis del enfrentamiento político entre ambos manifiestos, es evidente que sí existe un importante cambio morfológico y conceptual en el paso de uno a otro y también que en torno a los años 60s tendrá lugar un período de gran relevancia en la historia del manifiesto.

En la introducción del libro *Utopie Text and Projects 1967-1978*,⁷ Graig Buckley va a destacar la enorme diferencia que existe entre ambos años. Mientras describe el primer año como perteneciente a un *momento en el que una ola de optimismo económico y tecnológico se encontró con una creciente corriente cruzada de fermento intelectual y radicalización política*⁸, en 1978 el mundo ya había vivido el fracaso de las protestas obreras y estudiantiles del 68, con lo que Buckley presenta un panorama muy diferente de *recesión económica, crisis del petróleo, y el aumento del terrorismo internacional: una era de incertidumbre*

política generalizada.⁹ Así, quizás como consecuencia del enfrentamiento al que hace alusión Puchner o debido a los cambios con respecto al concepto de utopía de la sociedad de los años 70, hasta cierto punto desilusionada o pesimista, el manifiesto va a sufrir cambios importantes, desligándose de visiones utópicas ideales y de su tono radical, para centrarse en temas más reales y comunicarse en un tono más amable. El manifiesto político de final de siglo buscará acuerdos y no enfrentamientos. A continuación veremos brevemente las características que presenta en arte y, finalmente, en arquitectura, así como su evolución en esta última disciplina.

¹ Zak Kyes en el evento *Hans Ulrich Obrist (comisario), "Manifiesto Marathon", (Presentación, Londres: Serpentine Gallery, 2008).*

The printed form of manifestos has always been inseparable from their radical agendas, which engage the act of publication and dissemination as sites for debate and exchange rather than mere documentation. For this reason, it is prescient to revisit the clarity and articulation -or, in many cases wilful obfuscation- of published manifestos today, a time which is defined by a panoply of publications as voluminous as they are homogenous...For one thing is certain: without some kind of a manifesto, we cannot write alternatives that are more than vague utopias; without a manifesto, we cannot conceive the future

² *Oxford Universal Dictionary on Historical Principles*, Claredon Press, Oxford, 1955. En Mary Ann Caws, *Manifiesto. A century of isms*, 1ª ed. (Lincoln: University of Nebraska Press, 2001)

³ Definición de manifiesto según la Real Academia de la Lengua Española (tercera acepción)

⁴ Franz Joseph I, Emperor of Austria-Hungary, "Mým Národům! (A Mis Pueblos)" (Bad Ischl, 28 julio, 1914)

⁵ Rosalía Torrent and Joan M Marín, *Historia Del Diseño Industrial*, 1ª ed. (Madrid: Cátedra, 2007)

⁶ Puchner no es el primero en alinear los intereses de las vanguardias con el sistema capitalista. Tafuri también había relacionado las vanguardias con la burguesía y el sistema capitalista afirmando que habían contribuido a eliminar el *shock* que se deriva de la relación del hombre con los objetos, habían establecido códigos derivados de las características de la metrópolis capitalista y, por último, habían reducido la estructura de la experiencia artística al estatus de puro objeto. Manfredi Tafuri, "Per Una Critica Dell'Ideologia Architettonica", *Contropiano: Materiali Marxist* 2, no. 1 (1969): 31-79

⁷ Craig Buckley and Jean-Louis Violeau, *Utopie Texts And Projects, 1967-1978*, 1ª ed. (Los Angeles, Calif.: Semiotext(e), 2011).

⁸ Ibid, p. 9

⁹ Ibid

2.2. LAS VANGUARDIAS Y EL MANIFIESTO ARTÍSTICO

Para lanzar un manifiesto es preciso querer A.B.C., fulminar contra 1, 2, 3, impacientarse y aguzar las alas para conquistar y esparcir a grandes y pequeños a, b, c, firmar, gritar, jurar, arreglar la prosa a manera de evidencia absoluta, irrefutable, probar su non plus ultra y mantener que la novedad se asemeja a la vida así como la última aparición de una cocotte prueba lo esencial de Dios.

Yo escribo un manifiesto y no quiero nada, digo sin embargo ciertas cosas y estoy por principio contra los manifiestos, como también estoy contra los principios (...) Yo escribo este manifiesto para mostrar que pueden ejecutarse juntas las acciones opuestas, en una sola y fresca respiración; yo estoy en contra de la acción; a favor de la continua contradicción, y también de la afirmación, no estoy ni en favor ni en contra y no lo explico porque odio el sentido común.¹

En la que Puchner definía como segunda etapa del manifiesto aparece el *manifiesto artístico*, especialmente relevante durante las vanguardias. En *The Poetics of Manifesto*,² Mary Ann Caws, al igual que Puchner, considera al *Manifiesto Comunista* de Marx y Engels como el modelo original en el que se van a inspirar los manifiestos posteriores. Debido a la importancia, no sólo política, sino también a la influencia que este texto tendrá en futuras proclamaciones estéticas, Caws, citando a Steven Marcos, identifica los logros sociales e intelectuales que se desprenden de dicho manifiesto con la sensibilidad moderna, uniendo de este modo el manifiesto político con el artístico. Sin embargo también destaca una diferencia que determinará el éxito de los manifiestos y que, debido a la desigualdad inherente a las batallas estéticas respecto a las políticas, va a incidir en su carácter: Mientras un manifiesto político o religioso sería más eficaz cuanto más consiguiese convencer a sus oyentes gracias a su tono declamatorio y a su poder de persuasión, la eficacia del manifiesto artístico dependerá de su astucia y del

talento de su creador.³ Por este motivo, la aparición del manifiesto artístico va a contribuir decisivamente al desarrollo del género, al introducir nuevos formatos que, a su vez, contribuirán a crear nuevas formas de entender su capacidad comunicativa. Al igual que el manifiesto político analizado en el capítulo anterior, el manifiesto vanguardista va a oponerse a una situación existente, contra la que propondrá una solución pero, al contrario que lo que ocurre en el primero, a menudo el fin es el propio mensaje y la propuesta del manifiesto artístico comienza y acaba en sí mismo. Caws destaca los manifiestos modernos y, especialmente los post-modernos como aquellos en los que más frecuentemente encontramos esta situación. Si el manifiesto político puede utilizar un tono agresivo y hasta violento, especialmente en los años previos a la primera guerra mundial, el manifiesto artístico, más visual, canaliza esta agresividad a través de estrategias gráficas, que pueden complementar sus textos, consiguiendo el mismo tono de alarma o de exceso. [Fig. 08] Estas estrategias gráficas van a variar para adaptarse a las herramientas usadas por las distintas expresiones artísticas: técnicas de color, luz y sombra, tipologías, sonidos... En todo caso, ambos géneros van a coincidir en su intención renovadora, en su sentido crítico con respecto a la realidad que pretenden cambiar y, sobre todo, en su tono excesivo que, en ocasiones, puede llegar a lo histriónico.

Como se puede deducir del manifiesto Dadá resumido en la cita que abre este capítulo, la Europa de entre guerras no presenta las mismas certidumbres que la de principio de siglo XX y, por lo tanto, está quizás más abierta a nuevas interpretaciones. Es el momento idóneo para que el manifiesto proponga ese nuevo futuro potencial que es su razón de ser. Este puede ser el motivo detrás de la gran profusión de manifiestos antes de la Primera Guerra Mundial, momento que Caws denomina la *Gran Era del Manifiesto*.

[Fig. 08]

Filippo Tommaso Marinetti. *After the Marne, Joffre Visited the Front in an Automobile*, manifesto de 1915.

La época dorada del manifiesto dura 10 años, que empiezan en 1909 con el *Primer Manifiesto Futurista* de Marinetti⁴ y terminan en 1919 con el manifiesto que escribe Lyubov Popova para la exposición *Non-objective Creation and Suprematism*⁵. Entre ambos, Caws destaca los manifiestos cubistas⁶, el manifiesto de 1913 *On the Spiritual in Art* de Kandinsky y los movimientos Simultaneístas⁷ de París, los Cubo-Futuristas⁸ y Rayonistas⁹ rusos, el Voticismo¹⁰ londinense de 1916-1917, el Imaginismo¹¹ en Francia y Estados Unidos, el movimiento Dada¹² en Suiza [Fig. 09] y el De Stijl¹³ en Holanda.

[Fig. 09]

Número 3 de la revista Dada de Zurich, que incluye el manifiesto dadaísta

Los manifiestos artísticos de esta época son energéticos y, criticando duramente la situación en que se encuentra el tema concreto que tratan, proponen un futuro mejor; que describen con precisión y pasión. Esta pasión comienza a perderse tras la primera guerra mundial, pero la estructura del género se mantiene prácticamente intacta en sus intenciones. Sin embargo, en la segunda mitad del siglo XX se establece el manifiesto que Caws define como post-moderno que, además de caracterizarse por un tono claramente más suave, va a introducir la nostalgia -elemento en principio contradictorio con el concepto del manifiesto- como consecuencia de su propuesta de retornar al pasado en busca de las claves del futuro. Entre los ejemplos que menciona como manifiestos post-modernos destaca como los más recientes la poesía L=A=N=G=U=A=G=E, que se desarrolla en los años 70 y 80 en Estados Unidos y que usa un lenguaje no normalizado, rotundo, como *desentonado*. El ejemplo arquitectónico de este movimiento que incluye en su libro es *Propositions of Post-Modern Architecture* de Charles Jencks, 1996.

Otro aspecto único del manifiesto vanguardista es su íntima relación con el movimiento artístico que propone, al que normalmente da nombre. La relación entre los movimientos vanguardistas y el manifiesto es tal que se puede decir que no existe ningún movimiento relevante que no haya comenzado oficialmente con la promulgación de un manifiesto. Así podríamos nombrar manifiestos relativos a todas las corrientes artísticas, como pueden ser *The Symbolist Manifesto*,¹⁴ *On Cubism*,¹⁵ *Simultaneism: An Ism of Art*,¹⁶ *Manifesto of PREsentism*,¹⁷ *The Founding and Manifesto of Futurism*,¹⁸ *Tactilism*,¹⁹ *The Morning of Acmeism*,²⁰ *Rayonists and Futurists: A Manifesto*,²¹ *Der Blaue Reiter*,²² los manifiestos que se escriben sobre el movimiento principalmente suizo Dada, entre los que destaca el conocido *Dada Manifesto*,²³ *Our Vortex*,²⁴ *Imaginism*,²⁵ *The Realistic Manifesto*,²⁶ *Supermatism*,²⁷ *Manifesto I of De Stijl*,²⁸ *Purism*,²⁹ *Basis of Concrete Painting*,³⁰ *Poetry if vertical*,³¹ *Dimensionist Manifesto*,³² *On the Subject of Ntiveness - A Tribute to Maine*³³ y *Personism*.³⁴

Esta correlación permite a la autora clasificar con facilidad los manifiestos vanguardistas y es evidente también en el título que elige para esta recopilación, *Manifiesto. A century of isms*, al relacionar la proclamación de un manifiesto con el sufijo *ism*, muy frecuente en la nomenclatura de los movimientos vanguardistas del inicio del pasado siglo.

Aunque los manifiestos son textos inconexos, que crean su propio entorno propicio y no tienen por qué responder o apoyarse en otros textos, en este proceso de creación de un movimiento artístico es frecuente que varios manifiestos se apoyen unos en otros para definir entre todos las distintas características o elementos que conforman su propuesta. Esto se puede ver claramente en el cuadro 01 [Fig. 10], que resume la clasificación del libro de Caws.

Para comprender la principal aportación del manifiesto que Puchner definía como vanguardista y que, en general, se puede entender como artístico en cuanto a su temática, nos remitimos a la referencia que Caws hará a la distinción que Venturi y Scott- Brown establecerán entre el *edificio pato* y el *tinglado decorado* en su análisis del strip de Las Vegas.³⁵ Entiende Caws que el manifiesto se identificaría con el *edificio pato* en el sentido en que se transforma en aquello que quiere vender; que no es otra cosa que él mismo.³⁶ La relación entre forma y mensaje se estrecha hasta llegar a la identificación, a partir de la irrupción del mundo del arte en el género del manifiesto.

[Fig. 10]
Cuadro 01:
Resumen de
la clasificación
cronológica y
temática de
los
manifiestos
incluidos en el
libro
recopilatorio
*Manifiesto. A
century of
isms*, editado
por Mary Ann
Caws

¹ Tristan Tzara, *Dada Manifiesto*, 1918. En Mary Ann Caws, *Manifiesto. A century of isms*, 1ª ed. (Lincoln: University of Nebraska Press, 2001) Traducción de Humberto Haltter, en: "Uno, Dos, Tres, Cuatro, Cinco, Seis, Siete Manifiestos Dada", Webdelprofesor.Ula.Ve, 2018, http://webdelprofesor.ula.ve/humanidades/belfordm/materias/corrientes_y_movimientos_literarios_contemporaneos/textos_de%20lectura/Tzara,%20Tristan%20-%20Siete%20Manifiestos%20Dada%20%5Bpdf%5D.PDF.

To proclaim a manifesto you have to want: A.B.C., thunder against 1,2,3, lose your patience and sharpen your wings to conquer and spread a's, bus, c'cps little and big, sign, scream, swear, arrange the prose in a form of absolute and irrefutable evidence, prove your non-plus-ultra and maintain that novelty resembles life just as the latest appearance of a whore proves the essence of God...

I am writing a manifesto and I don't want anything. I say however certain things and I am on principle against manifestoes, as I am also against principles...I am writing this manifestos to show that you can do contrary actions together, in one single fresh breath; I am against action; for continual contradiction, for affirmation also, I am neither for nor against and I don't explain because I hate common sense.

² Mary Ann Caws, *Manifiesto. A century of isms*, 1ª ed. (Lincoln: University of Nebraska Press, 2001), p. xix-xxxi

³ Ibid, p. xix

⁴ Reeditado en Mary Ann Caws, *Manifiesto. A century of isms*, 1ª ed. (Lincoln: University of Nebraska Press, 2001), p. 185

⁵ Popova, Lyubov, *Statement in Catalogue of Tenth State Exhibition*, reeditado en Mary Ann Caws, *Manifiesto. A century of isms*, 1ª ed. (Lincoln: University of Nebraska Press, 2001), p. 419

⁶ Mary Ann Caws, *Manifiesto. A century of isms*, 1ª ed. (Lincoln: University of Nebraska Press, 2001), p. 115-138

⁷ Ibid, parte 4, pp. 143-165

⁸ Ibid, parte 5, pp. 230-233

⁹ Ibid, parte 5, pp. 240-244

¹⁰ Ibid, parte 10, pp. 340-347

¹¹ Ibid, parte 11, pp. 351-360

¹² Ibid, parte 9, pp. 290-310

¹³ Ibid, parte 16, pp. 422-432

¹⁴ Jean Moras, *The symbolist Manifiesto*, 1886. Extracto en Ibid, parte 1, pp. 50-51

¹⁵ Pierre Reverdy, *On Cubism*, 1917. Ibid, parte 3, pp. 138-142

¹⁶ Robert Delaunay, *Simultaneism: An Ism of Art*, 1925. Ibid, parte 4, pp. 164

¹⁷ Raoul Hausmann, *Manifiesto of PREsentism*, 1920. Ibid, parte 4, pp. 165-169

¹⁸ Filippo Tomasso Marinetti, *The Founding and Manifiesto of Futurism*, 1909. Ver nota 9

¹⁹ Filippo Tomasso Marinetti, *Tactilism*, 1924. Ibid, parte 5, pp. 197-199

²⁰ Ossip Mandelstam, *The Morning of Acmeism*, 1913. Ibid, parte 5, pp. 221-223

²¹ Mikhail Larionov and Natalya Goncharova, *Rayonists and Futurists: A Manifesto*, 1913. Ibid, parte 5, pp. 240-243

²² Franz Marc, *The Blaue Reiter*, 1912. Ibid, parte 7, pp. 277-279

²³ Tristan Tzara, *Dada Manifesto*, 1918. Ibid, parte 9, pp. 297-303

²⁴ R. Adlington y otros, *Our Vortex*, 1914. Ibid, parte 10, pp. 342-343

²⁵ F.S. Flint, *Imaginism*, 1913. Ibid, parte 11, p. 352

²⁶ Naum Gavo y Antonie Pevsner, *The Realistic Manifesto*, 1920. Ibid, parte 14, pp. 396-400

²⁷ Kasimir Malevich, *Suprematism*, 1927. Ibid, parte 5, pp. 221-223

²⁸ Theo van Doesburg y otros, *Manifiesto I of De Stijl*, 1918. Ver extracto en Ibid, parte 16, p.424

²⁹ Le Corbusier y Amédée Ozenfant, *Purism*, 1920. Ibid, parte 17, pp. 436-441

³⁰ Theo van Doesburg, *The Basis of Concrete Painting*, 1930. En Ibid, parte 20, p. 520

³¹ Hans Arp y otros, *Poetry Is Vertical*, 1930. En Ibid, parte 21, p. 529

³² Francis Picabia y otros, *Dimensionist Manifesto*, 1936. Ver Ibid, parte 22, pp. 536-538

³³ Marsden Hartley, *On the Subject of Ntiveness - A Tribute to Maine*, 1937. Ver: Ibid., parte 25, pp. 567-569

³⁴ Frank O'Hara, *Personism*, 1959, Ver: Ibid, parte 26, pp. 591-592

³⁵ Robert Venturi, Denise Scott Brown and Steven Izenour, *Learning From Las Vegas*, 1ª ed. (Cambridge, Mass: MIT Press, 1972).

³⁶ Mary Ann Caws, *Manifesto. A century of isms*, 1ª ed. (Lincoln: University of Nebraska Press, 2001), p. xxv

2.3. EL MANIFIESTO ARQUITECTÓNICO

Esta relación entre estructura espacial y sociedad fue muy evidente en los manifiestos de la arquitectura moderna. La planta libre y flexible, la fachada transparente, la estructura vista, la indiferenciación, uniformidad e igualdad características del antiespacio del movimiento moderno quería ser el equivalente de una sociedad moderna, igualitaria, basada en la ética de la sinceridad, la justicia y la economía, expresión de la naturaleza científica de una naturaleza libre.¹

Algunos de los manifiestos artísticos vanguardistas van a tener una repercusión significativa en arquitectura, pero en general en esta disciplina no vamos a encontrar la gran variedad de temas y movimientos que se han descrito en el capítulo anterior. La arquitectura de la era post-industrial evolucionará rápidamente hasta centrarse de manera general en temas tecnológicos más que estéticos. Consecuentemente, la preocupación por organizarse en estilos o movimientos que dominaba el debate arquitectónico hasta ese momento, no está entre las prioridades que los arquitectos del s. XX muestran en sus manifiestos. [Fig. 11]

Las posibilidades tecnológicas que están ahora por primera vez a disposición de la arquitectura se convierten en el principal tema de los primeros manifiestos, estableciendo una rápida confrontación directa con aquellos que, contrarios a esta comprensión tecnológica de la arquitectura, defienden su dimensión artística. El manifiesto que más significativamente representa esta dialéctica será el que reúne las propuestas de Muthesius y van de Velde para el futuro de la *Deutscher Werkbund* con motivo de la exposición que se celebra en Colonia en 1914.² Van de Velde, defensor de la corriente artística frente a la propuesta de estandarización de Muthesius, es también el autor del que Ulrich Conrads considera el primer manifiesto de arquitectura en el siglo XX en su libro *Programs And Manifestoes On 20Th-Century Architecture*. En este manifiesto de 1903, *Programme*, van de Velde, conocido por su pertenencia al

PRINCIPIOS MOV. MODERNO

LENGUAJE ARQUITECTÓNICO

ARQUITECTURA ORGÁNICA

SOSTENIBILIDAD

REVISIÓN PRINCIPIOS MOV MODERNO

FENOMENOLOGÍA

URBANISMO UNITARIO

[Fig. 11]

Cuadro 02:
Clasificación
temática de los
manifiestos según
los temas generales
y códigos de
colores
especificados
debajo

movimiento *Art Noveu*, va a resumir algunas de las conferencias que venía pronunciando desde el año 1900 y presentará una propuesta en la que combina la sensibilidad artística con el pensamiento racional.

Al mismo tiempo que los arquitectos empiezan paulatinamente a asumir como necesaria la unión entre el desarrollo tecnológico y el arquitectónico, los temas artísticos quedarán relegados a una cuestión estética que se resolverá de alguna manera, análogamente a lo que estaba ocurriendo en las artes plásticas, con una tendencia que derivaría en la intención de conseguir una mayor abstracción en el lenguaje. Alrededor de los años 1920s, los principios básicos del movimiento moderno parecen comprenderse de manera más o menos unánime como la traducción arquitectónica del pensamiento moderno, entendido en este sentido como, por un lado, inevitablemente ligado al desarrollo de la ciencia y la industria del momento y, por el otro, a la filosofía racionalista.

Es necesario recordar que en este momento inicial, dicho desarrollo tecnológico en arquitectura se centra sobre todo en temas estructurales ya que, la aparición de nuevos materiales y técnicas permiten, a su vez, la creación de nuevos elementos arquitectónicos, como la *planta libre y flexible*, la *fachada transparente* o la *estructura vista*, que se mencionan en la cita que abre este capítulo. La arquitectura, centrada entonces en dicha evolución, se libera de la dependencia tipológica que marcaba el proyecto de la arquitectura tradicional -entendida como la anterior a la Modernidad.-

En relación con este período de creación de una nueva arquitectura *sin referencias*, alrededor de estos años nos encontramos también el primer momento de gran producción de manifiestos en arquitectura, todos ellos destinados a establecer las bases que guiarán a esta nueva arquitectura moderna. Entre ellos destaca, por su gran claridad metodológica, *Towards a new architecture: guiding principles*³ que proclama Le Corbusier en 1923. [Fig. 12]

[Fig. 12]

Portada de la segunda edición (1928) del manifiesto de Le Corbusier *Vers une architecture*, 1923

Sin embargo, cuando, durante la necesaria reconstrucción de muchas ciudades europeas, que tuvo lugar en el período de entreguerras, se pusieron en práctica las principales teorías modernas relativas al urbanismo y la construcción de viviendas, que en muchos casos habían sido divulgadas gracias a los manifiestos que habían escrito algunos de sus principales autores, quedaron patentes algunas de sus deficiencias. Así, en el momento en que, tras la segunda guerra mundial, otra reconstrucción es necesaria, surgen las primeras voces críticas. Éstas, que en principio nacen dentro del propio movimiento, provocando, por ejemplo la disolución de los CIAM y la creación del TEAM 10, que también recurren al manifiesto para sintetizar sus propuestas fundacionales, en un principio centradas en revisar el propio movimiento. En esta primera etapa crítica, la Modernidad se considera un movimiento vivo, susceptible de evolucionar y este precisamente será el tono que defina al manifiesto escrito entre el final de la segunda guerra mundial hasta 1960.

Al llegar a 1960, un deseo de romper con todo lo anterior se une a un gran optimismo en torno a las posibilidades de la evolución tecnológica, que augura un futuro para la humanidad mucho mejor que el esperado en cualquier otra de las civilizaciones anteriores. En este año, calificado frecuentemente como el de las *grandes utopías tecnológicas*, el sentimiento de cambio va a materializarse en una gran proliferación de manifiestos.⁴ La producción de 1960, la máxima que se da en un solo año hasta ese momento, no se superará hasta los años noventa. Este ambiente es el que lleva a autores como Banham a calificar este año como el de *la gran ruptura*.

En arquitectura el manifiesto que podría destacarse como el más representativo de la época post-moderna es *Complexity And Contradiction In Architecture*,⁵ en cuya introducción su propio autor lo va a calificar como manifiesto amable- *gentle Manifesto* - por su tono reposado. En este manifiesto de Venturi el cambio de tono es evidente, al igual que el hecho de

que, a pesar de ello, el género no ha cambiado en su estructura ya que presenta una clara introducción crítica, hacia la pureza de la Modernidad, y una parte propositiva igualmente evidente, hacia la recuperación de estilos históricos que podrían usarse de forma libre, ecléctica.

Aunque el protagonismo del manifiesto post-moderno en arquitectura será significativo, sobre todo debido a la rápida absorción de sus propuestas en ambientes académicos, especialmente en Estados Unidos, el manifiesto de fin de siglo va a ocuparse también de otros temas *periféricos*. Marie Ann Caws, refiriéndose al manifiesto artístico, utilizará la palabra umbral *-threshold-* para agrupar todos aquellos temas que tratan los manifiestos artísticos y que no están directamente relacionados con herramientas o estrategias artísticas. En arquitectura estos temas son variados y en cierto modo los podemos encontrar desde el inicio del manifiesto arquitectónico, aunque de forma simbólica. En concreto, hacia final de siglo proliferarán especialmente los manifiestos referidos a la reivindicación de los derechos de las minorías y los relativos a la ecología.

En definitiva, a la vista del cuadro 3, representado en la [Fig. 13], el posible desarrollo de todas las propuestas que se habían dado a lo largo del siglo XX junto con sus crisis, deja un panorama muy difuso en torno a los años 90, en donde vemos que aumenta el número de manifiestos hasta llegar al máximo de todo el siglo. Al contrario de lo que ocurre en torno a los años 20s o 60s, no existe una tendencia clara, sino que constituyen una panoplia de posiciones individuales que, sin embargo, responden a interpretaciones o preocupaciones personales de lo acontecido hasta ese momento.

A pesar de los cambios sociales y los del propio formato en el cuadro 03 vemos una evolución creciente en el uso de manifiesto en arquitectura, especialmente hacia la segunda mitad del siglo. En el caso del manifiesto arquitectónico, quizás con menor incidencia que en el artístico, pero al

ESTRATEGIAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LA ARQUITECTURA EN LA ERA DIGITAL.
NUEVE MANIFIESTOS ESCRITOS ENTRE 1992 Y 2004

contrario de lo que ocurre con el político. La evolución temática parece tener más que ver con las inquietudes establecidas en torno al desarrollo disciplinar que con una posible conexión con hechos generales que afectaban al desarrollo político o social de las diferentes épocas.

En el cuadro 03 vemos que, mientras existe una lógica y notoria merma en la producción de manifiestos durante las dos guerras mundiales, las grandes crisis económicas del pasado siglo no sólo no redujeron el número de manifiestos, sino que sirvieron para introducir nuevos temas. El ejemplo más claro se da en la relación evidente que existe entre la crisis del petróleo de 1973 y algunas de las temáticas que ocupan los manifiestos a partir de ese año - ecología, sostenibilidad, termodinámica... que, en este caso, se corresponden con nuevas políticas y preocupaciones sociales que surgen en esa época - Al final de siglo XX y principios del XXI, una nueva crisis económica, tan profunda que pone en duda incluso la validez del propio sistema, influye de nuevo en la temática de los manifiestos, que atacan directamente al sistema capitalista, en duda especialmente a partir del escándalo derivado de la quiebra de Lehman Brothers. Como consecuencia de esto, comienzan a cobrar fuerza, frente al manifiesto post-moderno, compatible con los intereses del mercado, aquellos que se ocupan de defender los derechos sociales de los menos favorecidos y que recuerdan mucho a los primeros manifiestos en su estilo reivindicativo y en su expresión de la necesidad de un cambio urgente, que afecte a la organización social y política, trascendiendo temas académicos, artísticos o estilísticos. Además de estos podemos encontrar otros que tratan cuestiones de género y de derechos de las minorías - niños, personas con movilidad reducida... - que buscan dar lugar a una nueva sensibilidad basada en conocimientos de diversa índole - filosóficos, psicológicos, antropológicos, fenomenológicos... - y, por último, todos aquellos que claman por la recuperación de valores tradicionales, morales o religiosos.

[Fig. 13]

Cuadro 03:
Manifiestos
seleccionados
entre los que
tratan el tema de la
arquitectura
escritos durante el
s. XX. Se organizan
de manera
cronológica. La
línea horizontal
central representa
la mitad del año,
situándose hacia
abajo los escritos
en la primera
mitad y hacia arriba
los que datan de la
segunda mitad del
año indicado en la
línea vertical

El interés que existe en el siglo XXI por el manifiesto se hace incluso más evidente cuando revistas destinadas a un público general, deciden dedicar un número a este formato. Así, en el año 2007, la revista *Icon* celebra su número 50 encargando otros tantos manifiestos a cincuenta artistas, diseñadores, urbanistas y arquitectos. [Fig. 14] Entre estos encontramos algunos firmados por arquitectos, como los listados a continuación:

Europe! de Rem Koolhaas

A tale of two or more architectures (An architecture of fairy tales) de V. Acconci

Contemporary de Enric Ruiz-Geli

UN Studio philosophy of architecture de UN Studio

Playboy vs. Gameplay de Julien De Smedt

Manifiesto #18 de Zaha Hadid

Notes on Mutation and the Pursuit of Horror (and sometimes the Grotesque) de Xefirotarch

Against spectacle de Peter Eisenman

Manifiesto #21 de Valerio Olgiati

Passivity can't be wrong... it's safe de OSA

Manifiesto #24 de Philippe Rahm

Our vision for London's urban renaissance de Ken Livingstone, Richard Rogers y Peter Bishop

Manifiesto #29 de F.O.A.

BiGamy (you can have both) de Bjarke Ingels

We design collaborations rather than dictate solutions de Joshua Prince-Ramus

Manifiesto #34 de Tom Wiscombe

My Plan B de Bernard Khoury

Manifiesto #38 de Sam Jacob

Manifiesto #40 de Thom Mayne

Manifiesto #41 de Gross Max

Architecture = Integral Phenomena de Steven Holl

What then shall we do? de Urban Think Tank, *Manifiesto #47* de Teddy Cruz

Manifiesto #48 de Patrick Lynch

[Fig. 14]

Portada del
número 50 de
la revista Icon,
publicada en
agosto de 2007

Weatherise! de Jürgen Mayer

Manifiesto #50 de Muf⁶.

Su editorial, firmada por Justin McGuirk, que empezaba con la sentencia: *La era del manifiesto ha terminado*,⁷ acababa reivindicando la necesidad de estos escritos radicales, rupturistas y, en ocasiones hasta violentos, para acabar con la apatía y el relativismo que reinan al comienzo del presente siglo.⁸ Esta incoherencia marcará la tónica general de los manifiestos del siglo XXI, donde la necesidad de acuerdos se impone a la de mostrar las ideas de forma radical, con lo que las contradicciones, dentro del mismo autor o, incluso, como en este caso, dentro de un solo texto, serán constantes. Como veremos al final del capítulo hay otros factores que influyen decisivamente en estas contradicciones y que están íntimamente relacionados con los cambios que, de nuevo, ha experimentado la profesión de arquitecto desde finales del siglo pasado. Estos cambios, muy influidos por el modelo económico occidental, van a provocar en los arquitectos una crisis de identidad similar a la que existía a principio del siglo XX, en la época de los primeros manifiestos coincidiendo con la crisis económica de 2007.

*A principios del siglo veintiuno, surge la pregunta: ¿vale la pena revisar la idea del manifiesto en arquitectura, de una forma o declaración que establece objetivos y direcciones para la práctica? Las influencias intermedias del postestructuralismo y el feminismo advierten contra los discursos universales y absolutos de los manifiestos anteriores.*⁹

Además del número especial de la revista *Icon*, en 2008 podríamos destacar dos eventos celebrados alrededor de esa fecha que centran sus esfuerzos en redefinir el género del manifiesto para hacerlo más efectivo como comunicador para la sociedad actual, adaptándose a los cambios políticos, económicos y sociales que se han producido a lo largo del siglo XX.

El primero de ellos es el que comisaría Hans Ulrich Obrist, dentro del ciclo que, con el nombre *Marathon*, se celebran anualmente en la *Serpentine Gallery* desde el año 2006. El objetivo de esta serie de eventos, ideados por Olbrist, es el de tratar temas relacionados con el mundo del arte contemporáneo en un formato que, como su propio nombre indica se desarrolla en un corto período de tiempo - 24 ó 48 horas,- por lo que resulta a la vez ágil e intenso. El primero, *The Interview Marathon*, se celebró en 2006 y consistía en una serie de entrevistas que se sucedían, ininterrumpidamente, durante 24 horas en el pabellón de verano que la galería londinense había construido en el interior de los jardines Kensington en Hyde Park¹⁰. El segundo se llamó *Experiment Marathon* y consistía en una sucesión de experimentos que diversos artistas llevaron a cabo en dos días con el fin de demostrar la máxima de Olafur Eliasson de que *lo que tenemos en común es que somos diferentes*¹¹. El tercero, celebrado precisamente en el año 2008 bajo el título de *Manifesto Marathon*, [Fig. 15] tuvo lugar durante el fin de semana del 18 y 19 de octubre. Entre los sesenta y un invitados a hablar sobre el tema de los manifiestos se encontraba Rem Koolhaas. También había otros autores que verbalizaron su opinión en forma de manifiesto, como:

Dogma, Architecture Refuses de Pier Vittorio Aureli

Expanding and Dissolving Architecture de Peter Cook

Seven Sugestions for the New Athens Charta de Andrea Branzi

New Context de Yona Friedman

Paris Noyée, Londres au fond de la Tamise, quede architecture? de Claude Parent

London: A Manifesto from your animals de Fritz Haeg

Manifesto de Charles Jencks.

Creí que el siglo veintiuno sería, con suerte, más como un diálogo, más como una conversación, y quizás que esto mismo es como una especie de manifestación o lo que sea. Soy muy cuidadoso incluso empleando esa palabra. Sólo creo que el siglo veinte estaba tan seguro de sí mismo, y

[Fig. 15]

Portada del panfleto que se escribe tras la celebración del evento *Manifesto Marathon* en el pabellón Serpentine Gallery en 2008

*espero que el siglo veintiuno esté menos seguro. Y parte de ello consiste en escuchar lo que otra gente dice y entrar en un diálogo, no levantarse y declarar uno inmediatamente sus propias intenciones.*¹²

Las declaraciones y proclamaciones de los artistas, diseñadores, arquitectos, urbanistas, intelectuales y demás personas relacionadas con el mundo del arte que participaron en el *Manifesto Marathon* son una muestra del cambio de tono del género manifiesto en respuesta a ese nuevo carácter conversador al que se refiere en la cita anterior Tino Sehgal. Quizás por el efecto de las guerras mundiales que tuvieron lugar en Europa en el siglo XX, como indica Mary Ann Caws, a partir del fin de la primera guerra mundial el tono de estos textos se suaviza hasta llegar al tono dialogante al que se refiere Sehgal y que será el más utilizado en el *Manifesto Marathon*.

El último evento internacional al que nos referimos tiene un carácter muy distinto a los anteriores, ya que es la declaración de un único manifiesto. Se celebra en septiembre del año 2008, un mes antes de que se celebre el *Manifesto Marathon*. Con motivo de la XI Bienal de Venecia, Robert White organiza un *club de debate y crítica*, en el Palazzo Loredan, llamado *Dark Side Club*. En este club imaginario, presente ya en la anterior edición de la Bienal, se configura como un lugar de debate en torno a las temáticas que ésta propone cada año. Cada uno de estos eventos tendrá un comisario, un moderador, un tema y unos invitados distintos. El 11 de Septiembre de 2008 el comisario era Patrick Shumacher, que ante los ocho estudios de arquitectura invitados -MAD, f-u-r, UFO, Plasma Studio, Minimaforms, Aranda/Lasch, AltN Research+Design y MOH- presenta su manifiesto *Parametricism as New Style*¹³ como punto de partida a un debate que modera Jeff Kipnis. El socio de Zaha Hadid escribirá, a partir de este debate, numerosos artículos sobre las posibilidades del *parametricismo* como base del proyecto arquitectónico y la necesidad de retomar el debate sobre los estilos de arquitectura, alienándose en cierto modo con la línea que defendida ya por

los manifiestos post-modernos. Sus reflexiones darán lugar a dos volúmenes del libro *The Autopoiesis of Architecture*.¹⁴

Además del cambio de tono que viene afectando al tono del manifiesto desde la post-modernidad y que se hace evidente en los citados eventos, existe otro factor que debe tenerse en cuenta a la hora de valorar el manifiesto de los últimos años del s. XX y es la relación entre arquitectura y capitalismo, uno de cuyos máximos exponentes es lo que Charles Jencks acuña como *edificio icónico*. En este nuevo producto arquitectónico, afirma el autor en su libro *The Iconic Building, The Power Of Enigma*,¹⁵ a menudo prima la originalidad sobre la calidad y su ritmo de construcción viene marcado frecuentemente más por factores políticos -por el período que transcurre entre unas elecciones y las siguientes- que por los puramente arquitectónicos.

*Un espectro se está apareciendo en la aldea global - el espectro del edificio icónico. En los últimos diez años ha surgido un nuevo tipo de arquitectura. Impulsado por los agentes sociales, la búsqueda de la fama fácil y el crecimiento económico, el hito expresivo ha desafiado la tradición anterior del monumento arquitectónico.*¹⁶

Es interesante observar cómo Jencks parafrasea el comienzo del manifiesto comunista -*Un espectro se está apareciendo en Europa - el espectro del comunismo*¹⁷- para presentar este fenómeno. Además de esta relación estructural obvia con el manifiesto que Puchner consideraba más influyente, Jencks establece otras no menos significativas con los agentes sociales, el deseo de fama, factores económicos y la arquitectura monumental. Como explica Eduard Bru en la introducción al libro *Architectural Strategies (Marketing, Icon, Politics, Masses, Developer, the N. I)*¹⁸ la arquitectura contemporánea debe adaptarse a tiempos de producción más reducidos. Los grandes estudios están obligados a idear hitos arquitectónicos en cada proyecto que desarrollan en un tiempo mínimo, lo que hace imposible, en la mayoría de los casos, alcanzar la calidad arquitectónica deseable para este tipo

de edificios representativos. Esto tiene como consecuencia que el proceso de trabajo se base casi siempre en el pensamiento rápido, la idea inmediata.¹⁹

[Figs. 16 y 17]

Podríamos generalizar diciendo que para los presupuestos medios y bajos la "correcta" demanda basada en la oferta sería repetir los esquemas que han funcionado en el pasado (...) Para presupuesto altos, por el contrario, la demanda estándar es exigirle a la arquitectura que produzca lo que es supuestamente nuevo (o exclusivo, en el sentido más repulsivo y fascista de la palabra)²⁰*

En conclusión podemos decir que, si bien el manifiesto arquitectónico puede ser útil para comprender la compleja trama cultural que se ha establecido en torno a la disciplina desde 1903²¹ hasta nuestros días, ya que mantiene una estrecha relación con la evolución de la sociedad que le es contemporánea constituye una visión personal de ello, ya que los autores lo utilizan para resumir sus propias impresiones y propuestas. Como también se ha comentado anteriormente, los manifiestos, debido a su necesidad de conectar y comunicar, son muy tendenciosos, ya que se van a ver influidos, no solo por el contexto teórico o filosófico del propio autor, sino también por numerosos aspectos sociales, políticos, culturales o económicos que afecten a la sociedad a la que se dirigen y se proponen transformar. La dispersión de estos textos, cuya principal característica es precisamente que representan de manera precisa las ideas de su autor, hace necesario buscar un tema externo al tratado por cada manifiesto para una posible lectura transversal.

En el capítulo cuarto de la presente investigación se detallarán ampliamente los criterios que se han seguido para llegar a la selección final de los manifiestos. Una vez establecido el número final de manifiestos estos se colocarán por orden cronológico según una línea temporal según el año y el mes de su publicación, como se ha hecho en la Fig. 13. Los manifiestos, así organizados, dejarán entrever su distribución temática, que aparecerá

[Fig. 16]
casa YK2, OMA,
1998

[Fig. 17]
Casa da Música,
OMA, Porto,
1999-2005

inevitablemente como una nueva capa que se añade a la distribución cronológica inicial. Hay que aclarar que esta distribución temática, debido a su extensión, se ha llevado a cabo de una manera muy genérica, intentando agrupar los manifiestos en torno a grandes preocupaciones, comunes a un grupo lo más amplio posible, por lo que no es detallada y, por lo tanto, permite observar cuáles serían los temas generales que más se repiten desde 1903.

Al establecer esta correlación temático-temporal, un tema destaca sobre los demás, el que ya hemos apuntado anteriormente y que se resume como el de la conceptualización de la forma en la arquitectura contemporánea respecto a la que se estableció en la Modernidad. Esto va a afectar a la relación que la forma arquitectónica debe mantener con la función y la tecnología - entendida como estructura principalmente en la arquitectura de la época moderna.- En los últimos manifiestos la contribución de los medios digitales a esta nueva comprensión formal de la arquitectura se evidencia como determinante al basar su resolución en modelos matemáticos algorítmicos, superando la dependencia que, desde el Renacimiento se había establecido entre arquitectura y geometría Euclidiana.²²

Así, del análisis de los manifiestos en búsqueda del origen de esta nueva concepción formal de la arquitectura, se percibe también que hay dos épocas especialmente relevantes en cuanto a la producción de manifiestos, una vez superado el momento en que se establece el marco teórico de la Modernidad alrededor de los años 20: una primera en torno a los años 1960s y otra en el cambio de siglo, más de treinta años después. La relación entre ambas épocas, así como la relación evolutiva que mencionábamos anteriormente entre forma y geometría podrían aclarar los inicios de esta revolución/ruptura formal en la arquitectura contemporánea antes mencionada.

Si el origen de estas nuevas relaciones puede encontrarse en artículos y textos que comienzan a escribirse en 1960, las posibilidades que los nuevos medios digitales pueden aportar al proyecto arquitectónico no pueden ser testadas hasta más de treinta años después, convirtiéndose el museo Guggenheim de Bilbao en el primer ejemplo construido a partir de un proceso que, aunque todavía muy incipiente, ya podría calificarse de digital. A partir del Guggenheim se inicia un período de gran experimentación formal basado en las herramientas digitales, que se acompaña de una gran producción teórica en torno a las posibilidades que se derivan de éste. En el año 2004 se celebra un congreso en la *Architectural Association* que se resume en el manifiesto de Weinstock *Morphogenesis and the Mathematics of Emergence*²³ y que comenzará una tendencia formal basada en estudios biológicos y matemáticos. Parece entonces lógico establecer el período de estudio como el que transcurre entre los años 1992 y 2004. Las dialécticas que se dan en relación a la comprensión de la cuestión formal en arquitectura contemporánea pueden deducirse del estudio comparado de los manifiestos de 1960 con los de los años 90s -representado ambos momentos picos de producción del formato manifiesto-. Entre 1992-2004 se seleccionarán los manifiestos que responden más precisamente a dichas dialécticas que, de esta modo, servirán como instrumentos para definir el marco operativo de esta tesis.

¹ Josep Maria Montaner, *La Modernidad Superada*, 1ª ed. (Barcelona: Gustavo Gili, S.A., 1997), pp. 98-99

² Hermann Muthesius and Henry van de Velde, "Werkbund Theses And Antitheses" (Extracto), in *Programs And Manifestoes On 20Th-Century Architecture*, 1ª ed. (Cambridge, Mass: The MIT Press, 1970), 28-31.

³ Le Corbusier, "Towards a new architecture: guiding principles" (Extracto), in *Programs And Manifestoes On 20Th-Century Architecture*, 1ª ed. (Cambridge, Mass: The MIT Press, 1970), 59-62. La primera versión del libro se publica en francés con el título *Vers une architecture* en 1923

⁴ Sólo en el año 1960 se escribirán 11 manifiestos:

Organics [William Katavolos, 1960]
Towards a new architecture [Reinhard Gieselmann y Oswald Mathias Ungers, 1960]
Programme for a mobile architecture [Geam, 1960]
Order is [Louis I. Kahn, 1960]
Project for an aerial architecture [Werner Ruhnu e Yves Klein, 1960]
International Manifesto [Situacionistas, 1960]
The Space City [Eckhard Schulze-Fielitz, 1960]
New Babylon [Constant, 1960]
The image of the City [Kevin Lynch, 1960]
Theory and Design in the First Machine Age [Banham, 1960]
Form and Function in Architecture [Óscar Niemeyer, 1960]

⁵ Robert Venturi, *Complexity And Contradiction In Architecture*, 1ª ed. (Nueva York: The Museum of Modern Art, 1966)

⁶ Justin McGuirk (ed.), "MANIFESTOS - Icon Magazine 50", *Iconeye.Com*, 2007, <https://www.iconeye.com/404/itemlist/category/534-manifestos>. Los manifiestos incluidos en la revista

⁷ Editor de *Icon Magazine*, aunque ha publicado en numerosos medios generalistas y dedicados al diseño. Es consultor de diseño de *Domus* y director de *Streka Press*. También es comisario y recibió en 2012 el León de Oro de la bienal de Venecia por una exposición que comisario durante la muestra con *Urban Think-Tank*.

⁸ VV.AA., "Manifestos", *Icon*, 2007.

⁹ Bernard Tschumi and Irene Cheng, *The State Of Architecture At The Beginning Of The 21St Century*, 1ª ed. (Nueva York: The Monacelli Press, 2003), p. 8.

At the beginning of the twenty-first century, the question arises: is it worth revisiting the idea of the manifesto in architecture, of a form or declaration that asserts goals and directions for the practice? The intervening influences of poststructuralism and feminism caution against the universal and absolute discourses of earlier manifestos.

¹⁰ En el año 2006 el pabellón había sido diseñado por Rem Koolhaas y Cecil Balmond. El evento, comisariado por Hans Ulrich Obrist y Rem Koolhaas contó con los siguientes invitados: David Bailey, Zygmunt Bauman, Hussein Chalayan, Brian Eno, Gilbert & George, Zaha Hadid, Richard Hamilton, Damien Hirst, Jude Kelly, Hanif Kureishi, Doris Lessing, Ken Loach, Gautam Malkani, Richard Rogers y Juergen Teller.

¹¹ Olafur Eliasson, *What we have in common is that we are different*. Para más información sobre los eventos Marathon ver la página web de la Serpentine Gallery [<https://www.serpentinegalleries.org/explore/marathon>]

¹² Tino Sehgal hace esta declaración justo a Ulrich Obrist en una reflexión presentada durante el evento: *Hans Ulrich Obrist (comisario), "Manifiesto Marathon", (Presentación, Londres: Serpentine Gallery, 2008)*.

I thought the twenty-first century would be, hopefully, more like a dialogue, more like conversation, and maybe than itself is a kind of manifestation or whatever. I am very careful in even using that word. I just think the twentieth century was so sure of itself, and I hope that the twenty-first century will be less sure. And part of that is to listen to what other people say and to enter into a dialogue, to not stand up and immediately declare one's intent.

¹³ Patrik Schumacher, "Parametricism As Style. Parametricist Manifiesto", (Presentation, *The Dark Side Club*, 11 Bienal de Arquitectura de Venecia, 2008).

¹⁴ Patrik Schumacher, *The Autopoiesis Of Architecture, Vol I. A New Framework For Architecture*, 1ª ed. (Hoboken, N.J.: Wiley, 2009) y Patrik Schumacher, *The Autopoiesis Of Architecture, Volume II. A New Agenda For Architecture*, 1ª ed. (Hoboken: John Wiley & Sons, 2012)

¹⁵ Charles Jencks, *The Iconic Building, The Power Of Enigma*, 1ª ed. (Londres: Frances Lincoln Publishers Ltd, 2005)

¹⁶ Ibid, p.6

A spectre is haunting the global village-the spectre of the iconic building. In the last ten years a new type of architecture has emerged. Driven by social forces, the demand for instant fame and economic growth, the expressive landmark has challenged the previous tradition of the architectural monument.

¹⁷ Karl Marx and Friedrich Engels, *Manifest Der Kommunistischen Partei*, 1ª ed. (Londres, 1848). *A spectre is haunting Europe – the spectre of communism.*

¹⁸ Eduard Sancho Pou and Eduard Bru, *Architectural Strategies (Marketing, Icon, Politics, Masses, Developer, The N.1)*, 1ª ed. (Barcelona: Grup Editorial, 2012)

¹⁹ En mayo de 1999 en Amberes, Rem Koolhaas explica el proyecto de *A Casa da Música* como una evolución del de la fallida casa YK2, proyectada por su estudio un año antes para un cliente privado de Rotterdam. Para Koolhaas los plazos con los que contaba para satisfacer todas las demandas del concurso en Portugal hacían necesaria dicha solución.

²⁰ Eduard Sancho Pou and Eduard Bru, *Architectural Strategies (Marketing, Icon, Politics, Masses, Developer, The N.1)*, 1ª ed. (Barcelona: Grup Editorial, 2012), p.9

We might generalise by saying that form medium and small budgets the "right" supply-based demand would be to repeat what has worked in the past (...) For high budgets, on the other hand, the standard demand is for architecture to provide what is supposedly new (or exclusive, in the most repulsive and fascist sense of the word)*

**Cursiva original del autor. Debido al formato elegido para la tesis se han invertido las palabras en cursiva y en redonda respecto al texto original.*

²¹ Ulrich Conrads identifica *Programa* que publica Henry van de Velde en 1903 como primer manifiesto de su libro *Programs and manifestoes on 20th-century architecture*.

²² Entre los manifiestos que tratan más claramente estos temas podemos destacar:

Visions Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media [Peter Eisenman, 1992]

Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant, and the Supple [Greg Lynn, 1993]

Morphosis: Connected Isolation [Tom Mayne, 1993]

Diagrams [UN Studio, 1999]

Code Remix 2000 [F.O.A., 2000]

Animate Form [Greg Lynn, 1999]

Machining Architecture [Lars Spuybroek, 2001]

Versioning [SHoP, 2002]

Morphogenesis and the Mathematics of Emergence [Michael Weinstock, 2004]

Parametricism As Style. Parametricist Manifesto [Michael Schumacher, 2008]

²³ Michael Weinstock, "Morphogenesis And The Mathematics Of Emergency", *AD* 74, no. 3 (2004): 10-17

3. CONTEXTO TEMPORAL

Lo que es de interés aquí es la identificación precisa de las tareas que el desarrollo capitalista ha arrebatado a la arquitectura. Es decir, lo que se ha llevado en general de la prefiguración ideológica. Con esto, uno es conducido de forma casi automática al descubrimiento de lo que bien puede ser el "drama" de la arquitectura actual: es decir, ver la arquitectura obligada a volver a la arquitectura pura, a forma sin utopía; en los mejores casos, a una sublime inutilidad.¹

La crisis que deriva del fracaso de las grandes ideologías, a la que nos hemos referido en el capítulo anterior, afectará decisivamente no sólo al cuestionamiento del ámbito e influencia del manifiesto sino también al tono del mismo, dando lugar a lo que Caws denomina manifiesto post-moderno que, en palabras de Venturi, será un *manifiesto amable*. En lo que respecta a los manifiestos artísticos en general y a los arquitectónicos en particular, estos cambios van a tener también como consecuencia el hecho de que las disciplinas tenderán a sustituir la orientación ideológica de los primeros manifiestos por una preocupación centrada en los mecanismos internos a cada disciplina.

La crisis de la cultura moderna, el triunfo científico y fracaso del mayo del 68 generó una actitud escéptica respecto a los grandes mitos como el marxismo, y una gran parte de los filósofos cambiaron la revolución política por la lingüística.²

En arquitectura, tendencias como la post-moderna alrededor de los años 70s, o la deconstrucción en los 80s, estudiarán las posibilidades que se derivan de aplicar estrategias diferentes de proyecto con el fin de proponer cambios fundamentales que afecten a la propia concepción de la disciplina. Las variaciones meteorológicas propuestas suelen introducir agentes ajenos a la propia arquitectura, por lo que en este tipo de movimientos será frecuente

encontrar interferencias de campos como los de la lingüística o la filosofía, derivando en el cambio de perspectiva al que apuntaba en la cita anterior David Bestué.

Este giro es especialmente notorio al comparar este momento con la situación de la arquitectura en el año 1960, sintetizado en la temática propuesta como base de los debates promovidos por Reyner Banham en *The Architectural Review* a lo largo de ese año. Con el objetivo de defender la opción tecnológica frente a la tradicional como única válida para el avance de la disciplina, el debate se centraba en la confrontación entre la propuesta de centrarse para el diseño de los nuevos edificios únicamente en los avances tecnológicos disponibles en cada época o el uso de tipologías provenientes de otras épocas como punto inicial del proyecto arquitectónico. En este contexto, Banham llega a relacionar directamente el concepto de estética con el proceso tecnológico al concluir que, simplemente mediante la alianza del proyecto arquitectónico con la utilización de las últimas tecnologías disponibles para su construcción se llegaría inevitablemente a crear obras de arquitectura que se respondan a una nueva *estética científica* que, consecuentemente, define como:

*el matrimonio de la objetividad lógica de la estética abstracta con la objetividad experimental de la ciencia avanzada.*³

A pesar de la afirmación de Banham ni éste ni ninguno de los invitados a participar en los distintos números de la revista a lo largo de ese año, fue capaz de explicar con precisión cómo se puede llegar a definir o a conseguir dicha *estética científica*, ni siquiera todos coincidieron en la relevancia de dicha definición. Como conclusión, Banham sólo se limitará, para probar su teoría, a citar algunos ejemplos de arquitectos como Buckminster Fuller, Konrad Wachsmann [Fig. 18] o Frei Otto que, en su opinión, estarían trabajando en esa dirección. Estos arquitectos, según la visión de Banham, estarían tan centrados en la resolución tecnológica de sus propuestas que no se ocuparían en

[Fig. 18]

Joints in Motion.
Estudio de nudos
estructurales de
Konrad Wachman
en 1965

absoluto de resolver cuestiones de naturaleza estética. Este es el motivo de que Banham considere los resultados de sus proyectos como representantes de la *estética científica*.

Tras la crisis ideológica posterior a 1968, paulatinamente, el proyecto arquitectónico va evolucionando hasta ser comprendido de manera general como un *desarrollo secuencial* en lugar de lineal y el problema de la estética dejará de ser entendido como universal, -como ocurrió durante la modernidad cuando, por entender que lo estético era un concepto global, se propuso como objetivo final conseguir llegar a un lenguaje universal y abstracto- siendo sustituido por lo que podría resumirse como problemas formales particularizados para cada proyecto.

Esta evolución adquiere una nueva dimensión a partir de los años 1990s, con la popularización del uso de herramientas digitales como apoyo al diseño arquitectónico. En un primer momento, dichas herramientas replican procesos tradicionales, que consiguen agilizar y hacer más complejos, gracias a su gran capacidad para gestionar información. Sin embargo, con la introducción del cálculo *paramétrico* en los procesos digitales, las posibilidades formales de la arquitectura se amplían hasta alcanzar un nivel desconocido hasta entonces. En esta segunda etapa, dichas posibilidades trascienden lo meramente operativo, por lo que es necesario realizar una re-lectura del pensamiento arquitectónico que comienza tras la *gran ruptura* de 1960, ya que podría explicar y dar sentido a la atomización teórica con que se identifica la arquitectura a partir de la última década del s. XX.

Este es el motivo por el cual en este capítulo se desarrollan algunas de las dialécticas que, teniendo su origen en esta crisis de alrededor de 1960, llegan hasta 1990, donde podrían darse las condiciones para su resolución o, al menos, gracias a la introducción de las herramientas digitales en el proyecto de arquitectura, alcanzarían un mayor número de posibilidades.

Uno de los aspectos más significativos de esta relación entre los años 60s y 90s se desarrollará en las dos primeras dialécticas, porque en 1960, mucho antes del desarrollo de la arquitectura paramétrica, ya se estaban cuestionando dos de los fundamentos más ampliamente utilizados y aceptados por los arquitectos modernos para definir la forma en arquitectura: la relación de ésta con la función y con su geometría estructural. La tercera dialéctica, asumiendo dichas rupturas, se centra en las posibilidades operativas y meteorológicas que se derivan del uso de las herramientas digitales.

A finales del s. XX- principios del s. XXI, gracias, en gran parte, a los avances tecnológicos que representa el nuevo medio digital, las tres dialécticas se resuelven dando, en cierto modo, planteando posibles respuestas a las cuestiones que se derivan de las rupturas de las alianzas tradicionales de la forma arquitectónica que comienzan a gestarse en 1960.

¹ Manfredo Tafuri and Barbara Luigia La Penta, *Architecture And Utopia*, 1ª ed. (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1976): ix

² David Bestué, "La Deconstrucción En Arquitectura. Historia De Un Malentendido | El Estado Mental", Elestadomental.Com, 2018, <https://www.elestadomental.com/diario/la-deconstruccion-en-arquitectura-historia-de-un-malentendido>.

³ Reyner Banham, "Stocktaking", *The Architectural Review* 127, no. 756 (1960): p. 53. Traducción propia.

the marriage of the logical objectivity of abstract aesthetics to the experimental objectivity of advanced science.

3.1. ANTECEDENTES: RUPTURA DE LAS ALIANZAS FORMALES ARQUITECTÓNICAS ESTABLECIDAS EN LA MODERNIDAD

Ya sea el águila en pleno vuelo o la flor de manzano abierta, el incesante trabajo de los caballos, el cisne alegre, la ramificación del roble, el arroyo que serpentea en su base, las nubes a la deriva, sobre todo el sol que cursa, La forma sigue a la función, y esta es la ley. Dónde la función no cambia, la forma no cambia. Las rocas de granito, las colinas, permanecen durante siglos; las vidas de rayos, viene en forma, y muere, en un abrir y cerrar de ojos.

Es la ley que prevalece a todas las cosas orgánicas e inorgánicas, de todas las cosas físicas y metafísicas, de todas las cosas humanas y todas las cosas sobrehumanas, de todas las verdaderas manifestaciones de la cabeza, del corazón, del alma, que la vida es reconocible en su expresión, que la forma siempre sigue a la función. Esta es la ley.¹

El problema formal había dejado de ser, aparentemente, una preocupación fundamental durante la época moderna en arquitectura. Según las premisas desarrolladas de manera directa o indirecta por los pioneros y los arquitectos modernos, la forma arquitectónica debía respetar dos alianzas fundamentales, limitándose a responder con eficacia a su relación con ambas. La primera de ellas es la función, que va a determinar la forma hasta el punto de que el movimiento moderno se identificará posteriormente con la máxima de Louis Sullivan *la forma sigue a la función*, derivada de la cita anterior:

La segunda, relacionada con el hecho de que la arquitectura moderna se convierte de alguna manera en la representación de los avances científicos y tecnológicos de su tiempo y, dado que en un primer momento estos se limitan, con la práctica, a los avances de los sistemas estructurales aplicados a la edificación, la forma arquitectónica empieza también a tener una relación de correspondencia con la geometría que resuelve su estructura, a lo que nos referiremos más adelante como geometría estructural.

Sin embargo, en la década de 1960, una segunda generación de posguerra se preocupó por avanzar en esta crítica, con la sensación de que lo que Banham había llamado "une architecture autre" se encontraba en un replanteamiento del discurso a través de la tecnología y las ciencias sociales.²

A partir de finales de los años 50 hay un importante número de arquitectos que se inclina hacia una mayor exploración en la búsqueda formal arquitectónica, destinada a la creación de formas más expresivas que las que se crearon en el momento de mayor influencia de los principios que rigen en la arquitectura moderna. Formas capaces de trascender la mera aplicación de conceptos funcionales aunque, en su mayoría, éstas siguen íntimamente relacionadas con su geometría estructural. [Fig. 20] Esta idea sigue evolucionando hasta que, en el cambio de milenio, encontramos que, gracias al desarrollo de herramientas digitales aplicadas a la producción arquitectónica,³ dichas posibilidades formales aumentan de manera exponencial.

[Fig. 20]

Kresge Auditorium. Eero Saarinen, 1953-1955. Además de experimentar con formas más expresivas y monumentales para un edificio significativo, el objetivo de la estructura de cubierta era conseguir un amplio espacio libre de estructura

[Fig. 19]

Tecnología BIM a través del tiempo en *Tecnología BIM: Del Dibujo Literal Al Dibujo Paramétrico*

Así, con la popularización de las tecnologías C.A.D.⁴ [Fig. 19] y debido a estas inquietudes formales que se habían empezado a definir en 1960, se inicia alrededor del año 1990 un período de gran experimentación formal en arquitectura, que estimula un gran desarrollo paralelo del diseño arquitectónico computarizado. En estos primeros años programador de *software* y arquitecto trabajan en equipo desarrollando los programas en función de las nuevas y variadas necesidades de diseño, crecientes a su vez gracias a las inmensas posibilidades formales que los medios digitales ofrecen a la arquitectura, dando lugar a formas y desarrollos geométricos que, de otro modo, nunca podrían haber sido creados. Como consecuencia de la rapidez con que avanzan estas tecnologías digitales, la arquitectura entra en un período de gran efervescencia, donde lo operativo o instrumental va a sustituir a lo teórico.

Con el posterior desarrollo de las herramientas de fabricación C.A.M.,⁵ y la superación de la necesidad de racionalización y estandarización que dio lugar y sentido al pensamiento arquitectónico moderno, muchos arquitectos y teóricos de arquitectura contemporáneos anuncian un cambio de modelo, al producirse lo que entienden como la mayor revolución que ha tenido lugar en la arquitectura del último siglo. Una nueva visión que afecta no sólo al resultado formal final, sino también a cómo se concibe, representa y percibe la arquitectura en el momento actual, con todas las nuevas posibilidades que ello conlleva. Apoyados en esta idea, consideran que no existe posibilidad de progreso en la arquitectura más allá de la adopción de dichas herramientas digitales. Las nuevas posibilidades formales se entienden, de este modo, como

una consecuencia inevitable, una materialización de este cambio en el pensamiento que se está produciendo en la arquitectura de la era digital.

De este modo, los debates y temáticas paralelas 60-90s se analizarán en torno a las tres dialécticas que se desarrollan a continuación. La primera dialéctica, *Programa vs. Paradigma* se ocupará de la nueva relación que existe entre la forma y la función a partir de la crisis de los valores modernos que se da en los años 60; la segunda, *Superficie Compleja vs. Marco Estructural*, revisará la identificación geométrica que existe entre forma y estructura arquitectónica y la última, *Determinismo Digital vs. Criterio Performativo*, se centrará en las posibilidades del diseño digital y en el papel del arquitecto ante los nuevos medios informáticos.⁶

En general, cuando el contexto de lo físico del mundo natural o la agenda socio-cultural especifica qué necesita ser amplificado y qué reducido, las técnicas, procesos y tecnología son consideradas apropiadas (...). En ausencia de pistas sobre lo que es apropiado el constructor se apropia (...) de un texto desde el contexto; esto es, la intencionalidad del constructor abstrae, a través de la amplificación y reducción, y presenta finalmente, interpretaciones de aspectos del mundo.⁷

¹ Louis Sullivan, "The Tall Office Building Artistically Considered.", *Lippincott'S Magazine* (1896): p. 408. Traducción propia.

Whether it be the sweeping eagle in his flight, or the open apple-blossom, the toiling work-horse, the blithe swan, the branching oak, the winding stream at its base, the drifting clouds, over all the coursing sun, form ever follows function, and this is the law. Where function does not change, form does not change. The granite rocks, the ever-brooding hills, remain for ages; the lightning lives, comes into shape, and dies, in a twinkling. It is the pervading law of all things organic and inorganic, of all things physical and metaphysical, of all things human and all things superhuman, of all true manifestations of the head, of the heart, of the soul, that the life is recognizable in its expression, that form ever follows function. This is the law.

² Anthony Vidler, "Troubles In Theory Part I: The State Of The Art 1945-2000", *Architectural Review*, 2011, <https://www.architectural-review.com/essays/viewpoints/troubles-in-theory-part-i-the-state-of-the-art-1945-2000/8620015.article>. Comillas originales del autor. Traducción propia.

By the 1960s, however, a second postwar generation was concerned to advance this critique, with a sense that what Banham had called 'une architecture autre' was to be found in a reframing of the discourse through technology and social science

³ En 1979 Mike y Tom Lazear lanzan el primer software para un diseño asistido por ordenador: *Computer-Aided Design*. Autodesk busca crear un programa para PC de CAD a partir de 1982, mismo año en que ArchiCAD lanza Virtual Building Solution, la primera plataforma que usa BIM. Dos años después, en 1984, Graphost empieza a desarrollar un programa de CAD 3D y se desarrolla también Allplan. Según se explica en: Roldán Méndez, María, Martín-DortaA, Norena y de la Torre Cantero, Jorge, *Tecnología BIM: Del dibujo literal al dibujo paramétrico*.

⁴ C.A.D. por sus siglas en inglés *Computer-Aided Design*, diseño asistido por ordenador.

⁵ C.A.M. por sus siglas en inglés *Computer-Aided Manufacturing*, fabricación asistida por ordenador.

⁶ Ver, por ejemplo, cómo relaciona Peter McCleary la influencia de la tecnología y su percepción y respuesta por parte del usuario en la capacidad creativa del arquitecto en "Some Characteristics Of A New Concept Of Technology"

⁷ Peter McCleary, "Some Characteristics Of A New Concept Of Technology", *Journal Of Architectural Education* 42, no. 1 (1988): 4, doi:10.2307/1424994, reeditado en: Krista Sykes, *Constructing A New Agenda: Architectural Theory 1993-2009*, 1ª ed. (Nueva York: Princeton Architectural Press, 2010), p. 176 (traducción propia).

In general, when the context of the physicality of the natural world and/or the socio-cultural agenda specifies what needs to be amplified and what reduced, the technics, techniques and technology are considered appropriate (...). In the absence of clues as to what is appropriate, the builder appropriates (...) a text from the context; that is, the builder's intentionality abstracts through amplification and reduction, and presents finally, interpretations of aspects of the world.

* Las palabras cursivas/no cursivas están invertidas respecto al texto original.

3.1.1. RUPTURA DE LA ALIANZA FORMA-FUNCIÓN: DIALÉCTICA PROGRAMA VS. PARADIGMA

(...) si aceptamos el principio de que el programa es la fuente de unidad, el origen del empeño creativo del arquitecto, no podemos postular otro principio, otro origen, en el extremo opuesto del proceso de diseño para satisfacer el empeño del arquitecto de notoriedad auto-expresiva.¹

La vuelta a una interpretación historicista y tipológica que supone la tendencia post-moderna en arquitectura, deja atrás la visión de Banham de una *estética científica* como consecuencia inevitable del desarrollo tecnológico. Es más, dicho desarrollo tecnológico, que él extiende a los sistemas del edificio gracias a su concepto de *entorno* y que constituía la aplicación de los preceptos y métodos científicos aplicados al diseño arquitectónico, ha pasado a un segundo plano entre las preocupaciones de los arquitectos más influyentes durante los años 60 y 70, centrados en temas estilísticos, ideológicos, lingüísticos y urbanísticos.

En el momento en que la información acumulada en la fase de investigación del proyecto arquitectónico debe convertirse en forma, la arquitectura tradicional recurría a tipologías anteriormente ensayadas, en un proceso que podría definirse como *paradigmático*, en cuanto a que dicha tipología se entendía como *paradigma* o forma ideal que resolvía con perfección las necesidades del edificio, tanto las funcionales como las estéticas.

A partir de la modernidad, el arquitecto renuncia a utilizar esta aproximación tipológica, por lo que se encuentra en un terreno sin referencias y debe desarrollar sus propias estrategias de proyecto. En su artículo *The Story of the World*², Vidler utiliza el método diagramático de Koolhaas como ejemplo modélico del traspaso de información previa a forma arquitectónica. Precisamente es esa transferencia la que debe controlarse en el método

programático para evitar la subjetividad a la que hará referencia Rowe, poniendo en duda su validez científica. [Fig.21]

En realidad, lo que el término pretendía formular en primer lugar y por encima de todo no era la “objetividad” de la nueva pintura, sino algo más universal que subyacía en esta objetividad y de lo que era expresión: una revolución en la actitud mental de la época, una nueva Sachlichkeit general de pensamiento y sentimiento.³

La ambición de crear *sistemas científicos* y, consecuentemente, el concepto de *objetividad* están inexorablemente unidos a la creación del pensamiento moderno y del movimiento moderno, entendido como su representación arquitectónica.

Cada época demanda su nueva forma. Es tarea nuestra dar al nuevo mundo una nueva configuración con los medios del presente.⁴

Como explica Norberg-Schulz en su libro *Los principios de la arquitectura moderna*⁵, existen dos factores que siempre se presentan como inevitablemente unidos a la materialización del pensamiento moderno en arquitectura y que se deducen de la cita anterior: El primero, relacionado con el término alemán *zeitgeist*⁶, reivindica la necesidad de encontrar una forma nueva, diferente a lo anterior y que represente a la nueva época. El segundo, abundando en esto y encaminado a encontrar condicionantes para esta nueva forma, liga la arquitectura con la tecnología, o lo que Hannes Meyer definía en la cita anterior como *medios del presente*. En este primer momento, como explica el propio Norberg-Schulz y, de manera más específica, Kenneth Frampton,⁷ la tecnología aplicada a la arquitectura se reduce a lo estructural que comienza a definir esa nueva forma. Pero en los años 60 la tecnología aplicada a la construcción había avanzado hasta abarcar otros aspectos más allá de los puramente estructurales. La posibilidad de definir nuevas formas en arquitectura utilizando dichos avances ocupará numerosos artículos de

[Fig. 21]

Diagrama realizado por OMA para el concurso de un plan urbanístico en Yokohama, Japón en 1991

Reyner Banham, cuya postura resumiré en el libro posterior *The Architecture of the Well-tempered Environment*,⁸ donde propondrá ampliar la conexión arquitectura-tecnología estructural para englobar también las instalaciones del edificio. Sobre todas ellas, Banham destaca las que se ocupaban del acondicionamiento interior; capaces de sugerir nuevas posibilidades para la arquitectura. En este contexto de utilización de actualización tecnológica como soporte para el desarrollo formal de la arquitectura resulta casi evidente la propuesta de introducir los computadores en el proceso de diseño ya que esos representan los *medios del presente*⁹ y multiplican las posibilidades de dicha relación, gracias a su enorme capacidad de gestión de información de distinta procedencia. En este sentido podríamos concluir que las herramientas digitales facilitan el paso de lo funcional a lo *programático*, entendiendo que lo segundo engloba a lo primero, por ser un concepto mucho más complejo.

Un intento de conciliar ambas posturas -*programática* y *paradigmática*,- incorporando el conocimiento acumulado en la arquitectura tradicional a un método que pudiera ser entendido como *científico* podría ser *Typology and design method*.¹⁰ En este artículo, Alan Colquhoun propone el uso de referencias tipológicas como enlace entre el proceso *científico* que define el programa del edificio, en base a la toma de datos inicial, y la definición de la forma arquitectónica. En la modernidad, afirma Colquhoun, ese vacío se llenaba con la *intuición* del arquitecto lo que, a pesar de que ésta se cimentaba sobre sus conocimientos profesionales, se podría percibir como una incoherencia con respecto al *proceso científico*, tal como se ha descrito en el capítulo I. Sin embargo las tipologías tradicionales encierran un conocimiento testado a lo largo de siglos de práctica de cuyo análisis -por ejemplo de sus articulaciones, relaciones, programas...- puede extraerse información válida, a la vez que incorporable a un *proceso científico*, para la resolución de la forma arquitectónica.

El problema con este planteamiento no se encuentra tanto en la metodología propuesta, que sí puede ser considerada *científica*, pues se basa en análisis de información y conclusiones aplicables a la arquitectura, sino en el propio hecho de utilizar tipologías arquitectónicas tradicionales y en la asimilación del conocimiento que proviene de las mismas como compatible con la *ciencia*.

Aunque el concepto de programa está presente en todos los autores contemporáneos de manera directa o indirecta, como método comúnmente aceptado para el planteamiento del proyecto arquitectónico, también lo está la idea de que, entre la fase de investigación y la de formalización existe un vacío en el que cabe la subjetividad del arquitecto y, por lo tanto, el *formalismo*. Es precisamente la necesidad de crear metodologías que aseguren procesos científicos en el paso de *programa* -concepto que ha evolucionado hasta englobar toda la información relativa al proyecto- a forma, lo que se definirá en los textos contemporáneos seleccionados para analizar la visión actual de la dialéctica *Programa-Paradigma*.

desarrollo
secuencial

Entendiendo lo *programático* aplicado al proyecto como *desarrollo secuencial* cada uno de los condicionantes propuestos en dichos manifiestos podrán introducirse en el mismo en forma de parámetros. Esto permite su manipulación posterior para adaptarse al sentido general que cada autor quiera dar a las relaciones que se derivan de la definición de sus *estructuras profundas* y *subyacentes* y, consecuentemente, al conjunto del objeto arquitectónico.

estructuras
profundas

estructura
subyacente

¹ John Summerson, "The Case For A Theory Of Modern Architecture", *RIBA Journal* (1957): 235.

(...) if you accept the principle that the program is the source of unity, the crucible of the architect's creative endeavour, you cannot postulate another principle, another crucible, at the other end of the designing process to satisfy the architect's craving for conspicuous self-expression.

² Anthony Vidler, "The Story Of The World", *Architectural Review*, 2013, <https://www.architectural-review.com/essays/reviews/the-story-of-the-world/8641929.article>.

³ Reflexión de Fritz Schmalenbach sobre el término *Neue Sachlichkeit* reproducida en la p. 132 del libro Kenneth Frampton and Jorge Sainz, *Historia Crítica De La Arquitectura Moderna*, 1ª ed. (Barcelona: Gustavo Gili, 2009)
Comillas originales del autor

⁴ Hannes Meyer. *El nuevo mundo*. En Christian Norberg-Schulz, *Los Principios De La Arquitectura Moderna* (Barcelona: Reverte Ediciones S.A. de C.V., 2014).

⁵ Christian Norberg-Schulz, *Los Principios De La Arquitectura Moderna* (Barcelona: Reverte Ediciones S.A. de C.V., 2014)

⁶ Concepto procedente de la filosofía del siglo XVII-XIX que podría traducirse como espíritu - *geist* - del tiempo - *zeit* - o espíritu de la época

⁷ Ver, por ejemplo el capítulo *Transformaciones Técnicas: La ingeniería industrial* en Kenneth Frampton and Jorge Sainz, *Historia Crítica De La Arquitectura Moderna*, 1ª ed. (Barcelona (España): Gustavo Gili, 2009), pp. 29-40 o los artículos *Rappel à l'Ordre: The Case for the Tectonic* de 1990 y *Reflexiones sobre el campo de aplicación de la Tectónica* de 1999, reeditados en K. Michael Hays, *Architecture Theory Since 1968*, 1ª ed. (Cambridge, Mass: The MIT Press, 2000), donde Frampton desarrollará su idea sobre la relación entre arquitectura y tecnología estructural ligando la evolución de la primera, además, a los avances de la ingeniería en este campo

⁸ Reyner Banham, *The Architecture Of The Well-Tempered Environment*, 1ª ed. (Londres: Architectural Press, 1969)

⁹ Concepto descrito en: Hannes Meyer. *El nuevo mundo*. En Christian Norberg-Schulz, *Los Principios De La Arquitectura Moderna* (Barcelona: Reverte Ediciones S.A. de C.V., 2014).

¹⁰ Rowe, Cole. *Program vs. Paradigm*. *The Cornell Journal of Architecture* vol. 2, 1982

3.1.2. RUPTURA DE LA ALIANZA FORMA-GEOMETRÍA: DIALÉCTICA MARCO ESTRUCTURAL vs. SUPERFICIE COMPLEJA

Al aceptar el marco opositor de Banham, se deduce que el debate significativo sobre el mérito cultural de la solución "estructural" o "operada con energía eléctrica" se produce cuando la fogata se traslada al interior, ocupa el hogar y requiere un medio de evacuación del humo.¹

Diferencia Paul B. Clark en su artículo de 1995 *The Critical techne of the Structural Frame and Equipment (Pragmata)*² entre dos posibles modos de entender la relación entre forma arquitectónica y geometría estructural que encuentra al comparar el trabajo teórico de Reyner Banham en torno a los años 1960-70 y el de Kenneth Frampton alrededor de 1990. Esa relación, que se intensifica a lo largo del tiempo si atendemos a las propuestas posteriores de ambos teóricos, va a sentar las bases para interpretar la relación profunda que se da entre la forma y la geometría estructural del objeto arquitectónico contemporáneo.

Marco Estructural

Clark define como *structural frame* -Marco Estructural- a la correspondencia entre la forma arquitectónica y su geometría estructural que propone Frampton y que basa la producción de la primera en la racionalización del

Pragmata

proceso constructivo. Por otro lado, define con el término *Pragmata* a la opción defendida por Banham, más flexible, y que incorpora más elementos al proceso de formalización arquitectónico además de los necesarios para su resolución estructural, como el equipamiento del edificio, o lo que Banham define como *entorno tecnológico*, y que englobará todo aquello que hace que el edificio *funcione*.

Esta última idea la desarrollará como conclusión del debate antes mencionado sobre tecnología y tradición aplicadas a la arquitectura que tiene lugar durante el año 1960 en el volumen 127 de la revista *The Architectural Review*. A lo largo de los distintos números del volumen, el historiador británico, actuando

como editor, invitará a varios profesionales de distintos sectores a opinar sobre la dialéctica entre tradición y tecnología aplicadas al diseño arquitectónico. Esta dialéctica se entiende desde una perspectiva muy amplia, para abarcar todas sus posibles repercusiones. Una de éstas estudiaría la posibilidad de flexibilizar la relación entre forma y estructura arquitectónica. Este debate se deriva del deseo de liberar a la arquitectura de los excesos del racionalismo moderno para permitirle absorber una mayor complejidad. Relacionado con ello se propone también una transformación en la relación entre forma y función arquitectónica, tras el agotamiento formal que sigue a la modernidad, según lo comentado en el capítulo anterior. En lo que respecta a la relación forma-geometría estructural y sus repercusiones en el diseño arquitectónico contemporáneo se introducirán dos temas especialmente relevantes. Uno sería la definición del propio concepto de *entorno*, todavía de una forma eminentemente teórica, debido a que la mayoría de las tecnologías ambientales a las que se refería Banham estaban todavía en fase de investigación. El otro, proponiendo también un debate muy avanzado para la época, consistía en analizar la posibilidad introducir procesos computarizados en el proyecto arquitectónico.

Precisamente debido a su carácter innovador y teórico, la propuesta de Banham no define el proceso de diseño ni describe fórmulas concretas para conseguir llegar a definir la forma arquitectónica alrededor de ese concepto de *entorno*. Como historiador, Banham confiaba en que, análogamente a lo que había sucedido con la correspondencia entre forma y estructura -representada eficazmente por una geometría concreta- en la arquitectura moderna, esta nueva evolución tecnológica encontraría de manera natural su correspondiente forma arquitectónica siguiendo los preceptos de lo que acuñó como *estética científica*, a la que nos hemos referido en capítulos anteriores.

Podríamos decir entonces que el concepto de *entorno*, -*environment*- que acuñará al final de esta serie de artículos, englobaría todas aquellas tecnologías

medioambientales aplicadas a la construcción arquitectónica que Banham considera como las más avanzadas disponibles en ese momento. Siguiendo la lógica evolutiva que la arquitectura moderna parece establecer con el desarrollo de las tecnologías aplicadas a la estructura de la arquitectura, Banham atribuye a esta comprensión del concepto de *entorno* la capacidad de promover un cambio no sólo en el proyecto arquitectónico a nivel técnico, sino también la posibilidad de cambiar su concepción a nivel estético. Esta teoría, según la cual sería posible conseguir la anteriormente definida *estética científica* de manera automática, simplemente incorporando estas tecnologías al proyecto de arquitectura, será ampliamente desarrollada casi una década más tarde en su libro *The Architecture of the Well-Tempered Environment*.³

En 1976 Kenneth Frampton, también defensor de la unión entre tecnología y arquitectura como clave para conseguir el avance en ésta, reseñará este libro en la revista *Oppositions*,⁴ mostrándose muy crítico con la teoría de *entorno* de Banham, específicamente en relación con su capacidad de definir una nueva estética efectiva para el diseño arquitectónico. Lejos de aceptar el papel protagonista de las nuevas tecnologías de acondicionamiento propuesto por Banham, Frampton atribuye a la geometría estructural un valor poético, afirmando que el valor de la arquitectura radica en la coherencia que emerge naturalmente de la racionalización de su proceso constructivo. Para Frampton la *geometría formal* debe corresponderse entonces con la *estructural*, definiendo, además, una poética geométrica fundamental para la definición de la arquitectura. Es evidente, entonces, que el dinamismo que Banham pretendía introducir con el concepto flexible de *entorno* es rechazado completamente por Frampton, que entiende la geometría estructural como algo estático e inmutable, o lo que Clark define como *Marco Estructural*.

Cuando, en 1980 Frampton escribe *La Historia Crítica de la Arquitectura Moderna*,⁵ ya plantea el desarrollo formal de la arquitectura precursora de la modernidad como la consecuencia lógica de sus necesidades estructurales, desarrollando una teoría donde la evolución estética de la arquitectura

dependería únicamente del desarrollo estructural aplicado a la disciplina. Dicha teoría constituyó una visión muy extendida a la hora de explicar la aparición de la arquitectura moderna. En el artículo de 1991, *Rappel à l'Ordre: The Case for the Tectonic*,⁶ Frampton va más allá, al afirmar que la arquitectura necesita una base estructural más incluso que una definición del espacio interior, tema en el que, en su opinión, se centró demasiado la arquitectura moderna. El *Marco Estructural*, afirma, consolida desde una perspectiva histórica y poética, a la modernidad. La perspectiva histórica coincide con la relación entre ingeniería estructural y desarrollo formal arquitectónico en el camino hacia la modernidad, que ya había presentado en su libro en 1980 y en su relación con arquitecturas anteriores, comenzando por ejemplos clásicos, como el templo griego, tema que desarrollaría en artículos posteriores como *Reflexiones sobre el campo de aplicación de la tectónica*.⁷ Para explicar su dimensión poética se apoyará en la distinción que establece Semper entre los dos tipos de forma construida: el tectónico del marco y el estereotómico de la masa comprimida. Alineado con esto, Frampton definirá el *Marco Estructural* al que se refiere como ligero, en relación a lo que él considera los logros y las ambiciones de la arquitectura moderna y de sus precursoras.

Esta dialéctica entre Banham y Frampton se produce, al igual que la anterior, en el marco del análisis de las posibilidades que aporta a la disciplina la relación entre tecnología y arquitectura, pero busca definir la geometría que defina su forma. En el caso de Frampton, la cualidad poética de la arquitectura depende de que esta relación sea estática, de manera que la geometría estructural, que a partir de la arquitectura moderna se aligera y, por lo tanto, pasa a ser definida por su *Marco Estructural*, se corresponda enteramente con la forma arquitectónica, respondiendo, con precisión y racionalismo, a las exigencias constructivas del edificio. El concepto de *entorno* de Banham busca conseguir una mayor flexibilidad y dinamismo en la arquitectura, con lo que necesita romper con la inevitabilidad de la correspondencia entre *Marco Estructural* y forma arquitectónica. En el momento en que Banham define el

concepto de *entorno* e, incluso, en el desarrollo posterior del tema que ocupa su libro *The Architecture of the Well-Tempered Environment*, no es posible imaginar qué tipo de formas arquitectónicas podrían corresponderse con el mismo. Pero, tras la introducción de las herramientas digitales en el proceso de resolución de la forma arquitectónica, ya se podrían llegar a definir procesos, encaminados a la resolución formal del objeto arquitectónico, que pudieran introducir algunos datos relacionados con el concepto de *entorno* de Banham. Concretamente, los procesos *paramétricos* permiten la introducción de datos de distinta procedencia, capaces, entre otras cosas, de definir la tecnología medioambiental a la que se refería Banham, para llegar a definir la *forma óptima*, capaz de responder satisfactoriamente a dichas condiciones. Al igual que el *Marco Estructural* respondía a la racionalización del proceso constructivo y se identifica con la forma resultante, el concepto de *entorno* podría entenderse como materializado en el producto del proceso *paramétrico*, que, atendiendo a su composición geométrica, podríamos definir como *superficie compleja* o expresión física de la *superficie topológica* que resulta de dicho cálculo matemático. [Fig. 22]

Entre los años 1992 y 2004, a la vista de experimentaciones formales previas llevadas a cabo apoyándose de distintas maneras en el uso de estas nuevas herramientas digitales, los arquitectos de los manifiestos seleccionados responderán de distinta manera a la dialéctica establecida entre la relación que debe tener la forma final del edificio con su geometría estructural y cómo otras tecnologías pueden ser incorporadas al proceso de búsqueda formal. De diferentes maneras, estos arquitectos serán capaces de encontrar un punto intermedio en la dialéctica definida por Clark entre Frampton y Banham que, por motivos principalmente prácticos, podría definirse como la dialéctica entre el *Marco Estructural* y la *superficie compleja* a la hora de establecer el orden geométrico dominante para definir la forma del objeto arquitectónico.

[Fig. 22]

Resultados formales de figuras creadas en Rhino mediante un cálculo algorítmico realizado en GrassHopper

¹ Paul Clark, *The Critical techne of the Structural Frame and Equipment (Pragmata)*. Actas del 83rd. ACSA Annual Meeting, p. 348

Accepting Banham's oppositional framework, it follows that the meaningful debate over the cultural merit of the "structural" or "power-operated" solution occurs when the campfire is moved indoors occupying the hearth and requiring a means of exhaust

² En su artículo Clark, utiliza la palabra *Pragmata* para describir las posibilidades proyectuales que se podrían conseguir a partir de un planteamiento diferente en lo que respecta al equipamiento del edificio. En concreto Clark describe esta propuesta de Banham como el humanismo de la *tecnología medioambiental* (p.347). A su vez, Clark toma prestada la palabra *Pragmata* de la conferencia de Peter McCleary, *Metamorphosis of Perception through Technics, Techniques, and Technology*, donde el autor utiliza este término para diseñar una teoría de lo tecnológico, contando con las influencias de Heidegger and Merleau-Ponty (nota 4. p.353). Dicha conferencia será luego incluida y desarrollada en Peter McCleary, "Some Characteristics Of A New Concept Of Technology", *Journal Of Architectural Education* 42, no. 1 (1988): 4-9, doi:10.2307/1424994.

³ Reyner Banham. *The Architecture of the Well Tempered Environment*. Chicago: *The University of Chicago Press*, 1969.

⁴ Kenneth Frampton. *On Reyner Banham's The Architecture of the Well-Tempered Environment*. En: *Oppositions*, winter 1976, pp. 86-89.

⁵ Frampton, Kenneth, y Jorge Sainz. "Transformaciones técnicas: la ingeniería estructural, 1775-1933", en *Historia Crítica De La Arquitectura Moderna*. 1ª ed. (Barcelona: Gustavo Gili, 2009), 29-40

⁶ Kenneth Frampton, "Rappel À L'Ordre: The Case For The Tectonic", re-editado en *Labour, Work And Architecture: Collected Essays On Architecture And Design*, 1ª ed. (Nueva York: Phaidon, 2002), 90-103.

⁷ Kenneth Frampton, "Reflexiones Sobre El Campo De Aplicación De La Tectónica", en *Estudios Sobre Cultura Tectónica. Poéticas De La Construcción En La Arquitectura De Los Siglos XIX Y XX*, 1ª ed. (Madrid: Akal, 2019), 1-13.

3.2 RESPUESTA TECNOLÓGICA CONTEMPORÁNEA: DETERMINISMO DIGITAL vs. CRITERIO PERFORMATIVO

En ciencia-ficción, que es ciencia por diversión en su forma casi pura, no solamente se abren constantemente nuevos campos de sujeto-materia para su explotación, sino que los antiguos son igualmente recuperados constantemente porque han sido ampliados por nuevas investigaciones o revisiones teóricas.¹

Con la popularización del C.A.D. y el acceso generalizado al ordenador personal, en los años noventa comienza una época en la que se suceden numerosas experimentaciones encaminadas a explorar las posibilidades de la computarización del proyecto arquitectónico. El análisis de los resultados de dichas experimentaciones va a confirmar la relevancia de las rupturas que resumíamos en las dialécticas enunciadas anteriormente en la era digital. Esto es debido a la facilidad con la que el ordenador es capaz de gestionar y clasificar datos de diversa naturaleza rápida y eficazmente y, por lo tanto, de diseñar complejos programas arquitectónicos, así como la posibilidad de hacer realidad geometrías imposibles de ser ideadas y resueltas por el cerebro humano. [Fig.23]

Como se puede deducir de lo explicado anteriormente, la capacidad gestora de estas herramientas ampliará las posibilidades de la dialéctica *Programa-Paradigma*, mientras que la nueva comprensión del entorno geométrico que permiten posibilitará nuevas alianzas entre forma y geometría, aunando estructura e instalaciones junto con respuestas conceptuales fácilmente parametrizables e incorporables al proceso de diseño formal. En este sentido podríamos comprender la aplicación del ordenador al diseño arquitectónico como continuista respecto a preocupaciones que surgen en la arquitectura a partir de la crisis del movimiento moderno que se materializan en las anteriores dialécticas situadas temporalmente en torno a 1960 y que en los

[Fig. 23]

Visualización del
Museo
Guggenheim en
Bilbao [F.O.
Gehry, 1993]
realizado gracias
al software
CATIA

años 90, gracias a este proceso de computarización que está viviendo la arquitectura, pueden encontrar nuevas respuestas. [Fig. 24]

En cuanto a la dialéctica *Marco Estructural-superficie compleja*, en la era digital existen algunos textos que resumen de manera muy clara las posibles aportaciones de las nuevas herramientas digitales. Branko Kolaveric presentará dos investigaciones a las conferencias organizadas por ACADIA² en los años 2000 y 2001 que resultan muy esclarecedoras por su conexión entre herramientas digitales y obras construidas. En *Eternity, Infinity And Virtuality In Architecture*³ establece seis categorías de arquitecturas digitales según su correspondencia con otros tantos conceptos informáticos. Resulta muy interesante ver que esta calificación responde también a criterios geométricos, al clasificar las geometrías de las arquitecturas resultantes de cada proceso. Además de esta correspondencia directa entre herramientas digitales, procesos arquitectónicos y soluciones geométricas complejas, el autor identifica ejemplos construidos o, al menos, diseñados según estas estrategias,

[Fig. 24]

Organización programática como punto de partida de Wilson secondary school, BIG,

de manera que es posible comprobar cómo estas estrategias son traducidas a a arquitecturas reales, conectando proceso y resultado. [Fig. 27]

Pero el diseño de *superficies geométricas complejas* plantea necesariamente una incógnita sobre su construcción. Un año después, Kolarevic amplía su investigación a los procesos de *fabricación digital* (C.A.M.) en su texto *Reinventing The Discourse - How Digital Tools Help Bridge And Transform Research, Education And Practice In Architecture*,⁴ donde explica los procesos de fabricación de formas complejas provenientes de un proceso C.A.D. gracias a la tecnología C.A.M. De nuevo establece una correspondencia entre las

*fabricación
digital*

herramientas disponibles y los diseños o proyectos arquitectónicos actuales.
[Fig. 28]

A modo de conclusión general que se deduce de la combinación de ambos procesos, Kolarevic destaca la aparición de una nueva materialidad, las *shell structures*, combinación de estructura y piel -capaz de resolver con un solo elemento las necesidades estructurales y de cerramiento del edificio- por un lado y la posibilidad de una personalización masiva por el otro. Esto es consecuencia del hecho de que, con la aplicación de la combinación de las herramientas de diseño y fabricación digital, es equivalente el esfuerzo que hay que realizar para conseguir 1000 piezas iguales que el necesario para obtener 1000 distintas. Este dato, que será también desarrollado en la exposición *Non-Standard Architectures* de 2003, a la que nos referiremos más adelante, es fundamental porque significa la superación de la necesidad de racionalización en los procesos constructivos, indicando el comienzo de una nueva etapa tecnológica. Este último aspecto pondría en duda la relevancia de dos de los intereses que, si bien fueron fundamentales para la definición de la arquitectura moderna, han sido ampliamente criticados desde finales de los años 50s, y que pueden resumirse en los conceptos de racionalización y estandarización aplicados a la construcción. La conexión entre la forma del objeto arquitectónico y la geometría que determina su estructura pierde, de este modo, relevancia.

Si los textos de Kolarevic tienen interés por su conexión de procesos computerizados -de diseño y fabricación arquitectónica digital- con proyectos reales, el artículo de Hakan Anay, *A critical approach to the use of computers in architectural design*⁵ es especialmente interesante por su conexión con la dialéctica *Programa-Paradigma* y su posible aplicación a los procesos digitales. En su artículo, Anay revisa los intentos de Rowe⁶, Banham⁷ y Colquhoun⁸ por encontrar un método científico que lleve a la materialización de la arquitectura a partir de la información, -de datos o parámetros- anteriores a la era digital. Con un enfoque mucho más teórico que el de Kolarevic, Anay

utilizará como referencia la comparación entre los procesos de Francesco di Giorgio [Fig. 25] y Leonardo da Vinci [Fig. 26] para la resolución de la perfecta fortificación que describen Alexander Tzonis y Lilianne Lefaivre en *Lines of vision Lines of fire*, para describir procesos de *mapeado analógico* asimilables a los procesos digitales. Para Anay, el sistema de Leonardo, que define como mapeado en un sentido conceptual, permitía mantener toda la información a la vista, con lo que los cambios eran más fáciles de hacer y también de valorar cómo afectarían al diseño final. El sistema de capas que utilizaba da Vinci en su *mapeado* es similar a los diagramas contemporáneos, herramientas que hacen posible el paso de información a forma arquitectónica, momento en que la dialéctica *Programa-Paradigma* es especialmente problemática. Los mapas con capas visibles de Leonardo permiten incorporar las tipologías para su reinterpretación dependiendo de la información *-programa-* de cada proyecto concreto. De este modo Anay, a pesar de recurrir a un ejemplo renacentista, establece como base para el proceso de diseño arquitectónico digital un sistema de mapeado, con capas visibles que facilitan, de este modo, su transformación posterior.

Como conclusión a su artículo, Anay enuncia tres problemas que pueden aparecer al utilizar un enfoque *programático* en un entorno computarizado. El primero consiste en la dificultad de diseñar un programa en abstracto, es decir, sin proponer una forma previa. El segundo se deriva de la simplificación resultante de utilizar fórmulas matemáticas o algoritmos -que parten de una necesaria reducción previa de la complejidad del proceso de diseño- y de su incapacidad para trasladar datos a formas arquitectónicas. Por último, el tercero surgiría del hecho de que el rechazo de lo tradicional que implica inicialmente cualquier aproximación científica, conlleva una pérdida de información muy valiosa basada en la experiencia previa. En opinión de Anay esta información contrastada debe ser incorporada al cuerpo de conocimiento arquitectónico contemporáneo, necesidad que soporta en su artículo *Typology And Design Method?* Colquhoun, donde, tras definir la *intuición* del arquitecto como el conjunto de conocimientos que posee y

[Fig. 25]

Perspectiva
militar de una
fortaleza
pentagonal con
bastiones.
Francesco di
Giorgio Martini,
1490

[Fig. 26]

Estudios de
Leonardo da
Vinci para el
diseño de los
bastiones de
fortificaciones
en Piombino

relacionarlo consecuentemente con el de tipología arquitectónica, afirma que ésta siempre fue necesaria para la resolución formal de la arquitectura. En este sentido Colquhoun traduce a arquitectura el concepto de *intuición filosófica* que acuña Henri Bergson en 1911.¹⁰ La *intuición* es, según Bergson, lo que motiva que el filósofo rechace la conclusión lógica del proceso de pensamiento lineal o científico que está desarrollando. Gracias a este conjunto de conocimientos que posee, *lo que ha aprendido*, el filósofo es capaz de *corregir* dicho pensamiento científico y llegar a conclusiones acertadas. Análogamente, el arquitecto según Colquhoun, sería capaz de tomar decisiones acertadas y, hasta cierto punto, espontáneas, que soluciona los problemas de un pensamiento científico, excesivamente lógico o lineal para resolver la complejidad de la disciplina.

En el proceso de computarización del proyecto arquitectónico podemos distinguir dos fases. En una primera fase, el ordenador se entiende como una herramienta de dibujo, lo que David Ross Scheer en su libro *The Death of Drawing. Architecture in the age of Simulation*¹¹ define como una *prolongación del lápiz tradicional*. Esta condición nos lleva a dos conclusiones inmediatas sobre este primer momento, por un lado que las capacidades del ordenador están infra-utilizadas y, por otro, que los mecanismos de proyecto predominante son los tradicionales. Tras esta primera fase, arquitectos y desarrolladores de *software* comenzarán a trabajar en equipo, iniciando una fase inicial de experimentación para definir los límites y posibilidades de la incorporación del ordenador al proyecto arquitectónico. Durante esta segunda etapa, a menudo los propios arquitectos sirven de teóricos del movimiento digital, ya que la división entre lo operativo y lo teórico se difumina que lo segundo prácticamente desaparece. Como explica el propio Scheer en su libro y Rivka Oxman en sus artículos *Theory and Design in The First Digital Age*¹² y *Thinking Difference: Theories And Models Of Parametric Design Thinking*,¹³ la dispersión derivada de esta situación ha provocado una repetición de formas y metodologías que ha llevado a numerosos arquitectos y estudiosos del fenómeno de lo digital aplicado a la arquitectura a reclamar e,

incluso, intentar esbozar lo que se ha denominado como *teoría de lo digital*, es decir, un marco teórico capaz de explicar y ordenar las experimentaciones que se han llevado a cabo en torno al hecho arquitectónico digital y que pueda ser capaz de asegurarle un futuro.

Scheer equipara este conjunto de cambios y transformaciones asociados al paso de un mundo predominantemente analógico a otro digital, que él denomina como *Revolución Digital*, con la Revolución Industrial o el Renacimiento, en cuanto a los cambios radicales que supone para el pensamiento humano y consecuentemente, para el arquitectónico. Esto justificaría la necesidad de la creación del soporte teórico capaz de organizar la práctica arquitectónica digital, al que aludía anteriormente Oxman. Esta necesidad da lugar a una tercera fase en la arquitectura digital, cuando un grupo de arquitectos y estudiosos de la disciplina, buscan construir una teoría capaz de establecer las nuevas metodologías según las que se puede proyectar la arquitectura contemporánea, inexorablemente unidas al mundo digital, para diferenciarse de la moderna y erigirse, al igual que en su día hizo ésta, en reflejo de la sociedad que le es contemporánea.

Si bien existe un acuerdo unánime entre teóricos y arquitectos en señalar que las herramientas digitales deben integrarse en el proyecto arquitectónico contemporáneo, la complejidad del proceso digital, -que, como hemos visto, implica también una transformación del propio proceso de conceptualización del objeto arquitectónico- dificulta la acotación de dicha influencia y, sobre todo, sus posibilidades de compatibilización en el proceso de pensamiento arquitectónico actual que, como explica Scheer, proviene de la comprensión renacentista del dibujo y se basa en la conexión *ojo-mente-mano* que éste materializa.

En los numerosos artículos y libros que actualmente intentar definir este *marco teórico digital*, queda claro que es precisamente esta compatibilidad entre dos estructuras lógicas distintas -la de la mente humana y la del

computador- el fin que debe alcanzarse para conseguir plantear un futuro válido para la arquitectura en la era digital. La cuestión entonces parece oscilar entre en la imposibilidad de prever si es posible cambiar el pensamiento arquitectónico para adaptarse al entorno digital o si, por el contrario, el proyecto arquitectónico digital debe ser controlado completamente por el ordenador, limitándose la acción humana al momento de la selección final.

Como hemos visto anteriormente, la mayoría de los artículos que analizan el paso del proyecto arquitectónico de lo analógico a lo digital se centran en cuestiones fundamentalmente operativas y, aunque son muy útiles a la hora de esbozar un panorama general del abanico de posibilidades que las tecnologías digitales pueden proporcionar a la arquitectura, no se ocupan de definir posibles estrategias de proyecto. Además, al avanzar tan rápidamente el desarrollo del *software* C.A.D. y su evolución hacia la fabricación C.A.M., la relevancia de las tecnologías desarrolladas en cada artículo tiene una rápida caducidad, con lo que la posibilidad de desarrollar una *teoría digital* a partir de sus premisas sólo puede entenderse desde una perspectiva conceptual más amplia y general.

La tesis de los autores de este artículo parte del hecho de que para llegar a definir la arquitectura moderna también hizo falta un cambio de mentalidad -desde una concepción artística de la arquitectura a una racional- similar en trascendencia al que conllevaría la introducción en el proyecto de las nuevas tecnologías digitales, entendidas en un contexto más amplio, como determinantes de una nueva concepción social, política y económica. Cabe suponer, entonces que este cambio de mentalidad supone una transformación mucho más compleja y profunda que la simple materialización digital que representan los productos arquitectónicos digitales contemporáneos. Con esto queda claro que, superadas las dos primeras fases del diseño arquitectónico computarizado, el problema actualmente se centraría en comprender cómo éste podría ser incorporado a un proceso de diseño

entendido en un sentido tradicional sin renunciar por ello a las posibilidades que puede aportar al proyecto arquitectónico.

Un planteamiento ambicioso es el mencionado de *Theory and Design in the First Digital Age*¹⁴, donde Rivka Oxman, inspirándose en el trabajo de Banham en *Theory and Design in the First Machine Age* se propone enunciar los principios de una *Teoría del Diseño Digital*. En su escrito se justifica esta necesidad como reacción a la lógica de la racionalización ya que, como afirmaba también Kolarevic, ya no tiene sentido. Para Oxman esto indica un cambio de modelo respecto a lo industrial -moderno- que, consecuentemente, requiere de una nueva teoría. Como prueba de este cambio de modelo, Oxman se refiere a la anteriormente mencionada exposición *Non-Standard Architectures* en el Pompidou Center de París de 2003 que, según explica, es una reacción contra dicha lógica de repetición, la idea de modernidad industrial, el orden normativo y el módulo. Además de este hecho del cambio de modelo que proclama, el escrito de Oxman tiene otras dos ideas que merecen desarrollarse aquí. La primera es la diferenciación de dos corrientes dentro del diseño digital, que describe como una metodológica y otra definitoria. Esta diferenciación podría ser la causa de la dificultad de traducir los procesos tradicionales a procesos digitales, ya que ésta separa método de resultado cuando, siguiendo la lógica de los procesos arquitectónicos entendidos en sentido tradicional, ambos deberían estar inexorablemente unidos. La segunda idea a resaltar es la de que el diseño digital es una respuesta directa al intento de incorporar una nueva estrategia referida al concepto de *complejidad*,¹⁵ a la arquitectura, deseo que la autora marca como inicio de la arquitectura contemporánea.

Aunque la introducción de sistemas complejos en el diseño arquitectónico es anterior a la introducción de las herramientas digitales¹⁶ en el proyecto, es necesario destacar que, gracias a ellas, es posible pasar de las limitaciones de la geometría euclidiana a las infinitas posibilidades que ofrece la *topológica*. En último lugar cabe destacar que Oxman también propone una herramienta

que podría posibilitar ese cambio en la orientación de la actividad del propio diseño arquitectónico, desde una búsqueda formal *sintética*, basada en criterios de composición entre distintos elementos hasta otra más conceptual y abstracta, que resulta de un proceso de investigación. Esta herramienta es el *diagrama*.

Uno de los libros que más ha profundizado en el mundo de la arquitectura digital es el editado por Mario Carpo que, bajo el título de *The Digital Turn in Architecture 1992-2012*, reúne varios textos de arquitectos que desarrollan, desde una aproximación más o menos teórica, los experimentos que están llevando a la práctica en esos años. Divididos en varios grupos temáticos, organizados cronológicamente, de acuerdo a la evolución de las tecnologías a lo largo del período de veinte años establecido, encontramos textos de autores tan influyentes como Peter Eisenman, Greg Lynn, F.O.A, SHop, Lars Spuybroek, Kas Osterhuis, Malcolm McCullough, Michael Weinstock o Patric Schumacher por citar algunos nombres. Esta publicación, de *Architectural Design*, cubre las principales líneas de investigación que se estaban desarrollando en esos años en torno al diseño digital, temas como el pliegue, el ciberespacio, las hipersuperficies, el versionado, la arquitectura topológica, el concepto de emergencia, el B.I.M. o el *parametricismo*, entre otros. La introducción *Twenty Years of Digital Design*¹⁷ continúa con la reflexión que el propio Carpo, bajo el título *Ten Years of Folding*¹⁸, había escrito para el libro *Folding in Architecture* de Greg Lynn, en busca de una teoría que dé sentido a los diferentes resultados de las arquitecturas digitales del momento. Al igual que en este primer texto Carpo se inspira en las ideas del filósofo Gilles Deleuze para interpretar los textos que conforman la publicación. Además de las notas que esboza en la conclusión para una *Historia de la Teoría Digital* -entre las que incluye el concepto de emergencia del que hemos hablado en capítulos anteriores, las teorías post-modernas de la ciencia de la complejidad, la teoría de sistemas, la teoría de los sistemas de auto-organización, las relativas a la indeterminación y el caos y la no-linealidad aplicada a la arquitectura,- el texto destaca también el tema del espacio

estética del
comportamiento

interior; que parecía haber perdido notoriedad durante el desarrollo del desarrollo digital del diseño arquitectónico, ya que, especialmente en los procesos parametrizados, como veremos más adelante, los condicionantes del proyecto se centran en su respuesta a las características del entorno que le rodea, tema que afecta principalmente a la apariencia exterior del objeto arquitectónico. Cada vez más, el edificio se identifica con un organismo vivo, precisamente por esta capacidad reactiva que se le presupone y, consecuentemente tenderá a procesos *biomorfogenéticos*, donde intentan replicarse mecanismos de formalización que se dan en entornos naturales de manera espontánea y que se traducirán de la biología a la arquitectura, definiendo la forma arquitectónica según un criterio que se ha denominado *estética del comportamiento*.

envolvente
nuevo entorno

En realidad, Carpo no propone una solución concreta para resolver el problema de la aparente falta de calidad espacial que podría encontrarse en algunos de los resultados de estos procesos de diseño digital. El que había sido el principal tema de la arquitectura moderna, según numerosos estudiosos de esta época entre los que destaca Giedion¹⁹, ha sido desplazado por conceptos literalmente más superficiales como son el de *envolvente*, *superficie topológica* o *nuevo entorno*. Pero en opinión de Carpo no se debe en realidad a una falta de interés sino a una diferencia en la interpretación de dicho espacio, que ha pasado de identificarse con términos como *fenómeno*, *existencia* o *edificio* a acercarse más a conceptos contemporáneos como son el de *realidad virtual* o *cibespacio*. Conceptos que, por otro lado, son lo suficientemente abiertos y flexibles como para permitir crear espacios compatibles con las experimentaciones formales que se están llevando a cabo en forma de *superficies topológicas* que responden a geometrías resultantes de un cálculo vectorial basado en las reacciones del objeto arquitectónico ante unas condiciones de entorno previamente establecidas. El espacio, en otras palabras, es el resultado de la forma exterior y no al contrario, como ocurría con el espacio moderno.

superficie
topológica

Para Scheer, el factor fundamental, que ocasiona el cambio de modelo en arquitectura, sería el paso de *representación* a *simulación*. La primera, que se corresponde con los procesos de proyecto anteriores al diseño arquitectónico por computador, se identifica con el dibujo y es el resultado del proceso mental que se entiende como natural en el ser humano, dado que la capacidad de representar ideas mediante el dibujo aparece en las civilizaciones antiguas o en los niños de manera espontánea. La *simulación*, sin embargo, es algo nuevo, que depende de la existencia de un entorno de trabajo computarizado y que no existía antes. No tiene referencias y requiere un cambio mental respecto a los sistemas de representación anteriores. Es innegable que el computador puede condicionar el propio resultado formal del objeto arquitectónico, al permitir introducir gran cantidad de información y proponer con gran rapidez una enorme variedad de posibles resultados. Este proceso sería el que constituiría la *simulación*. El principal inconveniente, que el arquitecto tiene que resolver, es la pérdida de información que se produce con la necesaria selección requerida para decidir el resultado final. Al contrario de lo que ocurría con el croquis, donde el grado de abstracción era muy grande, el producto simulado tiene una relación mucho más estrecha con la realidad, la imita o, más bien, imita la experiencia sensorial real. Y la imita con tanta precisión que se confunde a menudo *simulación* con realidad y, lo que es peor, se pierden muchos matices que surgían de la ruptura de convenciones que era posible con el dibujo, pero que no es posible en un proceso digital.

simulación

Los arquitectos pueden desempeñar un papel en la toma de decisiones que determinarán las condiciones de su trabajo o pueden observar pasivamente cómo esas decisiones las toman otros.²⁰

En un sistema basado en cálculos vectoriales resulta todavía más evidente la posibilidad de que el arquitecto no intervenga en el proceso y decida confiar enteramente en la automatización del proceso computarizado, dando lugar a lo que se denomina *Determinismo Digital* y que básicamente tiende a permitir

que la forma final del objeto arquitectónico surja de forma automática del propio proceso. Lo contrario a esto es seguir un proceso *tradicional* donde las herramientas digitales se entienden como ayudas a un proyecto que necesariamente parte de un posicionamiento inicial o *Criterio Performativo*.

Lo que se podría desprender de los manifiestos que se analizan en relación a esta dialéctica, es que existen dos aspectos en la arquitectura digital que, si bien se han estudiado de manera independiente hasta el momento, deberían integrarse para que una posible *teoría de lo digital* en arquitectura pudiera considerarse completa. Por una parte, se estudian las metodologías y tecnologías digitales que es posible aplicar al diseño arquitectónico y, por otro lado, se estudia los cambios teóricos y conceptuales que han llevado a una rápida aceptación de estas tecnologías por parte de los arquitectos. El problema radica en que no sólo ambos aspectos no pueden entenderse de manera aislada, además es que cada uno de ellos proporciona una visión muy limitada del panorama a estudiar. Uno de los problemas fundamentales a los que parecen enfrentarse los arquitectos es el cambio de pensamiento que supone el paso de lo analógico a lo digital, haciéndoles dependientes de otros profesionales -programadores sobre todo- para poder controlar completamente su herramienta de trabajo. Esta situación está en la base de la dialéctica *Criterio Performativo-Determinismo Digital* en la que se desarrolla la arquitectura digital en el período estudiado.

El origen de esta dialéctica se puede situar en torno a afirmaciones como la que hace el técnico de I.B.M. Drummond en uno de los números del volumen de *The Architectural Review* editado por Banham mencionado anteriormente y que se inclina hacia la permanencia de un alto grado de *Criterio performativo* en procesos informatizados de diseño arquitectónico.

(Los ordenadores) se basan en meros hechos. No tienen en absoluto sentido estético. Es más, no tienen imaginación. Así que, aunque sí creo

[Fig. 27]

Cuadro 04. Categorías de arquitecturas digitales en correspondencia con conceptos biológicos, formales e informáticos y ejemplos construidos

[Fig. 28]

Cuadro 05. Correspondencia entre procesos de fabricación digital de formas complejas y ejemplos construidos

*que deben usarse como apoyo en arquitectura, todavía es responsabilidad humana crear la belleza.*²¹

Los arquitectos partidarios del *Determinismo Digital* ven dos problemas fundamentales en los procesos basados en *Criterios Performativos*. En primer lugar el retraso que, en su opinión, supone introducir criterios *subjetivos* en el proyecto arquitectónico que, gracias a las herramientas digitales, podría ser completamente objetivo o, lo que es lo mismo, *científico*. En este sentido se alinean con las aspiraciones de la sociedad postindustrial que llevaron a la creación del movimiento moderno según lo explicado anteriormente. El segundo problema, relacionado con este, sería el que se deriva de la incapacidad del ser humano para predecir los resultados geométricos de los procesos basados en las matemáticas *topológicas*, lo que podría tener como consecuencia la infrautilización de las posibilidades de las herramientas digitales, debido a la tradición arquitectónica según la que el arquitecto podría predecir la forma final del objeto arquitectónico.

Los arquitectos que ven necesario la introducción de *Criterios Performativos* en los proyectos de arquitectura ven el *Determinismo Digital* como un proceso incompleto, cuyo elevado grado de automatización impide incorporar elementos pertenecientes a su *intuición* que, según lo definido por Bergson y Colquhoun, permitiría una resolución más satisfactoria de problemas derivados de la falta de linealidad del proyecto arquitectónico digital.

En este sentido cabría destacar el hecho de que la separación entre lo analógico y lo digital es, obviamente, artificiosa, ya que en la arquitectura contemporánea no se da un proceso completamente analógico desde la popularización del C.A.D., por lo que la búsqueda formal arquitectónica contemporánea no puede entenderse como completamente libre de la utilización de herramientas digitales. Estas herramientas contribuyen a aumentar la precisión y rapidez del proceso de diseño y construcción de la arquitectura al tiempo que reducen sus costes, por lo que no tendría sentido

ninguna interpretación del proceso arquitectónico contemporáneo al margen de éstas. La diferencia fundamental estaría entonces en el grado de independencia que se les permitiría adquirir a estos procesos.

En ambos casos nos encontramos con procesos en marcha, que todavía no ha encontrado resolución, pero que cuentan con numerosos ejemplos prácticos y con textos clave que merece la pena retomar para intentar encontrar las claves que le permitan dar con una metodología válida para pasar eficazmente de información a forma arquitectónica. La diferencia fundamente estriba en la capacidad del arquitecto para incorporar los medios digitales a un proceso continuista con la conexión *ojo-mente-dibujo* propiciada por la comprensión renacentista de la profesión, o en la de romper radicalmente con dicho proceso para pasar a incorporarse él mismo a otro, completamente nuevo, pero cuya conexión intelectual resulta actualmente ajena a su propio proceso mental.

¹ Reyner Banham, "Science For Kicks?", *The Architectural Review* 127, no. 769 (1960): 388.

In Science-fiction, which is science-for-kicks in almost its purest form, not only do new fields of subject-matter constantly open up for exploitation, but old ones are equally constantly being revived because they have been extended by new research or theoretical revision.

² La Asociación por el diseño arquitectónico asistido por ordenador - *Association for Computer Aided Design in Architecture* - es una red internacional fundada en 1981 por algunos de los pioneros del diseño digital aplicado a la arquitectura. Cada año organiza una conferencia en Estados Unidos donde se muestran las principales innovaciones en el sector, que después se publican en las actas del congreso. Además de ello organiza exposiciones, becas y premios con el objeto de difundir las investigaciones más relevantes sobre el diseño arquitectónico asistido por ordenador.

³ Branko Kolarevic, "Eternity, Infinity And Virtuality In Architecture", en *Digital Architecture* (Washington D.C.: Catholic University, 2000), 251-256.

⁴ Branko Kolarevic, "Reinventing The Discourse - How Digital Tools Help Bridge And Transform Research, Education And Practice In Architecture", in *Digital Fabrication: Manufacturing Architecture In The Information Age* (Buffalo: SUNY Buffalo, 2001), 268-278.

⁵ Hakan Anay, "A Critical", in *23rd Ecaade Conference Proceedings (A Critical Approach to the Use of Computers in Architectural Design: Education in Computer Aided Architectural Design in Europe, 2005)*, 811-817.

⁶ Colin Rowe, "Program Vs. Paradigm", *The Cornell Journal Of Architecture* 2 (1982): 9-19.

⁷ Reyner Banham, "The Science Side: Weapons Systems, Computer, Human Sciences", *The Architectural Review* 127, no. 757 (1960).

⁸ Alan Colquhoun, "Typology And Design Method", *Perspecta* 12 (1969): 71, doi:10.2307/1566960.

⁹ Ibid

¹⁰ Henri Bergson, "La Intuición Filosófica", (Conferencia, Congreso de Filosofía de Bologne, 10 abril de 1911).

¹¹ David R Scheer, *The Death Of Drawing. Architecture In The Age Of Simulation*, 1ª ed. (Nueva York: Routledge, 2014).

¹² Rivka Oxman, "Theory And Design In The First Digital Age", *Design Studies* 27, no. 3 (2006): 229-265, doi:10.1016/j.destud.2005.11.002.

¹³ Rivka Oxman, "Thinking Difference: Theories And Models Of Parametric Design Thinking", *Design Studies* 52 (2017): 4-39, doi:10.1016/j.destud.2017.06.001

¹⁴ Rivka Oxman, "Theory And Design In The First Digital Age", *Design Studies* 27, no. 3 (2006): 229-265, doi:10.1016/j.destud.2005.11.002.

¹⁵ A partir del libro de Robert Venturi *Complexity and Contradiction in Architecture* en 1966, el término complejidad aplicado a la arquitectura adquiere un nuevo significado, según el cual no se pretende resolver la complejidad del proceso arquitectónico mediante un único gesto formal (como podríamos interpretar por ejemplo que ocurría en el barroco) o ni siquiera siguiendo una estrategia clara que organizase dicha complejidad (como ocurriría en el gótico respecto a la relación entre la resolución estructural y la forma final de la catedral) sino que existe una tendencia a aceptar el collage como la estrategia compositiva más adecuada, ya que no reduce la complejidad a un único producto y, con ello, ésta permanece siempre visible, patente, aceptando sus propias contradicciones.

¹⁶ Oxman diferencia entre dos etapas en esta búsqueda de formas complejas, una previa a la digital, alrededor de los años 1980s y la basada en CAD, en los 1990s. Durante la primera etapa destaca estrategias formales como la hibridación, combinación y transformación de geometrías euclidianas, mientras que en la segunda se pasa a lo que denomina la forma evolutiva, es decir, superficies continuas, posibles gracias a geometrías topológicas complejas. Estas son posibles gracias a la tecnología digital y no podrían haberse conseguido antes.

¹⁷ Mario Carpo, "Twenty Years Of Digital Design", in *Architectural Design Reader. The Digital Turn In Architecture*, 1ª ed. (Londres: Wigley & Sons, 2012), 8-14.

¹⁸ Mario Carpo, "Ten Years Of Folding", in *Folding In Architecture*, 1ª ed. (Londres: Wigley-Academy, 2004), 14-19.

¹⁹ Sigfried Giedion en su libro *Space, Time and Architecture: The Growth of a New Tradition*, cuya primera edición data de 1941, es el que quizás más claramente alude a esta relación entre concepción espacial de la arquitectura y modernidad. Así, presentará la modernidad como consecuencia de diversos factores culturales que arraiga en el s.XIX. Especialmente relevante para el tema que se está tratando es la idea que se presenta de que estos aspectos se materializan gracias al espacio humano. La evolución en la concepción espacial se convierte, de este modo, en la representación de la cultura moderna y, por tanto, su diseño será la parte fundamental del diseño arquitectónico moderno que, según esta teoría, pasa de la composición del exterior del edificio al interior. Este es también el paso de la concepción tradicional o clásica del proyecto arquitectónico a la moderna.

²⁰ Ibid, p. 16

Architects can play a roll in making the choices that will determine the conditions of their work, or they can watch passively as these choices are made by others

²¹ Afirmación del técnico de IBM R. B. Drummond en *The Architectural Review* vol. 127 n. 757, marzo 1960. p.188. Traducción propia.

(computers) They deal in cold hard facts. They have no aesthetic sense whatsoever. Furthermore, they have no imagination. So, although I feel they may be used as aids to architecture, it is still for the human being to create that which is beautiful.

4. CONTEXTO OPERATIVO

Una vez establecidos los contextos instrumental y temporal, en este capítulo se desarrolla el operativo, que sirve para conectar ambos. Esta conexión se divide en dos fases, en la primera se seleccionan los manifiestos más relevantes entre los escritos durante la época analizada para, posteriormente, analizar cómo dichos manifiestos responden a las dialécticas definidas en el contexto temporal.

Como se ve en el cuadro 01 [Fig. 10] se han identificado un total de treinta y seis manifiestos entre los años que limitan el período de estudio de la investigación, es decir, el que transcurren entre el proyecto del museo Guggenheim de Bilbao en 1992 y la celebración del congreso *Emergence: Morphogenetic Design Strategies* en la Architectural Association en 2004.

(...) el arquitecto-constructor adquiere conocimiento del entorno a través de la mediación de equipamiento, procesos y teorías.¹

Al ser el ámbito de interés de esta investigación precisamente esa mediación de las nuevas posibilidades tecnológicas, los cambios en los procesos de diseño que éstas permiten y el desarrollo teórico que podría surgir de esta nueva situación, una primera criba lógica consistiría en seleccionar únicamente los manifiestos escritos por *arquitectos-constructores*², tal como Peter McCleary describe el término en la cita anterior. Aplicando este criterio se eliminan cuatro manifiestos en esta época. En cuanto a la dimensión argumental, se entiende que algunos temas de los tratados quedan fuera del ámbito de la presente investigación, bien porque debido a su amplitud e importancia deberían ser tratados aparte, o bien porque es difícil deducir una preocupación clara por la resolución formal del objeto arquitectónico debido a la temática que tratan. De este modo se eliminan de la posible selección final todos aquellos manifiestos que traten de temas de urbanismo, género, sostenibilidad y ecología. [Fig. 29]

De estos veintiún influyentes manifiestos se seleccionan aquellos que respondan más claramente al contexto temporal establecido en el capítulo tercero, sintetizado en los conceptos que se enumeran en el cuadro 06 [Fig. 30]. De este modo, los manifiestos seleccionados constituyen el contexto operativo, definiendo por un lado las distintas opciones que afectan a la nueva comprensión del proceso de búsqueda formal en arquitectura y proponiendo, por otro, posibles fórmulas que permitan su adaptación al nuevo entorno digital. Para conseguirlo, es imprescindible que los manifiestos seleccionados desarrollen los conceptos que aparecen en el cuadro 06, identificados como fundamentales para el desarrollo de las dialécticas definidas en el apartado anterior para que, de este modo, se pueda analizar efectivamente su evolución a través de ellos. También es necesario que dicha evolución posibilite algún tipo de relación con el entorno digital, entendido en este contexto arquitectura-tecnología como el único posible en un futuro inmediato. En este sentido existen algunos manifiestos cuyos planteamientos no responden a cuestiones planteadas por las dialécticas propuestas, como puede ser el caso de manifiestos que continúan líneas teóricas muy características de sus autores, tales como *(Well) connected architecture* (Ritchie, 1994), *Why classical Architecture is Modern* (Greenberg, 1994), *Versioning* (SHoP, 2002) o *Towards an Iconography of the Present* (Jencks, 2004) o aquellos íntimamente relacionados con tendencias arquitectónicas, situaciones o sensibilidades difícilmente generalizables como *Towards an Architecture of Practical Delight* (Alsop, 1993), *Connected Isolation* (Mayne, 1993), *The Island Nation Aesthetic* (Isozaki, 1996) o *The Space of Encounter* (Libeskind, 2001). Cabe destacar por último, el hecho de que existen varios textos escritos por un mismo autor en este período. Debido a que la trayectoria de los arquitectos será siempre tomada en cuenta para el establecimiento del contexto del manifiesto seleccionado, no tendría sentido seleccionar más de un texto de cada autor.³ Es por ello que se elige aquel que responda de manera más específica a los conceptos relacionados con las dialécticas definidas y que se desarrollan en relación con los citados manifiestos más adelante. Como consecuencia de este proceso los manifiestos finalmente

Título Manifiesto	Año	Author
<i>Visions Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media</i>	1992	Peter Eisenman
<i>Architectural Curvilinearity. The folded, the Pliant and the Supple</i>	1993	Greg Lynn
<i>In-Conclusion</i>	1993	Mark Wigley
<i>Towards and Architecture of Practical Delight</i>	1993	Will Alsop
<i>Connected Isolation</i>	1993	Thom Mayne
<i>(Well) connected architecture</i>	1994	Ian Ritchie
<i>Bigness (or the problem of large)</i>	1994	Rem Koolhaas
<i>Why classical Architecture is Modern</i>	1994	Allan Greenberg
<i>The Island Nation Aesthetic</i>	1996	Arata Isozaki
<i>Diagrams</i>	1999	Ben van Berkel y Caroline Bos
<i>Animate Form</i>	1999	Greg Lynn
<i>On Instruments: Diagrams, Drawing and Graphs</i>	2000	FOA
<i>The Space of Encounter</i>	2001	Daniel Libeskind
<i>Machining Architecture</i>	2001	Lars Spuybroek
<i>The Yokohama Project</i>	2002	FOA
<i>Versioning</i>	2002	SHoP
<i>Explosions, Compressions; Swarms, Aggregations, Pixelations; Carved Spaces, Excavations</i>	2004	Zaha Hadid
<i>Towards an Iconography of the Present</i>	2004	Charles Jencks
<i>Morphogenesis and the Mathematics of Emergence</i>	2004	Michael Weinstock
<i>Junk space</i>	2004	Rem Koolhaas

[Fig. 29]

Tabla 1. Manifiestos escritos entre 1992 y 2004 por arquitectos-constructores que no cubren temas de urbanismo, género, sostenibilidad y ecología

seleccionados serían *Visions Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media* (Eisenman, 1992), *In-Conclusion* (Wigley, 1993), *Bigness (or the problem of large)* (Koolhaas, 1994), *Diagrams* (Ben van Berkel y Caroline Bos, 1999), *Animate Form* (Greg Lynn, 1999), *F.O.A. Code Remix 2000* (F.O.A. 2000), *Machining Architecture* (Spuybroek, 2001), *Explosions, Compressions; Swarms, Aggregations, Pixelations; Carved Spaces, Excavations* (Hadid, 2004) y *Morphogenesis and the Mathematics of Emergence* (Weinstock, 2004).

La relación que se establece entre los conceptos desarrollados anteriormente en torno a las dialécticas del contexto temporal y los manifiestos seleccionados puede verse en el citado cuadro 06 [Fig. 30].

De este modo, se dividen estos nueve manifiestos en tres grupos, en correspondencia con las dialécticas planteadas en el apartado anterior; como se puede ver en el cuadro 07 [Fig. 31]. En él se relacionan, además, dichas dialécticas con las rupturas formales respecto a la modernidad que proponen y se sugieren una serie de obras arquitectónicas que ilustrarán las propuestas que se incluyen en dichos manifiestos.

El tercer grupo de manifiestos no se relaciona directamente con ninguna ruptura formal, pero representa una ruptura en sí mismo, al explorar las posibilidades formales que podrían derivarse de la incorporación del cálculo vectorial y paramétrico al proyecto arquitectónico. La facilidad de crear nuevas formas a partir de geometrías hasta ahora desconocidas o de la organización de complejos programas arquitectónicos, es una manera de entender el progreso en arquitectura. Como vimos en el capítulo anterior, autores como David Ross Scheer en *The Death of Drawing. Architecture in the Age of Simulation*,⁴ equiparan las posibilidades de creación formal que se dan con el diseño digital con las que se lograron durante el Renacimiento con la invención del concepto de perspectiva. En este sentido, este grupo incluye propuestas para llegar a estas nuevas formas, qué estrategias o metodologías podrían servir como guía para conseguir esa nueva visión, esa nueva manera

de plantear la geometría o el programa y, consecuentemente, su relación con la forma arquitectónica contemporánea. Los manifiestos del tercer grupo profundizarán en esta cuestión.

¹ Peter McCleary, "Some Characteristics Of A New Concept Of Technology", *Journal Of Architectural Education* 42, n. 1 (1988): 4, doi:10.2307/1424994.

(...) the architect-builder acquire knowledge of the environment through the mediation of equipment, processes, and theories

² De entre los textos seleccionados existe un autor que no respondería a esta calificación, Mark Wigley. El motivo de su inclusión es la importancia que tendrá el tema de la traducción de la filosofía a la arquitectura como motor de la creación de una arquitectura contemporánea a su época. Debido a lo teórico del tema se considera que es fundamental incluir el manifiesto de Wigley para poder dar una visión global del momento estudiado.

³ Los manifiestos *Architectural Curvilinearity. The folded, the Pliant and the Supple* (Lynn, 1993), *The Yokohama Project* (F.O.A. 2002) y *Junk space* (Koolhaas, 2004) se analizarán, en los casos que sea pertinente, en relación a los seleccionados de los mismos autores.

⁴ David R Scheer, *The Death Of Drawing. Architecture In The Age Of Simulation*, 1ª ed. (Nueva York: Routledge, 2014).

Leyenda diagrama fig. 30 según los conceptos que se usan en cada manifiesto. En caso de que aparezca en varios el fondo será blanco:

- *Visions Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media* (Eisenman, 1992)
- *In-Conclusion* (Wigley, 1993)
- *Bigness (or the problem of large)* (Koolhaas, 1994)
- *Diagrams* (Ben van Berkel y Caroline Bos, 1999)
- *Animate Form* (Greg Lynn, 1999)
- *On Instruments: Diagrams, Drawing and Graphs* (F.O.A. 2000)
- *Machining Architecture* (Spuybroek, 2001)
- *Explosions, Compressions; Swarms, Aggregations, Pixelations; Carved Spaces, Excavations* (Hadid, 2004)
- *Morphogenesis and the Mathematics of Emergence* (Weinstock, 2004)

[Fig. 30]

Cuadro 06.
Diagrama
relacional de las
dialécticas con los
conceptos
desarrollados en
los manifiestos

[Fig. 31]

Cuadro 07.
Diagrama relacional rupturas, dialécticas, manifestos y ejemplos de obras arquitectónicas

[Fig. 32]

Peter
Eisenman
*Visions
Unfolding:
Architecture in
the Age of
Electronic
Media. Domus,*
n. 734, enero
1992, pp.
17-24

4.1. PROGRAMA-PARADIGMA

4.1.1. MANIFIESTOS SELECCIONADOS

4.1.1.1. PETER EISENMAN: *VISIONS UNFOLDING: ARCHITECTURE IN THE AGE OF ELECTRONIC MEDIA* , 1992

La arquitectura continuará levantándose, lidiando con la gravedad, teniendo “cuatro paredes.” Pero esas cuatro paredes no necesitan seguir siendo la expresión de un paradigma mecánico. Más bien podrían lidiar con la posibilidad de esos otros discursos, los otros sentidos afectivos del sonido, el tacto y de esa luz que se encuentra dentro de la oscuridad.⁵

Peter Eisenman afirma en el manifiesto *Visions Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media*, que en la última década del siglo pasado se está produciendo una transformación tecnológica de gran impacto, que ha supuesto pasar de la utilización generalizada de modelos mecánicos al uso preferente de modelos electrónicos. Esto lleva implícita una nueva duda acerca de nuestra comprensión de la realidad que Eisenman opina que no afecta a la arquitectura, que actúa todavía bajo el modelo mecánico, debido fundamentalmente al dominio de la *visión* sobre los otros sentidos a la hora de percibir la realidad de esta disciplina. Para definir el concepto de *visión* en este contexto, utiliza el Renacimiento como referencia calificándolo, consecuentemente, como *visión humanista*. Por lo tanto, afirma, en arquitectura la *visión* sólo es posible, el plano físico o material, gracias a un proceso de proyección bidireccional del espacio, que se corresponde con la comprensión renacentista del mismo, basada en la perspectiva monocular.⁶

El manifiesto de Eisenman se propone, entonces, definir las condiciones en que se podría dar un cambio en la *visión* aplicada a la arquitectura. Para ello necesitará previamente analizar, a nivel conceptual, las condiciones en las que

se está produciendo la comprensión del objeto arquitectónico que condiciona este tipo de *visión*. De este modo, entiende que la perspectiva renacentista *humanista* está condicionada por la concepción del usuario sobre el espacio, lo que Eisenman califica como *visión antropocéntrica* del problema arquitectónico. Consecuentemente, esta perspectiva renacentista, que él considera todavía dominante en la comprensión arquitectónica del momento en que escribe el manifiesto, es posible gracias al predominio de la interpretación del sujeto sobre el espacio a la hora de definir la arquitectura.

Entendiendo que existe un paralelismo directo entre lo *mecánico* y lo *analógico* y entre lo *tecnológico* y lo *digital* podemos decir que, al igual que hacía Scheer en su libro *The Death of Drawing*,⁷ Eisenman sugiere en su manifiesto que se está produciendo una nueva revolución provocada por este cambio de modelo, y que esta comprensión renacentista debe evolucionar hasta permitir la introducción de nuevos agentes en los procesos de asimilación y comprensión del espacio arquitectónico que afectarían a los mecanismos que facilitan dicha *visión*. Estos agentes sólo pueden ser introducidos en el proyecto arquitectónico gracias a los medios electrónicos, únicos capaces de unir el plano físico y conceptual de los cambios necesarios, al proporcionar otras opciones perceptivas, basadas en los conceptos de *medios* y *simulación*.

Eisenman llega así a la conclusión de que es imposible desarrollar de manera satisfactoria las posibilidades que ofrece el modelo electrónico a la arquitectura sin superar antes esta *visión antropocéntrica*. Sólo yendo más allá la arquitectura llegaría a desarrollar composiciones formales basadas en la *simulación*, y, por tanto, inconcebibles por el cerebro humano bajo el modelo *mecánico*. De este modo, se conseguirá aplicar también la nueva comprensión o duda sobre la realidad, que es una realidad ya en otras disciplinas, a la arquitectura. Podríamos, entonces, decir, que esta propuesta de Eisenman puede también facilitar la concepción y comprensión de los objetos arquitectónicos resultantes de procesos paramétricos.

Pero este camino se había iniciado mucho antes de que las herramientas digitales se incorporasen al proyecto arquitectónico y, por lo tanto, antes de que se produjese el cambio de modelo al que se alude en este manifiesto. Así, el autor destaca algunos experimentos destinados a proponer nuevas visiones arquitectónicas y otros, de índole más formal o *semántica*, capaces de poner en duda la realidad de la *visión* predominante, todavía bajo el modelo mecánico. Como ejemplo de ellos Eisenman menciona las perspectivas imposibles que aparecen en los cuadros de Piranesi [Fig. 33] o las simultáneas que definen el cubismo. A pesar del retraso que impera en la disciplina, en arquitectura también considera que las experimentaciones llevadas a cabo por los constructivistas rusos o durante el movimiento moderno podrían considerarse como intentos de romper con esta *visión* monocular. Respecto al segundo, Eisenman precisa que, aunque su apariencia podría definirse como *cubista y moderna*, *el sujeto permanecía enraizado en una profunda estabilidad antropocéntrica*⁸.

*El hecho de que uno está realmente al mismo tiempo fuera y dentro de la arquitectura, al contrario que lo que ocurre en pintura o música, requería que la visión se conceptualice de este modo.*⁹

Esta condición dual -dentro-fuera- de la posición del espectador respecto al objeto arquitectónico, ha ralentizado en proceso en arquitectura, mientras que, por el contrario, la escultura moderna minimalista sí consigue un desplazamiento efectivo del sujeto, proponiendo una dialéctica espacial en sí misma al cuestionar la separación entre espacio interior y exterior. De este modo, tomando como referencia los trabajos de escultores como Robert Smithson, [Fig. 34] Eisenman establecerá como paso previo necesario para conseguir superar esta *visión humanista* que ha derivado en la comprensión *antropocéntrica* del espacio en arquitectura y, con ello, poder incorporar modelos electrónicos al proyecto arquitectónico, la sustitución del término

[Fig. 33]

Serie *Cárceles*
que realiza
Piranesi entre los
años 1749-1750

[Fig. 34]

*Chalk Mirror
Displacement,*
Robert Smithson,
1969

visión por el de *rememorar*. Con este cambio conceptual busca alejar al sujeto de la racionalización del espacio y, con ello, cualquier intención *subjetiva*, o *expresión de autor*, por parte del arquitecto, también quedaría eliminada por carecer de sentido. La combinación de ambas acciones consigue que el proyecto arquitectónico supere lo funcional, lo *proyectual* y lo expresivo.

Con el fin de poder plantear una posible materialización de la idea abstracta de *rememorar*, Eisenman propone apoyarse en la definición de *pliegue* de Deleuze, fundamentalmente por tres razones. La primera es porque el concepto de *pliegue* es capaz por sí mismo de cambiar el espacio físico tradicional de la *visión*, al presentar una curvatura variable, que convierte a la proyección planimétrica en irrelevante. Relacionada con esto,

la segunda razón, en la que se apoya Eisenman es que el *pliegue* es capaz de transformar el espacio de efectivo -funcional, significativo, protector- a *afectivo*. Por último, la tercera razón, que resume a las dos anteriores, es que el *pliegue* es capaz de ocuparse de todo aquello que compete a la definición de un espacio y que va más allá del funcionamiento, de la razón y del significado. Esto es debido a que en el *pliegue* el movimiento o la dimensión temporal son más poderosas que la narrativa o la secuencia lineal. La materialización de esto podría ser lo que Deleuze define como *smooth space* y que para Eisenman representa la posibilidad de superar la malla rígida que organiza el espacio moderno.

smooth space

Otro concepto en el que se apoya para definir el término *rememorar* es el de *mirada* de Maurice Blanchot ya que, según Eisenman, consigue dilucidar la *otredad* -entendida como *todo aquello que la presencia oculta-* que la *visión* está reprimiendo. Descubriendo la *otredad* la *presencia* se hace evidente. En este sentido la *mirada* sería una extensión de la *visión* que, por el contrario, tiende a sintetizar los elementos para dar un resultado más simple. En arquitectura este proceso resulta especialmente interesante porque la *mirada*, al poner en evidencia la *otredad*, amplía la definición del espacio.

Es importante recordar el contexto en que trabaja Eisenman, que en 1970 en su artículo *Notes on Conceptual Architecture*,¹⁰ distinguía dos tipos de conocimiento: el *semántico* y el *sintáctico*, siendo éste último el que le interesa explorar:

*El trabajo de Peter Eisenman tiene para nosotros la virtud de acentuar incluso hasta un nivel de antagonismo la contradicción de la ideología arquitectónica existente. Creemos que este antagonismo es una potencia, que a pesar de su carácter ideológico, puede servir como base para un trabajo teórico de articulación entre un materialismo histórico y dialéctico.*¹¹

El texto de Mario Gandelsonas *Linguistics in Architecture*,¹² profundiza en esta clasificación, al definir dos tipos de conocimiento relacionados con los de Eisenman. En su caso, el autor se refiere a conocimiento *científico* e *ideológico*, siendo este último equivalente a lo que Althusser denomina *sentido común* y que es práctico y a-conceptual. Aplicado a la arquitectura el autor afirma que este tipo de conocimiento se encuentra en todos aquellos edificios que reproducen esquemas propios de la tradición arquitectónica occidental, por entender que éstos constituyen un substrato cultural, ideológico o, lo que es lo mismo, de *sentido común*, -ya que sus estrategias han sido comúnmente aceptadas,- del saber arquitectónico general.

Para ilustrar lo que él considera que es la práctica *científica* de la disciplina, Gandelsonas recurrirá a Eisenman y a la distinción que éste establece entre el conocimiento *semántico* y el *sintáctico*. El primero se correspondería con lo que Gandelsonas define como *ideológico*, y el segundo con el *científico*, al que opina que se debe aspirar en el proceso arquitectónico para llegar a resultados válidos. Este conocimiento *científico* invita, en un proceso de búsqueda formal arquitectónica, a trascender lo práctico, es decir, las relaciones que existen entre los propios elementos del objeto arquitectónico y las que establece con su entorno para definir, con ello, su *estructura subyacente*.

Siguiendo la terminología de Eisenman, arquitectos que han utilizado referencias tipológicas, entre los que destacan Robert como Venturi o Denise Scott-Brown, son considerados *semánticos*, ya que su componente ideológica es muy fuerte y no proponen un cambio radical del objeto arquitectónico sino uno puntual, centrado principalmente en un elemento accesorio: lo *ornamental*. En opinión de Gandelsonas, por contraste con el avance que supone seguir un método *científico*, no aspiran al progreso de la profesión.

A pesar de esta lectura *semántica* de las tipologías arquitectónicas, existe otra posible manera de incorporar el conocimiento acumulado a lo largo de la

historia de la construcción arquitectónica a un método *científico* que podría relacionarse con lo que Colquhoun definía como *intuición*. Para ello Eisenman ve necesario pasar de los análisis puramente formales de dichos *paradigmas*, con lo que se refiere por ejemplo a los relativos a proporción, escala, contrastes de texturas, tamaños, color y luz -que, inevitablemente, girarán en torno a los elementos arquitectónicos más que al conjunto,- a análisis globales, que incluyen también las relaciones entre dichos elementos, entre las que destaca las de secuencia, intervalo o localización. Estos análisis serán los que el autor defina como *sintácticos*. Dentro del análisis *sintáctico*, destinado a descubrir las *estructuras profundas* del objeto arquitectónico, Eisenman distinguirá dos niveles. El primero, más superficial y común a todos los elementos o conjuntos arquitectónicos de similares características, se refiere a las relaciones entre ellos. El segundo, al nivel de *estructura subyacente* deberá considerar también las relaciones con el entorno específico de cada obra. Si al primer nivel puede aplicársele un método *científico* de manera casi inmediata, en el segundo sus numerosos componentes ideológicos y culturales lo hacen más difícil.

estructura
profunda

estructura
subyacente

Con el fin de conseguir sistematizar también este análisis, liberándolo de lo *ideológico* -no *científico*- propone distinguir entre *condiciones* y *operaciones*. Ambos parámetros nos servirán para encontrar esta *estructura subyacente*. Para ello será necesario liberar a la arquitectura, en primer lugar, de toda interpretación cultural o *ideológica* -en otras palabras, neutralizar el poder del *sentido común*.- Así, cuanto más nos centremos en las relaciones físicas, reales, geométricas...de los elementos arquitectónicos y del edificio con el entorno, más nos acercaremos a una conveniente revisión formal de la arquitectura. De este modo los valores culturales e *ideológicos* quedan eliminados de la información formal manejada por el arquitecto y, por lo tanto, se camina hacia la consecución de una *metodología científica*. [Fig.35]

condiciones
operaciones

[Fig. 35]

Axonometría
para House IV,
Peter Eisenman,
1972-75

De nuevo, esta información no deriva de la forma real sino de la información inherente en la relación entre formas. Este segundo tipo de información deriva de lo que se podría denominar como orden relacionar.¹³

Es decir, entendiendo como necesaria la incorporación del conocimiento formal incluido en las tipologías tradicionales, Eisenman buscará definir una *metodología sintáctica*. La posibilidad de innovar en arquitectura estaría entonces íntimamente ligada al entorno que afecta a su *estructura profunda* a través de una información que se introduce en el diseño arquitectónico de manera *sintáctica*. Sin embargo, Eisenman termina el artículo reconociendo que existe todavía un tipo de relación que debe estudiarse más ampliamente,

con el fin de incorporarse al estudio científico de la forma arquitectónica, y es la naturaleza virtual del espacio arquitectónico, ya que deriva en un tipo de información altamente individual que depende de la capacidad de cada individuo de canalizar la información geométrica que recibe del propio espacio arquitectónico. Esta información, por ser completamente dependiente de cada usuario, podría complicar el paso del modelo analógico al digital.

Precisamente este es el motivo por el que Diana Agrest busca acotar y definir esta dimensión virtual del espacio en *Design versus non-design*.¹⁴ En su artículo el proceso de proyecto se entiende como una *meta-secuencia* en la que la *metáfora* cobra una especial importancia ya que, gracias al valor simbólico no funcional del objeto arquitectónico, no sólo es una herramienta de proyecto sino también de lectura, lo que une a arquitecto y usuario. En primer lugar el objeto arquitectónico forma parte de la ciudad, que está dividida en fragmentos que, a su vez, pertenecen a distintas áreas y sistemas culturales. La comprensión de dichos fragmentos se consigue mediante el encadenado de sus significantes, para lo cual se recurre a la *metáfora*, capaz de proporcionar lecturas combinadas de diversos sistemas culturales. La *metáfora* y la *metonimia* servirán como condensador el primero y desplazamiento el segundo capaces de proporcionar significado al conjunto y a cada elemento. De esta manera propone Agres que podría predecirse e incorporarse al proyecto arquitectónico información proveniente de las geometrías que el usuario pudiera percibir, transformándola en datos parametrizables capaces de incorporarse a un proyecto *científico* de índole *programática*. Las dificultades que presenta el método de Agres son claras, ya que parte de la hipótesis de que se pueden predecir las metáforas o metonimias que den sentido al espacio en cada usuario dependiendo de su grupo cultural, lo cual conlleva en sí mismo una reducción que podría empobrecer la experiencia y el propio proyecto arquitectónico.

A pesar de su complejidad, las ideas que expone Eisenman en *Visions Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media*, ponen de manifiesto la

necesidad de un cambio de concepción en los elementos básicos que conforman el objeto arquitectónico, como paso previo a la digitalización del proyecto. Para ello, el arquitecto, previamente, debe ser capaz de transformar el concepto de *visión* aplicado a la arquitectura, proponiendo nuevas relaciones entre dibujo y realidad. Este es el paso fundamental que debe producirse para conseguir superar la racional y, en su opinión vacía de interpretación, malla euclidiana.

Un ejemplo práctico de esta metodología podría considerarse el proyecto del propio Eisenman en Santiago de Compostela, para un concurso celebrado en 1999. La forma final de los edificios que conforman *A Cidade da Cultura* se obtiene gracias a la combinación de tres operaciones que incorporan otras tantas capas de información. Para materializar dichas *operaciones* recurre a la combinación de dos metodologías, una que podría entenderse como

[Fig. 36]

From shell to site plan, Peter Eisenman, Cidade da Cultura de Santiago de Compostela, 1999

analógica y otra necesariamente digital. La primera metodología consiste en la superposición de dos mallas: una irregular, que se obtiene del trazado de la ciudad antigua de Santiago y otra cartesiana y regular, que organiza su estructura. El segundo paso necesita de un *software* de modelaje que permita deformar el resultado de la primera superposición de capas de información de acuerdo a la topografía de la colina donde se construirá el edificio. Con ello se hace visible la *estructura subyacente* al edificio. [Fig. 36]

La *Cidade da Cultura de Santiago* sería, de este modo, el *pliegue* resultante de solapamientos sucesivos de tres tipos distintos de información, que combinan elementos procedentes de la *visión* tradicional, como la malla euclidiana estructural, con otros que responden al concepto de *rememorar*, como el que representa el callejero de la ciudad antigua de Santiago o las curvas topográficas del terreno. Cada uno de estos forma parte de las distintas capas de *estructuras profundas* que afectan al edificio.

Del mismo modo, el proyecto propone una nueva forma de trabajar, combinando tecnologías analógicas o mecánicas y digitales o electrónicas, aprovechando las capacidades de cada una para conseguir extender las posibilidades del espacio arquitectónico y de su comprensión por parte del usuario.

⁵ Peter Eisenman, "Visions' Unfolding: Architecture In The Age Of Electronic Media", *Domus* 734 (1992): 24

Architecture will continue to stand up, to deal with gravity, to have "four walls." But these four walls no longer need to be expressive of the mechanical paradigm. Rather they could deal with the possibility of these other discourses, the other affective senses of sound, touch and of that light lying within the darkness.

⁶ En este sentido, Eisenman menciona las perspectivas de un punto o centrales tan habituales en el trabajo de autores renacentistas como Brunelleschi.

⁷ Ver capítulo anterior

⁸ Peter Eisenman, "Visions' Unfolding: Architecture In The Age Of Electronic Media", *Domus* 734 (1992): 22

⁹ Ibid, p.21

The fact that one is actually both inside and outside with architecture, unlike painting or music, required vision to conceptualise itself in this way.

¹⁰ Peter D. Eisenman, "Notes On Conceptual Architecture: Towards A Definition", *Design Quarterly*, no. 7879 (1970): 1, doi:10.2307/4047397.

¹¹ Mario Gandelonas, "Linguistics In Architecture", en *Architecture Theory Since 1968*. 1ª ed. Cambridge, Mass: The MIT Press, 2000, p. 121

The work of Peter Eisenman has for us the virtue of accentuating even to a level of antagonism the internal contradictions of the existing architectural ideology. We believe that this antagonism is a potential, which despite its ideological character, can serve as a basis for a theoretical work of articulation with historic and dialectical materialism.

¹² Mario Gandelonas, "Linguistics In Architecture", *Casabella* 374 (1973): 17-31.

¹³ Peter D. Eisenman, "Notes On Conceptual Architecture: Towards A Definition", *Design Quarterly*, no. 7879 (1970): 1, doi:10.2307/4047397.

Again, this information is not derived from the actual shape but from the information inherent in the relationships between shapes. This second type of information derives from what we may call a relational order.

¹⁴ Diana Agrest, "Design Versus Non-Design", en *Semiotic Landscape*. The Hague: Mouton, 1979

[Fig. 37]

Mark Wigley. *In-Conclusion*. En: *The Architecture Of Deconstruction: Derrida's Haunt*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1993.

4.1.1.2. MARK WIGLEY: *IN-CONCLUSION*, 1993

*La interpretación es un extensivo titubeo en el umbral, o, mejor, un intento de pensar sobre la naturaleza del umbral, de preguntarnos cuál debería ser el umbral de la arquitectura (...) Al mismo tiempo el espacio de la arquitectura es precisamente aquel que sustenta la idea de umbral. Cada una de las múltiples prácticas institucionales que constituyen dicho espacio contribuye al sentido de umbral, el sentido de un mecanismo que permite que se cruce una línea, un mecanismo que temporalmente rompe, suprime o neutraliza la que de otro modo era una línea segura (...) Lejos de abandonar el umbral, el discurso convierte su condición en general.*¹⁵

discurso
arquitectónico

En 1986 Mark Wigley presenta su tesis *Jacques Derrida and Architecture: The Deconstruction possibilities of Architectural Discourse* en la universidad de Auckland, Nueva Zelanda. En ella explora por primera vez las posibilidades de materializar las estrategias que el filósofo francés había propuesto de manera teórica para la arquitectura. Una de las ideas que más influirá en Wigley es la concepción de Derrida de que el proyecto arquitectónico comienza realmente con el diseño del *discurso arquitectónico*, paso previo a cualquier otra operación. A partir de esto, Wigley se centra en conseguir acotar las características físicas de la arquitectura que resultaría de una metodología que parta del establecimiento de un *discurso arquitectónico* capaz de definirla. La comprensión de que la arquitectura debe materializarse a través de conceptos filosóficos que le son contemporáneos no es nueva y encuentra alianzas hasta cierto punto exitosas. Un ejemplo claro es la que se establece en el siglo XIX entre la corriente filosófica racionalista y la arquitectura de esa época, que numerosos autores consideran como precursora de la modernidad.¹⁶ Sin embargo, el concepto de *discurso arquitectónico* presenta ciertas particularidades que, hasta cierto punto, podrían dificultar su traducción a la arquitectura construida o, incluso, construible. Aunque su asimilación a conceptos teóricos arquitectónicos podría ser más o menos

inmediata, la posibilidad de que un proyecto arquitectónico comience necesariamente en el planteamiento de un discurso previo puede resultar un tanto forzada. Este, o la propia necesidad de definir los trabajos de arquitectura seleccionados, podrían ser alguno de los motivos que le llevaron a sustituir dichas referencias filosóficas por otras de índole más arquitectónica en el catálogo de la exposición que dos años más tarde se celebrará en el MoMA de Nueva York. Mark Wigley y Philip Johnson son los comisarios de esta exposición que, bajo el título de *Deconstructivist Architecture*, expondrá el trabajo de un grupo de siete arquitectos *deconstructivistas*: Daniel Libeskind, Frank O. Gehry, O.M.A., Coop Himmelb(l)au, Bernard Tschumi, Zaha Hadid y Peter Eisenman. [Fig. 38]

De todos los arquitectos seleccionados sólo podría establecerse una relación directa entre arquitectura y filosofía en el caso de Tschumi y Eisenman, que habían trabajado brevemente con Derrida en sus respectivos proyectos del parque de la Villette. El primero, en la propuesta que presentó al concurso de 1985 y que resultó ganadora, y el segundo en uno de los jardines que Tschumi le propuso proyectar en colaboración con Derrida. Este proyecto se llamó *Choral Works*,

[Fig. 38]

Imagen de un espacio de la exposición *Deconstructivist Architecture*. Comisarios: Mark Wigley y Philip Johnson, MoMA,

[Fig. 39]

Maqueta del jardín
proyectado por
Eisenman y Derrida
para el parque de
la Villette *Choral
Works*, 1986

en referencia al pasaje *Khora* del *Timeo* de Platón, considerando por ambos como un posible punto de encuentro entre ellos. [Fig. 39]

deconstrucción

Aún en el ámbito dichas colaboraciones, resultaba muy complejo explicar cómo la filosofía había contribuido a diseñar el *discurso arquitectónico* y, sobre todo, cómo este se había materializado en los proyectos resultantes. En el caso de los otros cinco arquitectos, al no existir dicha colaboración, esta relación resultaba aún más difícil de demostrar, con lo que Wigley decide definir la palabra *deconstrucción*, nexo de unión entre los arquitectos seleccionados, como una evolución del constructivismo ruso,¹⁷ evitando, de este modo, la relación directa con la filosofía. Ciertamente los trabajos de O.M.A., Libeskind o Zaha Hadid respondían mejor a esta justificación, ya que los tres admitían influencias de esta corriente vanguardista soviética en su obra, al menos en su vertiente más estética o compositiva.

Sin embargo, pese a la rectificación en el catálogo, muchos de los autores seleccionados insistieron en declarar, en diversas ocasiones, no identificarse con el término *deconstrucción*,¹⁸ que entendían como ligado a la filosofía *deconstructivista*, incómodos con su posible vertiente metafórica. Incluso el propio Derrida se mostrará sorprendido con la intención de traducir su concepto de *deconstrucción* a la arquitectura en *Les arts de l'espace. Écrits et interventions sur l'architecture*,¹⁹ afirmando que nunca tuvo la intención de definir la *deconstrucción* como una especie de metáfora de la arquitectura.

A pesar de esto, Wigley va a insistir en la traducción de la filosofía de Derrida a la arquitectura, publicando en 1997 el libro *The Architecture of Deconstruction: Derrida's Haunt*, donde se centrará en el proceso de construcción de ese *discurso arquitectónico* al que se refería Derrida como punto inicial para el proyecto arquitectónico deconstructivista. Su último capítulo, *In-Conclusion* puede entenderse entonces como un manifiesto, ya que en él Wigley revisa sus propuestas anteriores y da las claves para la comprensión de este nuevo *discurso*, estableciendo, a la vez, lo que él considera como los límites de la disciplina.

En este manifiesto Wigley resta importancia a la correspondencia que en 1988 había establecido entre *deconstructivismo* y constructivismo ruso, centrándose en la interpretación filosófica e intentando solucionar el problema de la necesidad de recurrir a la metáfora para crear o interpretar la arquitectura de la *deconstrucción*.

En otras palabras, se podría decir que abandona la idea de entender la arquitectura de la *deconstrucción* como una posible evolución interna la disciplina para proponer una evolución de la arquitectura más allá de los límites propios de la *Institución*, es decir, la arquitectura entendida en un sentido tradicional o moderno. Esto lleva inevitablemente a la conclusión de que su intención no fue nunca referirse al constructivismo ruso como precedente de la *deconstrucción* o, al menos, no considerarlo como su

precedente fundamental, sino efectivamente definir una arquitectura capaz de responder a las premisas de la filosofía de su momento, cuyo mayor exponente opinaba que era Derrida.

Una lectura deconstructiva de la arquitectura, por lo tanto, no solo se ocupa de mostrar que la arquitectura tiene sus parásitos, sino también de que, en sí misma, es un parásito.²⁰

autonomía

Derrida negaba la idea de *autonomía* de las disciplinas y esto lo aplica Wigley a la arquitectura. Considera que es necesario que la evolución de la arquitectura se produzca también gracias a otras disciplinas que puedan intervenir en ella. Es necesario reformar completamente la *Institución* y es imposible hacerlo solamente a partir de las herramientas que le son propias. En este sentido es en el que Wigley propone que actúe el *discurso*, que debe ir más allá de convertirse en una línea argumental que pueda dar sentido o *domesticar al espacio salvaje*.

espacio
salvaje

Es fundamental que el *discurso* se desligue de cuestiones funcionales o materiales y que profundice en la naturaleza de la propia arquitectura, poniéndola en duda y proponiendo posibles variaciones. Ya que el *discurso arquitectónico* es, afirma, el único capaz de dividir el edificio en lo *literal* y lo *metafórico*. Wigley afirma que lo *metafórico* no debe ser el objeto de la arquitectura, a pesar de que, al representar lo conocido o, al menos, lo interpretable, resulta reconfortante. Por el contrario, si queremos conseguir una verdadera transformación debemos centrarnos en su aspecto *literal*. Al ser el *discurso arquitectónico* la única herramienta capaz de poner de manifiesto lo *literal* del edificio, sólo mediante su reformulación seremos capaces de conseguir crear una nueva arquitectura.

Si bien es innegable la aportación del manifiesto de Wigley a la hora de construir una nueva comprensión de los límites de la disciplina, no existen ejemplos contruidos exitosos en la tarea de traducir esta teoría a la práctica

arquitectónica. Algunos de los autores seleccionados para la exposición del MoMA de 1988 sí estaban experimentando ya con la ruptura de los límites de la disciplina, aunque su experimentación presentaba puntos de vista diferentes, como se verá más adelante. Este es el caso de Bernard Tschumi, que introduce procesos propios de la cinematografía o la literatura en sus proyectos o del propio Peter Eisenman, en cuyas obras podemos encontrar estrategias propias de la narrativa, la historia o la filosofía.²¹

*En este sentido, cualquier intercambio entre deconstrucción y arquitectura no se da simplemente entre los textos del discurso filosófico y los del discurso arquitectónico. En lugar de ello, ocupa y organiza ambos discursos.*²²

Podríamos decir que Wigley, a partir de las propuestas filosóficas de Derrida, se propondrá en su manifiesto, mediante la transformación del *discurso arquitectónico*, dar las claves a los *arquitectos-constructores* para crear un sistema de pensamiento capaz de unificar programa y forma a partir de dicha transformación que se extendería a la acción de construir:

*Separando pensamiento de arquitectura en el momento en que parece dirigirse el pensamiento hacia la arquitectura, el discurso suprime la anarquitectura que hace posible pensar y, al hacer esto, se ciega a los enigmas del espacio hacia el que se dirige.*²³

Separando acción de pensamiento, Wigley afirma que en lo segundo es donde encontramos la verdadera arquitectura, con lo que, si queremos llevar a cabo una profunda transformación como la que propone la *deconstrucción*, es sobre esto sobre lo que debemos actuar. Para definir este pensamiento, el objeto del *discurso arquitectónico*, insistirá en referenciarse constantemente en todo aquello que, aun no siendo propio de la arquitectura como *Institución*, sí afecta a su comprensión. Este conjunto de influencias externas se define en su manifiesto como *anarquitectura*.

anarquitectura

Pero, aún admitiendo que existen *no-arquitecturas* que modifican acertadamente la arquitectura contemporánea, estos elementos no se ponen al mismo nivel que los convencionales -aquellos que Wigley considera que han formado parte de la comprensión de la profesión de la arquitectura hasta ahora- ya que no se define cuál será su papel en la transformación *deconstructivista* de la arquitectura. Se trata de un proceso interno que fomenta el rechazo al concepto de autonomía arquitectónica, aunque el resto de las disciplinas no se utilicen directamente para construir arquitectura. En este aspecto podríamos entender que Wigley está proponiendo una visión de la problemática propia del proyecto arquitectónico desde una comprensión *sintáctica* del mismo, para conectarla con su propuesta *deconstructiva*.

Cada una de estas operaciones tiene que ser llevada a su límite. Bajo esta especie de presión sostenida, todos los sujetos tradicionales del discurso arquitectónico (arquitectos, edificios, movimientos, detalles, tipologías, ornamentación, análisis estructurales, historias arquitectónicas y su propia historia, formaciones regionales, análisis perceptual de espacios y demás) serán de una vez reforzados, suplementados y desplazados.²⁴

La construcción del *discurso arquitectónico* no pertenece, en opinión de Wigley, a la comprensión tradicional de la arquitectura, sino que, con la esperanza de conseguir domesticar el *espacio salvaje*, se ha permitido su desarrollo recientemente. Con esto Wigley afirma que desde la arquitectura tradicional se acepta que sólo mediante la definición de dicho discurso se puede producir la comprensión del espacio bruto, es decir, se puede materializar este concepto abstracto.

Al igual que Derrida, Wigley apoya la idea de que no hay arquitectura sin espacio y, como consecuencia de lo que él entiende por arquitectura, no puede haber espacio sin *discurso arquitectónico*. Wigley recurre en su manifiesto al concepto de *umbral* de Derrida, precisamente para cuestionar

los límites de la disciplina. Concretamente él propone revisar la arquitectura de prohibición/retorno, analizando cuales serían los *umbrales* establecidos por ello en la arquitectura para, rompiendo dichos límites gracias a este proceso de deconstrucción, crear nuevas preguntas que modifiquen el *discurso arquitectónico*, -ya que son preguntas que se repiten constantemente a lo largo de la construcción del mismo- que él establece como punto de partida para la verdadera transformación de la forma arquitectónica.

Cada una de esas tecnologías disciplinarias necesita ser analizada cuidadosamente en su especificidad e interpelación con otros mecanismos (tanto los que pertenecen a otras disciplinas y los que orquestan transacciones específicas en la vida cultural diaria) para determinar su papel estratégico en la construcción de arquitectura.²⁵

Mediante el análisis y definición de estos *umbrales* se podría llegar a crear una nueva tradición arquitectónica, base para la construcción de una verdadera arquitectura contemporánea.

umbral

El método que propone Wigley es teórico y conceptual, ciertamente abstracto y, por ello, adaptable a distintas interpretaciones y ambiciones formales. No estudia cómo conseguir cambios en la forma arquitectónica en sí, en tanto que no utiliza códigos formales, sino que actúa sobre el lenguaje, que entiende como paso previo a su concepción. De ahí su enorme influencia y su versatilidad, que permite desarrollar sus ideas tanto en procesos analógicos como digitales, lo que ha merecido su inclusión en la presente investigación a pesar de su índole eminentemente teórica y del hecho de que la actividad de su autor no se centre en la construcción. Pero también, como hemos comentado anteriormente y veremos más adelante, no define unas líneas concretas de actuación y ni siquiera está clara su relación con las ideas de Derrida o con el constructivismo ruso, ni qué arquitectos podrían definirse con la etiqueta *deconstructivista*. En otras palabras, su indeterminación metodológica ha inspirado nuevas compresiones de la arquitectura, pero ha

complicado la aplicación de los conceptos que propone al proceso de proyecto arquitectónico.

Además de la necesidad de responder a las dudas que la propuesta de una posible arquitectura de la deconstrucción podría haber planteado, existe otro factor interesante que pudiera haber influido en la decisión de Wigley de retomar la construcción del *discurso arquitectónico* bajo estas premisas. Este factor podría ser precisamente el desarrollo que en el momento en que se escribe su último manifiesto ya han alcanzado las herramientas digitales. Las geometrías imposibles que la mayoría de los estudios seleccionados habían presentado a la exposición *Deconstructivist Architecture* en 1988 podrían convertirse en realizables gracias a la introducción de dichas herramientas en el proyecto arquitectónico. De esta manera, la arquitectura de la *deconstrucción* podría entrar en una nueva fase de experimentación que permitiese, por fin, convertir sus especulaciones teóricas en ejemplos construidos.

¹⁵ Mark Wigley, *The Architecture Of Deconstruction: Derrida's Haunt*, 1ª ed. (Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1995). pp. 209-210. Traducción propia:

The reading is an extended hesitation at the threshold, or, rather, an attempt to think about the nature of the threshold, to ask what would be the threshold of architecture (...) At the same time, the space of architecture is precisely that which sustains the idea of the threshold. Each of the multiple institutional practices that constitute that space contributes to the sense of threshold, the sense of a mechanism that allows a line to be crossed, a mechanism that temporarily breaks, suppresses, or neutralises an otherwise secure line (...) Far from abandoning the threshold the discourse generalizes its condition.

¹⁶ Ver capítulo 1

¹⁷ David Bestué, "La Deconstrucción En Arquitectura. Historia De Un Malentendido | El Estado Mental", Elestadomental.Com, 2018, <https://www.elestadomental.com/diario/la-deconstruccion-en-arquitectura-historia-de-un-malentendido>.

¹⁸ En *Rem Koolhaas & Bernard Tschumi in Conversations* el 18 de mayo de 2001 en el ETH de Zürich, Tschumi declarará que más que ser un grupo de arquitectos deconstructivistas eran estudios de arquitectura que querían proponer alternativas a la predominante arquitectura postmoderna, a la que descalifica diciendo que hacen "formas sacadas de templos dóricos con contrachapado de madera"

¹⁹ Jacques Derrida, *Les Arts De L'espace. Ecrits Et Interventions De L'architecture* (Paris: La Différence Editions, 2015).

²⁰ Mark Wigley, *The Architecture Of Deconstruction: Derrida's Haunt*, 1ª ed. (Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1995). pp. 218. Traducción propia:

A deconstructive reading of architecture is therefore not only concerned with showing that architecture has its parasites, but also with whooping that it is itself a parasite.

²¹ Ver, por ejemplo:

Tschumi, Bernard y Robert Young. Bernard Tschumi, *The Manhattan Transcripts*. 1ª ed. Londres: Academy Ed., 1994
Peter Eisenman, "Post-Functionalism", *Oppositions*, no. 6 (1976): 358-360

²² Mark Wigley, *The Architecture Of Deconstruction: Derrida's Haunt*, 1ª ed. (Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1995): 5

In these terms, any translation between deconstruction and architecture does not simply occur between the texts of philosophical discourse and those of architectural discourse. Rather, it occupies and organises both discourses

²³ Ibid. p. 217

Separating thinking from architecture in the very moment it appears to direct thinking towards architecture, the discourse suppresses the anarchitecture that makes thinking possible and, in so doing, blinds itself to the enigmas of the space it addresses.

²⁴ Ibid. p. 213

Each such operation has to be pushed to its limit. Under this kind of sustained pressure, all the traditional subjects of architectural discourse (architects, buildings, movements, details, typologies, ornamentation, structural analyses, architectural histories and their own history, regional formations, perceptual analysis of spaces, and so on) will be at once reinforced, supplemented, and displaced.

²⁵ Ibid, p. 213

Each of these disciplinary technologies needs to be carefully analyzed in its specificity and interrelationships with other such mechanisms (both of those of other disciplines and those that orchestrate specific transactions in everyday cultural life) to determine its strategic role in the construction of architecture.

[Fig. 40]

Ben van Berkel,
Ben y
Caroline Bos.
Diagrams. En:
Move.
Amsterdam: UN
Studio y Goose
Press, 1999

4.1.1.3. UN Studio: Diagrams, 1999

Ninguna situación permitirá ser directamente traducida a una conceptualización adecuada y completamente correspondiente.²⁶

El texto del manifiesto *Diagrams* se sitúa, al igual que los dos anteriores, en una posición diametralmente opuesta a la opción paradigmática, al constituir una defensa y desarrollo metodológico de la técnica diagramática. El estudio holandés dirigido por Ben van Berkel y Caroline Bos afirma que sólo una metodología basada en el *diagrama* es capaz de apartar a la arquitectura de su tradicional fijación tipológica,²⁷ como veremos a continuación.

En general, los diagramas son más conocidos y entendidos como herramientas visuales usada para comprimir la información.²⁸

diagrama

Así entendido, el *diagrama*, aplicado al proyecto arquitectónico desde su inicio, es capaz de proporcionar un resultado en el que se incluyen cualidades sobre-entendidas -que pueden ser físicas, espaciales o técnicas- huyendo, al mismo tiempo, de lo *subjetivo, ideológico, casual e intuitivo*.²⁹ El *diagrama* se convierte entonces en una pieza fundamental a la hora de traducir la información que constituye el programa a una forma arquitectónica, ya que su capacidad visual lo sitúa en una posición intermedia entre información y forma.

En el capítulo 3 se ilustraba la diferencia entre un proyecto arquitectónico capaz de incorporar una técnica de mapeado [Fig. 26] y otro que seguía un proceso lineal [Fig. 25]. Los *diagramas* se relacionarían más con el primero, ya que no están atados a una lógica lineal, lo que permite que su información quede siempre visible y, por lo tanto, pueda ser constantemente reinterpretada.

Pese a no seguir un proceso lineal, UN Studio distingue tres etapas en la aplicación de la técnica diagramática al proyecto arquitectónico. La primera consistiría en la *Selección* del propio formato de *diagrama* que es el más adecuado a cada proyecto. Normalmente, en la selección se tienen en cuenta condiciones del proyecto relativas a su situación, programa y el proceso de construcción. Tras seleccionar el formato comenzaría la segunda etapa, que ellos denominan *Aplicación*, ya que constituye el momento en que se organiza la información relativa al proyecto concreto. Por último, tenemos una tercera etapa de *Operación* que se produce cuando el *diagrama* se inserta en el proceso de diseño.

De las tres etapas, en la última es en la que el *diagrama* debe mostrar su eficacia. Según van Berkel y Bos es precisamente en este momento cuando el *diagrama* funcionaría como un *agujero negro* que evitaría los procesos lineales, las conclusiones precipitadas y, por tanto, libera a la arquitectura de estas pre-concepciones. El objeto resultante de este proceso estaría completamente liberado de lo tipológico, convirtiéndose el *diagrama* de este modo, según los autores, en la única herramienta capaz de activar la *máquina abstracta* definida por Foucault. Aunque el término del filósofo es más complejo e incluye todos los estratos de la organización social, UN Studio se refiere aquí al concepto en un sentido amplio aunque centrado en la arquitectura en un entorno digital, para definir un mecanismo capaz de actuar de manera completamente automática.

*Los diagramas están llenos de información en muchos niveles. Un diagrama es un conjunto de situaciones, técnicas, tácticas y funciones solidificadas.*³⁰

En resumen, aunque un *diagrama* es una herramienta visual, no se identifica con la imagen del edificio, ni se corresponde con ninguno de sus planos o perspectivas. Tampoco existe una identificación conceptual directa entre la arquitectura resultante y el *diagrama*, lo que evita caer en interpretaciones

metafóricas que pudiesen alterar la relación entre la información que éste contiene y la resultante forma arquitectónica. [Fig. 41]

Esta capacidad del *diagrama* de contener, a la misma vez, distintos tipos de información pero en diversos niveles -lo que permite que todos permanezcan visibles- hace que las interpretaciones del mismo sean múltiples. Al identificarse con una *máquina abstracta* contenido y expresión son simultáneos, es necesario huir de cualquier interpretación formal.

El proceso que desarrollan UN Studio y que aplican a los proyectos que llevan a cabo en su oficina, pone de manifiesto la necesidad de utilizar *diagramas* para hacer efectivo el método programático.

Las principales ventajas del uso del *diagrama* serían su falta de relación con la forma del edificio, por lo que no es necesario decidirla de antemano, y su cualidad visual, lo que lo sitúa en un lugar intermedio entre la información que constituye el programa y la forma final del objeto arquitectónico. Otra ventaja, que no menciona el manifiesto pero que está implícita en el método de trabajo del estudio, es la facilidad con que el *diagrama* se puede traducir de procesos analógicos a digitales y viceversa. Esto es especialmente interesante no sólo porque lo convierte en una herramienta versátil y evolutiva, sino sobre todo porque proporciona un entorno en el que el método de trabajo *ojo-mente-mano*, que en el capítulo tercero se definía como natural al cerebro humano, puede intercambiar información con un entorno computarizado de manera cíclica. Este método de trabajo permitiría al arquitecto mantener el control sobre el resultado final, sin renunciar a las posibilidades formales que las nuevas herramientas digitales le pueden aportar.

Si en principio la traducción práctica del manifiesto *Diagrams* parece más evidente que lo que se podía deducir de los manifiestos de Eisenman y, especialmente, de Wigley, la realidad es que necesita complementarse con ellos. Admitiendo que el *diagrama* puede llegar a ser un objeto abstracto en el

que los aspectos subjetivos pudieran llegar a eliminarse casi por completo, su proceso de traducción a forma arquitectónica no es tan claro. Afirmando que su forma no representa conceptual ni físicamente al objeto arquitectónico, y, por tanto, no puede ser directamente traducido a ella, UN Studio reconoce que es necesario introducir un *mediador* que facilite dicha traducción. De una manera similar a lo que había hecho Banham anteriormente con el concepto *estética científica*, se deduce del manifiesto que van Berkel y Bos esperan que esta traducción se produzca de manera inmediata, ya que no definen detalladamente los pasos a seguir en el proceso. Confían en el poder del *diagrama*, definido como *máquina abstracta* o *agujero negro*, para que la forma surja automáticamente del proceso, renegando de la intervención humana consciente que, como hemos explicado antes, identifican con el concepto *sentido común*, tal como lo definía Althusser. Proclaman que la solución formal al objeto arquitectónico está en el propio *diagrama* que, sin embargo, no es una herramienta representacional sino instrumental. Esto convierte al *mediador* en un ingrediente del propio *diagrama*, que está en su propia configuración material, en su formato.

Es evidente, entonces que el *diagrama* necesita de una interpretación para convertirse en forma arquitectónica y evitar que ésta sea una reproducción o metáfora del propio formato utilizado para la organización de la información que constituye su método programático. [Figs. 42 y 43] En este momento de paso de *diagrama* a forma y con el objetivo de evitar traducciones demasiado literales de uno a otra podría ser necesario incorporar una aproximación de índole más teórica que actuase como verdadero *mediador* y enriqueciese el proceso programático basado en el *diagrama*. Las teorías de Eisenman y Wigley buscarían precisamente crear un marco teórico que pudiera sustentar una metodología aplicable en este momento, trascendiendo de este modo la forma que responde a las cualidades sobre-entendidas a las que se referían UN Studio al principio de su manifiesto.

[Fig. 42]

Diagramas conceptual para W.I.N.D house en North-Holland UN Studio, 2008-2014

[Fig. 43]

Diagramas de distribución del programa de W.I.N.D house en North-Holland UN Studio, 2008-2014

²⁶ Ben van Berkel and Caroline Bos, "Diagrams", in *UN Studio: Move*, 1ª ed. (Amsterdam: Goss Press, 1999). p. 324.

No situation will let itself be directly translated into a fitting and completely correspondent conceptualisation.

²⁷ Ibid, p.323

²⁸ Ibid

In general, diagrams are best known and understood as visual tools used for the compression of information

²⁹ Se refieren aquí Un Studio al conjunto de características que fundamentan la comprensión de la arquitectura en la sociedad occidental y, por lo tanto, podrían corresponderse con lo que Althusser definía como *sentido común* y al que nos hemos referido en el capítulo 3. La comprensión de *intuición* del arquitecto en el sentido que hemos definido en el capítulo 1 y en la que Colquhoun incluía todo el conjunto de conocimientos de índole científica y técnica que atesoraba el arquitecto está por tanto fuera del ámbito al que se opone este manifiesto.

³⁰ Ben van Berkel and Caroline Bos, "Diagrams", in *UN Studio: Move*, 1ª ed. (Amsterdam: Goss Press, 1999). p. 324.

Diagrams are packed with information in many levels. A diagram is an assemblage of solidified situations, techniques, tactics and functionings.

4.1.2. DESARROLLO DE LA DIALÉCTICA PROGRAMA- PARADIGMA

*La crítica, en otras palabras, se ve obligada a asumir un carácter "represivo", si desea liberar todo lo que está más allá del lenguaje; si quiere soportar el peso de la cruel autonomía de la escritura arquitectónica; si desea, en última instancia, hacer hablar al "silencio mortal del signo"*³¹

Una vez analizados los manifiestos de Eisenman, Wigley y UN Studio, podríamos concluir que en la época estudiada nos encontramos con una confirmación de la tendencia que, comenzada con el movimiento moderno, tiende a rechazar la opción paradigmática como fundamento del proyecto arquitectónico. Tras la breve recuperación de las tipologías como punto de partida del proceso de diseño en la arquitectura post-moderna, los tres arquitectos anteriores rechazan esta tendencia para concentrarse en la definición del programa, que consideran como verdadero punto de inicio del proyecto. Sin embargo, el actual contexto digital aporta nuevas posibilidades de resolución de esta dialéctica.

La introducción de las herramientas digitales en el proyecto posibilita el diseño de programas arquitectónicos muy complejos, que pueden desarrollarse hasta incorporar numerosos parámetros, incluso aquellos procedentes de otras disciplinas. En este contexto, la *dialéctica Programa-Paradigma*, contribuye a solucionar el que es, según denuncian autores, como Rowe o Colquhoun, uno de los grandes problemas de la opción programática, definido por el primero como *determinismo científico*,³² y que consiste en su incapacidad para incluir el conocimiento que incluyen las tipologías tradicionales. Este conocimiento, que Colquhoun denominaba *intuición*,³³ es valioso porque se basa en la experimentación que ha ido perfeccionándolas y que, por lo tanto constituye el cuerpo del conocimiento de la disciplina. Sin embargo, la facilidad de gestión que aportan las herramientas digitales al

diseño del programa arquitectónico, que permite incorporar ese conocimiento. Consecuentemente, la confrontación entre lo *paradigmático* y *programático*, se vuelve irrelevante, gracias a esta capacidad gestora del ordenador, y al cambio conceptual que comprende la tipología como un conjunto de conocimientos y no como una serie de elementos estilísticos. El diseño del programa en la era digital, definido por parámetros de distinta procedencia, puede incorporar este conocimiento acumulado en los tipos tradiciones o intuición, asumiendo, al mismo tiempo, un sistema de trabajo *científico*.

Partiendo de esta premisa, podemos entender que los tres manifiestos analizados proponen otras tantas metodologías que aplican visiones personales al diseño de este programa. En la imagen de la [Fig. 30] se puede ver la relación entre los principales conceptos que desarrollan para conseguirlo, en el presente capítulo analizaremos las respuestas que cada uno de los manifiestos propone a dichos conceptos.

*aproximación
sintáctica*

En primer lugar es imprescindible comprender que, en el período analizado por contraste con lo que ocurría durante la post-Modernidad, existe una tendencia mayoritaria a acometer el proyecto arquitectónico desde una *aproximación sintáctica*, que se refleja precisamente en el rechazo a una posible *aproximación semántica* que derivaría en una imitación más o menos directa de los tipos históricos definiendo, por el contrario, un programa arquitectónico como punto de partida.

*proyecto
arquitectónico
como desarrollo
secuencial*

Dicha *aproximación sintáctica* conlleva, necesariamente, una mayor profundización conceptual, que se refleja en el diseño del programa que, como hemos comentado anteriormente, tiende a incorporar más información, volviéndose, consecuentemente, cada vez más complejo. El proyecto arquitectónico, que antaño era un proceso lineal consistente en la transformación contextual de un tipo o modelo tradicional, se convierte ahora en un *desarrollo secuencial*, precisamente debido al carácter

heterogéneo de los parámetros que conforman el programa que lo define. La definición de dicho programa dependerá, entonces, de la selección de estos parámetros, que precisamente ocurre en la fase inicial del proyecto, donde se define esta *aproximación sintáctica*. En este momento, el arquitecto, a través de su interpretación crítica de los parámetros que puedan afectar al proyecto arquitectónico, es capaz de sentar las bases o la metodología del desarrollo secuencial que lleva a la resolución del mismo. Cada uno de los manifiestos analizados propone una metodología diferente en base a la interpretación crítica³⁴ de cada uno de sus autores sobre el hecho arquitectónico.

Podemos distinguir en dichas metodologías dos aspectos importantes en cuanto a los conceptos definidos anteriormente. El primero sería el establecimiento de un objetivo para la aproximación sintáctica desde la que se acomete el proyecto y el segundo una estrategia de desarrollo del proyecto arquitectónico como *desarrollo secuencial*.

Respecto a lo primero habría que mencionar dos conceptos relacionados entre sí, de los que Eisenman y Wigley dan una definición ligeramente diferente. El primer concepto es el de *umbral* y el segundo, el de *autonomía*. Como hemos visto, ambos autores aceptan la visión de Derrida de que no existen límites entre las disciplinas. Sin embargo Eisenman introduce una distinción entre lo que define como *autonomía disciplinar* y *autonomía formal*, fundamental en su concepción del proyecto arquitectónico.

autonomía

*autonomía
disciplinar*

Para Eisenman la autonomía a la que se refiere Derrida cuando elimina las barreras entre disciplinas es la *autonomía disciplinar* que, al igual que el filósofo francés y que Wigley, él opina que no debe existir. Para Wigley sólo existe este tipo de autonomía, que también rechaza, ya que considera que las posibilidades de innovación en la arquitectura se encuentra en la ruptura y análisis de los *umbrales* que existen entre distintos campos de trabajo. El *umbral* se entiende aquí como una zona común más que una frontera, un lugar de conexión que contribuye a nuevas comprensiones de cada disciplina,

umbral

completándola y haciéndola avanzar. Eisenman está de acuerdo con dicha visión, que permitiría incorporar en el proyecto, a través del diseño de su programa, por ejemplo, parámetros procedentes de distintas disciplinas, lo que lo enriquece y contextualiza.

Sin embargo, lo que no acepta es que dicha visión se extienda más allá y afecte al proceso de búsqueda formal propiamente dicho, que, en su opinión, debe centrarse exclusivamente en procedimientos de índole arquitectónica. Esta limitación necesaria, que parte de teorías que previamente había ya desarrollado, con especial dedicación, Collin Rowe, es lo que define como *autonomía formal* que, en todo caso, debe respetarse en arquitectura.

*autonomía
formal*

La definición de la *autonomía* en cada autor está íntimamente relacionada con los objetivos que cada uno plantea con la metodología que propone en su manifiesto. En el caso de Wigley, el proyecto arquitectónico parte necesariamente de la construcción de un *discurso arquitectónico* previo que dé sentido al proceso. Es necesario señalar que el autor considera el discurso como un *proceso interno* a la práctica arquitectónica, el único capaz de conseguir una verdadera *deconstrucción* de los principios que rigen la *Institución* o práctica arquitectónica tradicional. Este proceso de *deconstrucción* es imprescindible para Wigley, que lo entiende como el único capaz de crear una arquitectura verdaderamente nueva. La ruptura de los límites entre disciplinas, de la *autonomía* de la arquitectura es, pues, un paso previo imprescindible para la construcción del *discurso*.

*discurso
arquitectónico*

deconstrucción

No es simplemente la técnica de un arquitecto que sabe cómo deconstruir lo que se ha construido, sino que es una investigación que atañe a la propia técnica, a la autoridad de la metáfora arquitectónica y, por lo tanto, deconstituye su personal retórica arquitectónica.³⁵

Por el contrario, Eisenman tiene una visión del proyecto arquitectónico donde lo formal adquiere un mayor protagonismo, aunque, en su caso, se evita la

identificación tradicional de la forma arquitectónica con criterios *estéticos*, basados en las propiedades físicas de los elementos -tamaño, proporción, escala...- y centrándose, en cambio, en una *aproximación sintáctica*, donde la forma se entiende a partir de las relaciones que se establecen entre sus elementos -relaciones tales como intervalo, secuencia o situación...-.

Buscando, al igual que Wigley, transformar radicalmente la arquitectura, asume que ésto sólo es posible mediante la transformación de las *estructuras profundas* que se establecen entre sus elementos, con su entorno y con el propio usuario. Podríamos decir entonces, que, una vez diseñado el programa arquitectónico, Eisenman lo entiende como una herramienta que le ayudará a encontrar dichas *estructuras profundas* las que, mediante la aplicación de una serie de *condiciones y operaciones*, definirían las *estructuras subyacentes* del proyecto, capaces de transformar nuestra manera de comprender la realidad que afecta a la arquitectura. Como hemos visto en el capítulo 4.1.1.1., Eisenman considera necesario cambiar nuestra *visión antropocéntrica* de la disciplina como paso previo para aplicar las herramientas digitales de manera exitosa al proyecto arquitectónico, por lo que es fundamental profundizar en el proceso hasta alcanzar el nivel de lo *subyacente*.

estructura profunda

condiciones operaciones

estructura subyacente

La esencia de la técnica diagramática es que introduce en el trabajo cualidades que son sobreentendidas, desconectadas de un ideal o ideología, arbitrarias, intuitivas, subjetivas, no sujetas a una lógica lineal -cualidades que pueden ser físicas, estructurales, espaciales o técnicas-.³⁶

Si los manifiestos de Eisenman y Wigley presentan una ambición teórica, el manifiesto de UN Studio *Diagrams*, siguiendo la tendencia iniciada en la era digital de sustituir lo teórico por lo operativo, es el que se centra más en el desarrollo de la metodología de la práctica de proyectar. El *diagrama* es una herramienta gráfica, que se distingue del boceto en cuanto a su falta de relación directa con la forma final del objeto arquitectónico, se presenta como la representación del programa, surge una vez que se termina la fase de

diagrama

organización de la información que resulta de la investigación previa al proyecto, que ellos denominan *aplicación*, y establece las relaciones y desarrollo del resto del proceso de diseño arquitectónico. Con la utilización del *diagrama*, UN Studio proponen una estrategia capaz de superar la crisis provocada por el vacío al que nos lleva el rechazo de lo *paradigmático*, en el sentido en que éste se aplicaba en el proyecto arquitectónico tradicional, este vacío podría entenderse ahora como el espacio que quedaría entre el diseño del programa y la resolución formal del objeto arquitectónico y UN Studio afirman que puede superarse gracias a la utilización del *diagrama*. Así, éste se presenta en el manifiesto como una herramienta que conlleva la máxima *objetividad*, al no estar ligado directamente con ningún factor *ideológico*³⁷ -ya que no incorpora ningún elemento procedente de la tradición o del *sentido común*³⁸- o formal.

Chu argumenta que salir del antropocentrismo nos permitirá pensar quizás por primera vez en una arquitectura con una nueva idea de autonomía y voluntad propia de ser.

*Con la idea de un nuevo paradigma, la arquitectura, según Chu, tiene dos tendencias divergentes en el presente. Una es dinámica, relacionada conceptualmente con la biología molecular, y la otra es genética, basada conceptualmente en la biología evolutiva.*³⁹

Un ejemplo de aplicación de la técnica diagramática descrita por UN Studio en su manifiesto, se puede encontrar, según se explica en la cita anterior, en la arquitectura de Eisenman, que, a su vez, le sirve para materializar las ideas expuestas en su manifiesto. De este modo, siguiendo la línea argumental expuesta anteriormente por Karl Chu⁴⁰ y aplicando la técnica diagramática en la misma línea de *aproximación sintáctica* al proyecto arquitectónico, Eisenman busca evitar la *subjetividad* o inspiración creativa en el paso del programa a forma, recurriendo a estrategias propias de la biología capaces de establecer un nuevo contexto forma-material.

La vieja idea de que la forma contiene materia ya no es la única visión sobre la relación forma/materia. La materia es descrita en biogenética como contenedora de un conjunto “morfogenético” de procesos internos que son capaces de crear forma sin necesidad de materia. Así la materia contiene el potencial proceso interno -supuestamente- de construir forma. (...) Esto es importante para los arquitectos porque un aspecto integral del ideal morfogenético de la materia tiene que ver con lo que se denomina diagrama.⁴¹

Lo más interesante del *diagrama* en su opinión es que, al contrario que el dibujo, que representa una única solución más o menos definida, el *diagrama* ofrece un conjunto de posibilidades. Eisenman materializa esto en la distribución que proyecta para organizar la exposición *Barefoot on White-Hot Walls* en el MAK sobre su propio trabajo. Esta disposición facilita que se trascienda lo meramente físico para percibir las cualidades metafísicas de su obra. Para ello en cada espacio se introducen distintos elementos y relaciones

[Fig. 44]

Distribución de los espacios que constituyen la exposición sobre Peter Eisenman *Barefoot on White-Hot Walls*, en el MAK. Viena, 2004

entre ellos, lo que proporciona distintas experiencias sensoriales al usuario.

[Fig. 40]

(...) *En cuanto a mi trabajo, la intención de proponer una idea en el diagrama es clara: se posiciona en contra del dibujo, que define esencialmente una representación de presencia y por lo tanto es metafísico.* ⁴²

En conclusión, podemos decir que los tres manifiestos proponen utilizar el programa como agente externo a la forma arquitectónica para hacerla surgir a partir de su espacio interior; en un proceso que afecta a la *estructura profunda* de Eisenman, define el *discurso arquitectónico* de Wigley y se materializa gracias a la introducción del *diagrama*, tal como desarrolla en su manifiesto UN Studio.

³¹ Manfredo Tafuri, "L'Architettura Dans Le Boudoir: The Language Of Criticism And The Criticism Of Language", in *Architecture Theory Since 1968*, 1ª ed. (Cambridge, Mass: The MIT Press, 1968), 148

Criticism, in other words, finds itself forced to assume a "repressive" character, if it wishes to liberate all that which is beyond language; if it wishes to bear the brunt of the cruel autonomy of architectural writing; if it wishes, ultimately, to make the "mortal silence of the sign" speak.

³² Rowe, Cole, "Program vs. Paradigm", *The Cornell Journal of Architecture* vol. 2 (1982): 9-19

³³ Alan Colquhoun, "Typology And Design Method", *Perspecta* 12 (1969): 71-74, doi:10.2307/1566960.

³⁴ La interpretación crítica en este caso se entiende como una evolución del concepto de *intuición* al que nos hemos referido antes [Colquhoun, *Typology and design method*] en cuanto a que persiguen la creación de sistemas en base a los cuales se puede aplicar dicho conjunto de conocimientos del arquitecto en un contexto contemporáneo. Se trata de una crítica que parte de una aproximación sintáctica, en contraste con la crítica post-moderna, que partía de una aproximación semántica, como se ha visto en el capítulo 4.1.1.

³⁵ Jacques Derrida. *Architettura ove il desiderio più arbitare*, Entrevista de Eva Meyer a Derrida publicada originalmente en el número 671 de la revista Domus en abril de 1986. Publicado traducido al español por Mario Gardinetti en noviembre de 2014 [<http://tecne.com/biblioteca/publicaciones/el-pensamiento-arquitectonico-por-jacques-derrida/>] (consultado el 11.10.2017)

³⁶ Ben van Berkel and Caroline Bos, "Diagrams", in *UN Studio: Move*, 1ª ed. (Amsterdam: Goss Press, 1999): 323

The essence of the diagrammatic technique is that it introduces into a work qualities that are unspoken, disconnected from and ideal or and ideology, random, intuitive, subjective, not bound to a linear logic - qualities that can be physical, structural, spatial or technical.

³⁷ El término *ideológico* se utiliza aquí en el sentido en que lo define Althusser, como equivalente al de sentido común (ver nota siguiente)

³⁸ Gandelsonas en su manifiesto *Lingüística en Arquitectura*, considera que existe un problema fundamental a la hora de aplicar los principios de lingüística a la arquitectura principalmente por la falta de formación de los arquitectos en lingüística, lo cual limita las posibilidades. Desarrollando la relación entre las ideas de Eisenman y los estudios lingüísticos de Althusser, Gandelsonas identificará dos tipos de conocimiento: el *científico* y el *ideológico*, siendo este último equivalente a lo que Althusser denomina *sentido común* y que es práctico y a-conceptual y que el autor identifica con lo que Eisenman define como *semántico* y se puede encontrar en toda arquitectura que reproduce esquemas propios de la tradición arquitectónica occidental -y que constituyen un substrato cultural, ideológico o, lo que es lo mismo, de *sentido común*, ya que sus estrategias han sido comúnmente aceptadas, del saber arquitectónico general-.

Mario Gandelsonas, "Linguistics In Architecture", *Casabella* 374 (1973): 17-31.

³⁹ Peter Eisenman, "The Diagram As A Space Of Difference: The MAK Exhibition: Excerpts From A Text", in *Peter Eisenman: Barefoot On White-Hot Walls*, 1ª ed. (Stuttgart: Hatje Cantz Publishers, 2005): 18

Chu argues that to move out from under anthropocentrism will allow us to think perhaps for the first time of anarchitecture with a new idea of autonomy and its own will to being. *With the idea of a new paradigm, architecture, according to Chu, has two divergent tendencies in the present. One is dynamical, related conceptually to molecular biology, and another is genetic, based conceptually on developmental biology.*

⁴⁰ Karl Chu es profesor del *Pratt Institute* de Nueva York y anteriormente lo ha sido del SCI-Arch (University of Southern California). También es director del estudio METAXY. Su trabajo experimental gira en torno a la posibilidad de crear nuevos conceptos arquitectónicos basados en el modelo genético. Para ello se basa en los medios digitales y en el diseño de los algoritmos capaces de generar nuevas arquitecturas que sean *imaginativas, surrealistas y enigmáticas*. Además de basar los diseños algorítmicos en estudios sobre genética, Chu busca renovar la práctica de su estudio y de su práctica académica incorporando constantemente nuevos conceptos procedentes de las posibilidades que se derivan de las nuevas investigaciones concernientes a los campos de la cibernética, la inteligencia artificial y la inteligencia colectiva y redes sociales.

⁴¹ Peter Eisenman, "The Diagram As A Space Of Difference: The MAK Exhibition: Excerpts From A Text", en *Peter Eisenman: Barefoot On White-Hot Walls*, 1ª ed. (Stuttgart: Hatje Cantz Publishers, 2005): 14-15

The old idea that form contains matter is not longer the only view of the form/matter relationship. Matter is described in biogenetics as having a "morphogenetic" set of internal processes that are capable of creating form out of matter. Thus the matter contains the potential, the internal processes -supposedly- to make form. (...) This is important for architects, because an integral aspect of the morphogenetic idea of matter concerns what can be called the diagram

⁴² Ibid, p. 17.

(...) For my work, the purpose of proposing the idea of the diagram is clear: it stands against drawing, which in essence defines a representation of presence and thus its metaphysics.

[Fig. 45]

Rem Koolhaas.
Bigness (Or The Problem Of Large).
En: Koolhaas, Rem
y Mau, Bruce, *Small, Medium, Large, Extra-Large*. Nueva York: Monacelli Press, 1995

4.2. MARCO ESTRUCTURAL-SUPERFICIE COMPLEJA

4.2.1. MANIFIESTOS SELECCIONADOS

4.2.1.1. REM KOOLHAAS: *BIGNESS (OR THE PROBLEM OF LARGE)*, 1995

Las hibridaciones programáticas/proximidades/fricciones/superposiciones que son posibles en lo Enorme -de hecho todo el sistema de montaje: inventado al principio de siglo para organizar las relaciones entre partes independientes- está siendo deshecho por una fracción de la actual vanguardia en composiciones de una pedantería y rigidez casi irrisoria, tras un aparente salvajismo.

La segunda estrategia, desaparición, trasciende la cuestión de lo Enorme -de presencia masiva- a través de un extenso compromiso con la simulación, virtualidad, no-existencia.⁴³

En su manifiesto *Bigness (or the problem or large)* Rem Koolhaas resume algunos de los principales conceptos que había desarrollado en dos textos escritos durante su estancia en Nueva York. Esta ciudad, a la que se traslada para estudiar en la universidad de Cornell, va a estar en el centro de las teorías que ahora concreta en *Bigness*, pero que comienza a esbozar en 1975 en el artículo *Life in the Metropolis or the culture of congestion*,⁴⁴ que, a su vez, servirá de base para su libro posterior *Delirious New York: a retroactive manifesto for Manhattan*.⁴⁵

En realidad, los tres textos se centran en una idea que Koolhaas resume en la afirmación de que existe, en ese momento, una ruptura clara con la tradición arquitectónica moderna que se materializa en la *metrópolis*. Con la palabra *metrópolis*, Koolhaas define un espacio que trasciende lo físico, una mutación que se ha dado de manera espontánea, casi como una operación de auto-

construcción llevada a cabo por un amplio sector de la sociedad, a espaldas de arquitectos y críticos, y que, por tanto, anula la validez de toda la historia de la arquitectura anterior. Manhattan representa la *apoteosis de la idea de densidad*, promoviendo, con su morfología y su presencia, un *estado de congestión*, tanto de personas como, consecuentemente, de infraestructuras. El conjunto de ambos representa lo que él denomina *cultura de la congestión* y que, en última instancia, es la creadora de Manhattan que se convierte, de este modo, en el prototipo de la *metrópolis*.

*cultura de la
congestión*

En *Life in the Metropolis or the culture of congestion*, Koolhaas distingue cinco episodios en la formación de Manhattan, indispensables para que su planeamiento urbano pueda considerarse *metropolitano*, que luego desarrollará y contextualizará en *Delirious New York: a retroactive manifesto for Manhattan*. A lo largo de estos cinco episodios, que son Coney Island, la *Inexhaustible cow*, *Electric Bathing*, *Steeplechase ride* y las instalaciones de amor inducido *Barrels of Love* y *Tunnels of love*, [Fig. 46] entendemos el nacimiento de la *metrópolis* como una consecuencia de un proceso de destrucción de las relaciones tradicionales del ser humano con su entorno natural, lo que Koolhaas define como *fabricación de las fantasías humanas*. Este proceso de *fabricación*, relacionado íntimamente con los desarrollos tecnológicos aplicados a la construcción, se produce como consecuencia directa de la masificación de Coney Island, convertida en un laboratorio de experimentación del desarrollo urbano ulterior de Manhattan.

El instrumento esencial de la *metrópolis* es el rascacielos, edificio que consigue que ésta se desarrolle en capas, multiplicando la superficie horizontal disponible. Esta tipología que aparece por primera vez precisamente en Estados Unidos, en el Chicago de finales del s. XIX., materializa los avances tecnológicos aplicados a la construcción en la era post-industrial, presenta una constante posibilidad de aumento en escala gracias dichos avances de construcción -particularmente el acero- y a los aplicados a las instalaciones del edificio -tanto las que se ocupan de asegurar el confort interior, como la

[Fig. 46]

Estado que presentaba las atracciones de Coney Island entre los años 1909 y 1929. De izquierda a derecha y de arriba a abajo: the *Inexhaustible Cow*, *Steeplechase ride*, *Barrels of Love* y *Tunnels of Love*

Lo Enorme

electricidad o, especialmente, el ascensor.- Debido a esto dichos avances serán también responsables de la aparición de *lo Enorme- Bigness*. Por ello, Koolhaas considera que es este aumento considerable en la escala del edificio la única cualidad que capaz de describir por sí misma la arquitectura una vez superada su ruptura con respecto a la tradición moderna.

Koolhaas escribirá el manifiesto *Bigness (or the problem of Large)* casi veinte años después de aquellos dos textos, *Life in the Metropolis or the culture of congestion* y *Delirious New York: a retroactive manifesto for Manhattan*. En ese momento su estudio, O.M.A. -fundado en Londres en 1975- ya cuenta con una extensa experiencia en proyectos arquitectónicos y de planeamiento urbano, lo que añade una nueva dimensión práctica a las ideas que en ellos exponía.

Reafirmandose en la idea de la ruptura con la tradición moderna que representa la *metrópolis* y materializa el rascacielos, Koolhaas identifica *lo Enorme* con el problema irresoluto de la arquitectura contemporánea.

Según Koolhaas, *lo Enorme* existe ya en arquitectura, pero, al igual que ha ocurrido con la *metrópolis*, su entorno natural, se ha producido de manera espontánea, sin un marco teórico que lo refuerce. Esto ha dado lugar a una arquitectura sin sentido de la proporción y la armonía, que él califica de Frankenstein, por su evidente relación conceptual y, consecuentemente, material, con el monstruo-collage ideado por Mary Shelley. El objetivo que se propone con su obra y, concretamente, con la teorización de *lo Enorme* en este manifiesto, que significativamente se incluye en la primera retrospectiva de la obra de O.M.A.,⁴⁶ no es otro que proporcionar esa base teórica, capaz de sustentar una crítica especializada de *lo Enorme*, que le permita seguir avanzando de forma coherente.

De este modo, al igual que ya había hecho Le Corbusier en sus *Cinco puntos para una arquitectura moderna* y él mismo anteriormente con los cinco episodios que convirtieron a Manhattan en una *metrópolis*, Koolhaas va a desarrollar 5 teoremas para acotar y analizar el concepto de *Lo Enorme*.

En primer lugar, el edificio *Enorme* no puede ser resuelto con un simple gesto, sino que debe ser una articulación de espacios independientes. El segundo teorema, relacionado con el primero, contribuye a complicar aún más la resolución formal de *lo Enorme*, al afirmar que no tiene sentido aplicarle principios artísticos, tales como los de composición, escala o detalle. El tercer teorema desarrolla un punto que ya venía enunciando el autor desde su texto de 1975, y es que en estos edificios *Enormes* la distancia que existe entre el núcleo y la fachada es tan significativa que es imposible que uno organice los principios que rigen el diseño de la otra y viceversa. Esto obliga a que el arquitecto conciba el *interior* del edificio de manera *independiente* a su *exterior*. Si en el primer caso debe ocuparse de que el programa se organice de manera que se permita la mayor variedad y flexibilidad de actividades posible, el segundo debe responder a una imagen coherente con su papel dentro de la trama urbana. El cuarto teorema destaca el hecho de que este cambio de escala debe conllevar una nueva manera de valorar la arquitectura ya que el

*Independencia
interior-
exterior*

impacto del edificio es completamente independiente de su calidad. Consecuentemente, el quinto y último teorema defiende que el edificio *Enorme* no pertenece al tejido urbano, no busca su integración y, por lo tanto, siempre destaca.

Según explica Moneo en *Inquietud Teórica Y Estrategia Proyectual En La Obra De Ocho Arquitectos Contemporáneos*,⁴⁷ Rem Koolhaas ha introducido el concepto de *sección libre*, que el autor considera evolutivo respecto al principio moderno de la planta libre. Quizás este sea el motivo de que Koolhaas explique el rascacielos a partir de su sección que, además, ve como una sucesión de actividades que superan la mera repetición de plataformas horizontales y que puede llevar a la lógica necesidad de liberar la sección. Esto es especialmente claro en su texto *Life in the Metropolis or the culture of congestion*, donde hace un desarrollo progresivo de los rascacielos de Manhattan que van desde los proyectos utópicos *Theorem* [Fig. 47] y *100-story building* hasta el *Downtown Athletic Club*, [Fig. 48] al que significativamente califica de *condensador social*, en referencia a la aspiración de los arquitectos constructivistas. En todos ellos, especialmente en este último, que es el único ejemplo construido, destaca una separación clara entre el marco -estructura sustentante, exterior- y el programa -organización de actividades, interior-. Koolhaas centra la descripción del edificio en este último, dando a entender que es éste el que le da sentido, el que lo convierte en elemento representativo de la *metrópolis* ya que es capaz de albergar en su interior las actividades de la *sociedad de la congestión*.

sociedad de la
congestión

Dicha *sociedad de la congestión* está constituida por ciudadanos hipersugestionados, que exigen cambios continuos de actividad, lo que hace necesario que el programa sea lo más flexible posible, diferenciándose radicalmente, necesariamente, de su *Marco Estructural*, rígido y localizado en su exterior. Este, según se deduce de los teoremas que enunciaba antes, pertenece al ámbito de la ciudad y a ella responde con su estabilidad. La idea

[Fig. 47]

Theorem,
ilustración de 1909

[Fig. 48]

Downtown Athletic Club, sección y planta del noveno piso. Nueva York, 1931

de las actividades como organizadoras de los espacios interiores que se distribuyen de manera libre y flexible, en contraste con una estructura rígida, es una constante en el trabajo de Koolhaas, que no siempre desarrolla en el plano vertical. Un ejemplo claro, de la adaptación de esta estrategia de proyecto a un desarrollo horizontal, es su propuesta para el concurso del parque de la Villette, [Fig. 49] calificado, consecuentemente, por su autor, como un *rascacielos horizontal*. El proyecto organiza una serie de bandas paralelas que albergan actividades variadas y flexibles, que se distribuyen independientemente a otra estructura que, rígida y estática, organiza los caminos y demás elementos de circulación horizontal.

A partir de este análisis, los esfuerzos de Koolhaas por comprender el funcionamiento de la *sociedad de la congestión*, que considera la creadora de Manhattan y, últimamente, los mecanismos que organizan política y socialmente el mundo globalizado en que vivimos, parecen destinados a completar su comprensión del hecho arquitectónico a que esto puede dar lugar. En este sentido su obra escrita y construida podría entenderse, según afirma Moneo, como un intento de convertirse en representación de las *fantasías humanas*.

[Fig. 49]

Propuesta de
O.M.A. presentada
al concurso para el
Parque de la
Villette, París, 1982

⁴³ Rem Koolhaas. *Bigness (or the problem of Large)*. En: O.M.A: Rem Koolhaas y Bruce Mau. *Small, Medium, Large, Extra-Large*. 1ª edición. New York: Monacelli Press, 1995. Introducción, p.

The programmatic hybridizations/proximities/frictions/overlaps/superpositions that are possible in Bigness - in fact, the entire apparatus of montage: invented at the beginning of the century to organize relationships between independent parts - are being undone by one section of the present avant-garde in compositions of almost laughable pedantry and rigidity, behind apparent wildness.

The second strategy, disappearance, transcends the question of Bigness - of massive presence - though an extended engagement with simulation, virtuality, nonexistence.

⁴⁴ Rem Koolhaas, "Life In The Metropolis Or The Culture Of Congestion", *Architectural Design* 5 (1977): 319-320

⁴⁵ Rem Koolhaas, *Delirious New York : A Retroactive Manifesto For Manhattan* (Londres: Thames and Hudson, 1978).

⁴⁶ La primera vez que se publica este texto es como introducción al libro: O.M.A: Rem Koolhaas y Bruce Mau. *Small, Medium, Large, Extra-Large*, una recopilación del trabajo de OMA desde su fundación en 1975 hasta el año de su publicación, en 1995

⁴⁷ Moneo, Rafael. *Inquietud Teórica y Estrategia Proyectual en la Obra de Ocho Arquitectos Contemporáneos*. 1ª ed. Barcelona: Actar, 2004

[Fig. 50]

Farshid Moussavi
y Alejandro
Zaera-Polo. *On
Instruments:
Diagrams,
Drawings And
Graphs*. En: 2G,
no. 16,VI, 2000

4.2.1.2. F.O.A. F.O.A. CODE REMIX 2000, 2000

Nos hemos cansado de las asociaciones con Saarinen, Utzon o Gehry, pero a pesar de las similitudes formales, y de nuestro aprecio por su trabajo, esas comparaciones están basadas puramente en el resultado formal. Las preocupaciones formales son importantes, pero esta asociación no cuenta toda la historia. Lo que esperamos caracteriza nuestro trabajo es fundamentalmente el proceso de construcción y organización material. De hecho, estamos interesados en no tener efectos preconcebidos, sino en explorar los materiales -y aquí debemos entender los materiales en el sentido más amplio- como fuente de ideas y efectos. En muchos aspectos, realmente nos sentimos más cerca de Mies que de los arquitectos con los que a menudo se nos compara en virtud de similitudes formales: es su actitud de inflexible compromiso con la organización de la materia, su explotación de las tecnologías de construcción contemporáneas sin prejuicios formales, combinado con su capacidad para obtener edificios de una belleza penetrante lo que nos interesa, más que la analogía de los resultados formales. ⁴⁸

El manifiesto F.O.A., *Code Remix 2000*, está constituido por un total de veinte puntos que representan el código o protocolo funcional por el que se rige el estudio, en el momento de ser escrito y que, pese a la claridad que presenta en sus conclusiones, es calificado de efímero. Esta posibilidad de caducidad que otorgan a sus propias estrategias de proyecto es consecuencia directa de su concepción del mismo como un proceso vivo y cambiante, que puede condicionar la validez de algunos de estos supuestos en el futuro.

Farshid Moussavi y Alejandro Zaera-Polo ganan el concurso para construir una Terminal Internacional de Pasajeros en Yokohama, Japón en 1995, aproximadamente dos años después de fundar su estudio en Londres, *Foreign Office Architects -F.O.A.-*. Debido a su complejidad y al momento inicial en que el estudio recibe este encargo, es indudable que el proyecto de Yokohama va

influir decisivamente en su manera de afrontar el proyecto arquitectónico en el futuro. Esta identificación hace lógico que, tanto en este manifiesto como en el libro posterior *The Yokohama Project*,⁴⁹ se utilice, precisamente, esta terminal para ilustrar el proceso de proyecto que sigue F.O.A.

El rechazo de F.O.A. a partir de una idea inicial sobre la forma arquitectónica como generadora del proceso de proyecto se desgana en el manifiesto *F.O.A. Code Remix 2000* en esos veinte puntos, que definen otras tantos temas, y que muestran cómo, en su opinión, han evolucionado los principios de la arquitectura hasta el momento en que se escribe. Así, los arquitectos expresarán la necesidad de cambios profundos en los conceptos que operan sobre la propia disciplina, sobre la vida material, sobre el paisaje, sobre el proceso, sobre la técnica, sobre la organización y las imágenes, sobre la producción, sobre la alienación, sobre la educación del arquitecto, sobre la experiencia, sobre lo virtual, sobre los materiales, sobre el prototipo, sobre los tejidos o entramados, sobre el contexto, sobre la proliferación, sobre la determinación, sobre la medición y cuantificación, sobre los instrumentos: diagramas, dibujos y gráficos y sobre los modos de producción.

Así, a través de estas veinte reflexiones y, utilizando el proyecto de Yokohama como vehículo conductor, F.O.A. describe un proceso, que califica de complejo, y lo secuencia, dividiéndolo en sus aspectos más importantes.

De entre todos ellos se podría destacar el que dedican al desarrollo de los instrumentos aplicados al proyecto arquitectónico, ya que son éstos los que permiten materializar el proceso de interpretación de información que se identifica en F.O.A. con él. Así, *On Instruments: Diagrams, Drawings and Graphs*,⁵⁰ se puede considerar fundamental para desgana el proceso que sigue el estudio para el diseño arquitectónico, por centrarse en el momento en que conclusiones de la investigación previa al proyecto se incorporan de manera efectiva al mismo, dando lugar a procedimientos capaces de producir un objeto construible.

Los instrumentos que F.O.A. describe son los *diagramas*, los *gráficos* y los *dibujos*. Los *diagramas*, que relaciona con un proceso computarizado paramétrico, tienen una importancia esencial en el proyecto ya que permiten una visión más amplia del mismo, pues son capaces de incorporar una gran cantidad de información procedente de diversas fuentes y, por lo tanto, relativa a diferentes aspectos susceptibles de afectar al proyecto. Por otro lado, los *gráficos* se ocupan sólo de un tipo concreto de información, son parciales y de carácter ingenieril. No remiten a ninguna cualidad espacial por sí mismos, pero pueden alimentar a los *diagramas* con la información que proporcionan. Finalmente, el *dibujo* es el que posee un carácter más representativo, en cuanto a la organización material que se propone en el proyecto, al incorporar información relativa a sus dimensiones y geometría. Por esto F.O.A. considera que el *dibujo* debe aparecer en la fase final del proyecto, con el fin de convertirlo en un objeto que puede construirse.

procesos
constructivos

El proceso diagramático engloba siempre la posibilidad de cambio, de conseguir distintas virtualidades en el proyecto arquitectónico. Esta es precisamente su principal ventaja sobre un proceso lineal, es decir, aquel que se desarrolla de manera correlativa a partir de una intención formal definida inicialmente y que se identifica con el proyecto arquitectónico moderno. El proyecto de F.O.A. en Yokohama se presenta como ejemplo de proceso diagramático que se desarrolla en distintas capas, que se superponen unas a otras y a las que divide en diagrama funcional, comportamiento espacial, aspectos constructivos, ergonomía e información técnica -relativa a la escala y la geometría.- El comportamiento espacial en este proyecto se organiza en torno a la idea de proporcionar distintas experiencias de circulación al usuario, de modo que tenga constantemente la sensación de recorrer distintos caminos. [Fig. 51] Según explica F.O.A., este tipo de estrategias de proyecto debe aplicarse en el punto medio del proceso diagramático, para evitar que derive en un proyecto de carácter metafórico. [Fig. 52]

A lo largo de los veinte puntos que conforman el manifiesto, F.O.A. se refiere constantemente a la necesidad de traducir toda la información relevante al proyecto a estrategias que puedan ser usadas en arquitectura. Esto es una consecuencia evidente de su rechazo a utilizar un posicionamiento relativo a lo formal como punto de partida del proyecto. Por ejemplo, aunque admiten la necesidad de incorporar aspectos sociales, culturales y productivos al proyecto, ésto no debe hacerse a partir de las teorías provenientes de estos ámbitos, sino a través de su traducción a temas relativos a geometría, tectónica, materialidad, organización, distribución y tecnología, que directamente se pueden relacionar con elementos arquitectónicos.

En este sentido la técnica diagramática y los computadores son una incorporación muy positiva al proyecto arquitectónico, ya que permiten trabajar de una forma muy abstracta -evitando, efectivamente, el problema de tener que establecer posicionamientos iniciales respecto a la forma arquitectónica- incorporando, al mismo tiempo, todo tipo de información al proceso. En este sentido, F.O.A. destaca las herramientas paramétricas, que aportan una alienación liberadora al arquitecto, es decir, le aportan una comprensión externa al proyecto, y, sin embargo, aseguran su control sobre el proceso, al necesitar de una interpretación humana de la información resultante. A partir de esta interpretación, el arquitecto decide qué parámetros son más relevantes a cada proyecto y también cómo se relacionan entre ellos.

Podemos concluir, según lo analizado en el manifiesto *On Instruments: Diagrams, Drawings and Graphs*, que es necesario establecer procedimientos de proyectos híbridos, capaces de incorporar tanto las estrategias *tradicionales* como las basadas en cálculos paramétricos. Al contrario que Wigley, F.O.A. no ve posible la materialización de la arquitectura a partir del diseño de un *discurso* arquitectónico, sino a partir de la sintetización de los nuevos *materiales* a partir de un proceso de proyecto diagramático. La palabra

[Fig. 51]

Farshid
Moussavi y
Alejandro
Zaera-Polo.
*International
Terminal in
Yokohama,
1995.*
Diagrama
donde se
relaciona el
proceso y la
realidad física
de la terminal.
Las líneas rojas
representan los
bordes de su
estructura y los
arcos muestran
la divergencia
de ésta con la
dimensión
horizontal

[Fig. 52]

Farshid Moussavi
y Alejandro
Zaera-Polo.
*International
Terminal in
Yokohama, 1995.*
Diagrama de
circulaciones

material se utiliza aquí de una manera genérica para incorporar tanto los materiales constructivos como otros de carácter más abstracto, tales como flujos, usos, circulaciones...

De este modo, se insiste aquí que todo el proceso debe de tener en cuenta que el fin de la arquitectura es ser construida, lo que convierte a los *procesos constructivos* en determinantes. Tras el proceso diagramático y paramétrico la *superficie compleja* resultante sufrirá sucesivas transformaciones, determinadas por las cualidades de los materiales constructivos utilizados, los cálculos estructurales, las necesidades de las instalaciones del edificio y las de los detalles.

*superficies
complejas*

En el proceso de proyecto descrito por F.O.A. el papel del arquitecto tiene una gran importancia a pesar de apoyarse en medios digitales. La *intuición*, a la que se ha aludido antes, se deriva aquí del conjunto de conocimientos técnicos que posee el arquitecto por su formación y que hacen posible la construcción del edificio.

Es esencial para comprender el proceso de materialización del proyecto arquitectónico el papel de la geometría, cuya definición será fundamental para que ésta se produzca. Su búsqueda formal se basa en la *materia*. En un entorno digital, de base paramétrica, la resultante del cálculo vectorial capaz de condensar informaciones relativas a los distintos aspectos del proyecto - constructivos, estructurales, materiales, de flujos, usos, instalaciones... - da como resultado una *superficie geométrica compleja*, cuya forma es imposible de prever *a priori*. Sin embargo, como detallará F.O.A. en su posterior texto *The Yokohama Project*, esta geometría compleja no tiene por qué coincidir exactamente con la forma final del edificio, sino que podrá sufrir deformaciones como resultado del proceso de construcción, en función de las necesidades de los materiales constructivos -sus dimensiones, resistencia, ensamblaje...- y de la coherencia interna del propio proyecto. La geometría resultante de este proyecto híbrido entre un proceso computarizado

paramétrico y otro analógico, basado en la *intuición* del arquitecto, resolverá la imagen final del edificio. [Fig. 53 y 54]

⁴⁸ Alejandro Zaera-Polo, Farshid Moussavi and Albert Ferré, *The Yokohama Project*, 1ª ed. (Barcelona: Actar, 2002):36

We have grown tired of the associations to Saarinen, Utzon or Gehry, but despite the formal similarities, and our appreciation of their work, those comparisons are purely based on the formal output. Formal concerns are of significance, but this association does not tell the whole story. What we hope characterises our work is fundamentally the process of construction and material organisation. In fact, we are interested in not having preconceived effects, but rather in exploring the materials -and here we should understand materials in the broadest sense- as a source of ideas and effects. In many respects we actually feel closer to Mies than to the architects that were are often compared twin virtue of formal similarities: it is his attitude of un comprising commitment to the organisation of matter, this exploitation of contemporary construction technologies with our formal prejudices, combined with his capacity to obtain buildings of piercing beauty that interest us, more than the analogy of the formal results.

⁴⁹ Ibid

⁵⁰ Mousavi, Farshid, and Alejandro Zaera-Polo. "FOA Code Remix 2000". 2G, no. 16 (2000): 35-49

[Fig. 53]

Farshid Moussavi y
Alejandro Zaera-
Polo. *International
Terminal in
Yokohama, 1995*

[Fig. 54]

Farshid Moussavi y
Alejandro Zaera-
Polo. *International
Terminal in
Yokohama, 1995*

[Fig. 55]

Zaha Hadid,
Explosions;
Compressions;
Swarms,
Aggregations,
Pixelations; Carved
Spaces, Excavations.
En: Fontana-Giusti,
Giordana y
Schumacher, Patrik
(ed) *Zaha Hadid:*
The Complete
Works: Projects
Documentations.
Londres: Thames &
Hudson, 2004

4.2.1.3. ZAHA HADID *EXPLOSIONS, COMPRESSIONS; SWARMS, AGGREGATIONS, PIXELATIONS; CARVED SPACES, EXCAVATIONS, 2004*

*Las representaciones en perspectiva están flotando, la gravedad no es Newtoniana, la luz que toca las superficies que emergen conjura el momento del toque explosivo y del trazo.*⁵¹

En su manifiesto *Bigness (or the problem or large)*, Koolhaas menciona varios intentos de superar la amenaza que supone la aceptación de lo *Enorme* en arquitectura. Tras identificar una etapa inicial en la que se propone *megaestructuras* como la *Ville Spatiale* de Yona Friedman o el *Platonic Loft* en Beaubourg, desarrolla las propuestas de su propia generación, que, significamente, identifica con mayo del 68. Dichas propuestas se materializan gracias, fundamentalmente, a dos estrategias, que él define como *desmantelamiento* y *desaparición* y que ponen en duda las relaciones tradicionalmente establecidas entre los elementos arquitectónicos. Según Koolhaas el fin de estas estrategias es poder controlar el objeto arquitectónico sin necesidad de recurrir a estrategias del pasado y sin aceptar las reglas que implicaría la aceptación de lo *Enorme*. En todo caso, lo que es evidente es que, con todas estas experimentaciones, se busca conseguir un nuevo orden compositivo mediante una serie de *operaciones de transformación geométrica* y base matemática. Como consecuencia de dichas operaciones, se lograría crear nuevas formas arquitectónicas.

transformación
geométrica

Las estrategias que describe Koolhaas en su manifiesto, admiten la incorporación de diversas disciplinas en el proyecto arquitectónico y, aunque el proceso que se lleva a cabo no se detalla en el manifiesto, es interesante el hecho de que se consigue convertir el proyecto en un sistema. La estrategia de *desaparición* es sólo posible gracias al concepto de *simulación*, ligado inevitablemente al uso de medios electrónicos, mientras que la de *desmantelamiento* admite procesos analógicos o digitales, al consistir en la desintegración del objeto arquitectónico en partes más pequeñas. Koolhaas

nombra específicamente la *teoría de fractales* como posible referencia para esta división, pero existen otras opciones capaces de descomponer el objeto arquitectónico en partes re-combinables. La más inmediata que, además, guarda una relación directa con la forma final del edificio, es la fragmentación del objeto mediante diversas operaciones geométricas, que es precisamente la opción que ocupa el presente manifiesto de Zaha Hadid.

Hadid es alumna de Koolhaas en la *Architectural Association* y es ahí donde comienza a experimentar con los límites de la representación en arquitectura, manipulando el dibujo arquitectónico tradicional para expresar su particular visión del espacio arquitectónico. Como explica Alejandro Zaera-Polo en *Un mundo lleno de agujeros*⁵², la arquitectura de Hadid, que califica de arquitectura *de estilo* o *de firma*, presenta una intención expresionista en el sentido más clásico del término y se centra, especialmente en su primera época, en el dibujo tradicional como transmisor de la percepción de la autora. En similares términos se expresa Aaron Betsky en *Beyond 89 Degrees*,⁵³ añadiendo que esta percepción se corresponde, en cierto modo, con la mirada de una cámara cinematográfica.

Por ello, resulta coherente que en el primer compendio de las obras del estudio de Zaha Hadid, éstas se presenten como resultado de una serie de estrategias de composición geométrica, entendidas en un sentido tradicional. El presente manifiesto consiste en una selección de cinco textos que describen las *transformaciones* más novedosas que el propio estudio identifica e ilustra con su trabajo.

Como se ha comentado anteriormente, el propio Wigley relaciona brevemente el término *deconstrucción* aplicado a la arquitectura con una posible evolución del constructivismo ruso. En este mismo sentido, Hadid propone una serie de *transformaciones compositivas* sobre una figura geométrica inicial, identificando quizás su arquitectura con dicha comprensión de la *deconstrucción* como evolución de dicho movimiento vanguardista ruso,

[Fig. 56]

Zaha Hadid,
*Malevich's
Tchtonik*,
1976-77

[Fig. 56] influida por las experimentaciones formales propuestas por Koolhaas, primero como su profesor en la *Architectural Association* y más tarde como su jefe en O.M.A. Esta primera fase del estudio está muy relacionada con dichas experimentaciones. El objeto resultante de dicho proceso podría fácilmente identificarse formalmente con alguna de dichas operaciones compositivas, que Hadid agrupa en varios conjuntos según la estrategia principal que guía el proyecto. Según lo explicado anteriormente, su intención es utilizar estas operaciones geométricas para producir formas más expresivas, capaces de representar su personal concepción del espacio en arquitectura. En principio, todas ellas se realizan gracias a la manipulación del dibujo arquitectónico tradicional y se ilustran con proyectos del estudio.

Así, las *Explosiones* están constituidas por todos aquellos proyectos cuyos elementos se presentan descompuestos, sin orden aparente, derramados, dispersos... como aparecerían tras una explosión real. En ese caso Hadid se vale de técnicas pictóricas, contrastes de luz y color y ángulos agudos para organizar y dar dinamismo al conjunto.

Por su parte en los *Enjambres*, *Conglomerados* y *Pixelados* encontramos objetos cuyos elementos se unen sin jerarquía, dando lugar a nuevas composiciones y funciones inesperadas. Poniendo en cuestión la máxima de que en la edificación no se puede alterar un elemento sin afectar al todo, estas agrupaciones dan como resultado composiciones más ligeras, flotantes y flexibles. El *Pixelado* aporta, además, la posibilidad de trabajar simultáneamente a varias escalas.

Las *Compresiones* se dan en el eje vertical, alterándose con expansiones para dinamitar el espacio y facilitar, de este modo, su integración en el entorno urbano.

Las *Deformaciones*, *Curvaturas*, *Torceduras*, *Espirales* ponen en crisis el concepto tradicional de la relación entre interior y exterior de un edificio.

[Fig. 57]

Zaha Hadid,
*Museum of Islamic
Arts*. Maquetas de
los estudios
iniciales de la
propuesta
presentada al
concurso del MIA
de Doha, 1997

*Humildes curvaturas pueden desafiar nuestras preconcepciones sobre las formas en que habitamos y usamos el espacio.*⁵⁴

Por último los espacios *Esculpidos* y *Excavaciones* toman como punto de partida el entorno natural y de él emerge naturalmente el proyecto arquitectónico, que se convierte en una parte de la topografía.

Las operaciones geométricas que ocupan este manifiesto corresponden a las estrategias del primer trabajo de la oficina de Zaha Hadid, basado en su comprensión del dibujo *analógico* como herramienta arquitectónica, que ha evolucionado hasta centrarse mucho más en procesos paramétricos que dan lugar a estructuras más complejas y a una cierta sensación de *dispersión formal*. Dichas estrategias han sido ampliamente desarrolladas en varios libros escritos por el principal socio del estudio, Patrick Schumacher.⁵⁵

*dispersión
formal*

Sin embargo, existen una serie de factores que podrían servir para comprender las operaciones geométricas aquí descritas como un necesario paso inicial en el camino del estudio hacia una arquitectura paramétrica. En primer lugar, la creciente identificación de arquitectura y paisaje hacia la que evoluciona la arquitectura del estudio. [Fig. 57] Como se verá más detalladamente, al analizar el manifiesto *Animate Form* de Greg Lynn, la identificación entre los órdenes que regulan el paisaje y la arquitectura sólo es posible mediante la creación de geometrías *topológicas* que permite la aplicación al proyecto del cálculo vectorial. A la preocupación por la fluidez interior-exterior, que se convierte en una constante en sus proyectos, se une el hecho de que Hadid estudia matemáticas en Beirut antes de comenzar la carrera de arquitectura en Londres, con lo que el paso al *diseño basado en el cálculo*, como lo define Lynn, se alinearía con su comprensión de la disciplina desde un punto de vista matemático.

Por otro lado, su interés por producir objetos expresivos que reflejen su propia fluidez interna que, además, se extiende al exterior, va provocando

poco a poco la necesidad de que sus edificios sean capaces de resolverse con un solo trazo -que, además, suele coincidir con el croquis inicial, o punto de partida del proyecto- lo que Betsky califica como *la gran curva plana*. La definición formal y geométrica de dicho objeto se podría conseguir únicamente gracias a un proceso paramétrico.

Según Betsky, la arquitectura gestual de Hadid supera cualquier dificultad que se derive del programa o del lugar gracias a esta intención gestual y esta fluidez que persigue fundir interior y exterior; de manera que su arquitectura va a identificarse más con adjetivos como *movimiento* y *gesto* que con la forma entendida de una manera tradicional, es decir, como concepto estático [Fig. 58]. Desde el punto de vista que describe este manifiesto se puede comprender cómo ha sido la transformación que llevó de una arquitectura inicial que conseguía su forma a partir de operaciones geométricas tradicionales que se identificaban con collages de elementos más pequeños, a la arquitectura curvilínea y gestual que caracteriza sus últimos trabajos y cómo las herramientas digitales ayudaron a resolver estas últimas geometrías.

[Fig. 58]

Zaha Hadid,
*Temporary
Guggenheim
Museum, Tokio*
2001. Sección
transversal
fugada

⁵¹ Patrik Schumacher and Gordana Fontana-Giusti, *Zaha Hadid: The Complete Works: Project Documentation*, 1ª ed. (Londres: Thames & Hudson, 2004): 4

The perspectival representations are floating, the gravity is not Newtonian, the light that touches the emerging surfaces conjures the moment of explosive touch and stroke

⁵² Alejandro Zaera-Polo, "Un Mundo Lleno De Agujeros", *El Croquis* 1, no. 88-89 (1998): 308-323.

⁵³ Zaha Hadid and Aaron Betsky, *Zaha Hadid. The Complete Buildings and Projects*, 1ª ed. (Nueva York: Thames & Hudson, 1998): 6-14

⁵⁴ Patrik Schumacher and Gordana Fontana-Giusti, *Zaha Hadid: The Complete Works: Project Documentation*, 1ª ed. (Londres: Thames & Hudson, 2004): 74

Humble bends can challenge our preconceptions about the ways in which we inhabit and use the space.

⁵⁵ Ver, por ejemplo:

Patrik Schumacher, "Parametricism As Style. Parametricist Manifesto", (Presentation, *The Dark Side Club*, 11 Bienal de Arquitectura de Venecia, 2008)

Patrik Schumacher, *The Autopoiesis Of Architecture, Vol I. A New Framework For Architecture*, 1ª ed. (Hoboken, N.J.: Wiley, 2009)

Patrik Schumacher, *The Autopoiesis Of Architecture, Volume II. A New Agenda For Architecture*, 1ª ed. (Hoboken: John Wiley & Sons, 2012)

4.2.2. DESARROLLO DE LA DIALÉCTICA MARCO ESTRUCTURAL-SUPERFICIE COMPLEJA

En lo Enorme, la distancia entre núcleo y envolvente aumenta hasta el punto en que la fachada no puede ya revelar lo que ocurre dentro. La expectativa humanista de "honestidad" está condenada: las arquitecturas interiores y exteriores se convierten en proyectos separados, una lidiando con la inestabilidad de las necesidades programáticas e iconográficas, la otra -agente de desinformación- ofreciendo a la ciudad la estabilidad aparente de un objeto. Donde la arquitectura revela, lo Enorme sorprende; lo Enorme transforma la ciudad de un sumario de certezas en una acumulación de misterios. Lo que ves no es ya no le obtienes.⁵⁶*

Uno de las conclusiones más claras que podemos deducir del análisis de los tres manifiestos seleccionados en torno a la dialéctica *marco estructural-superficie compleja* es que la manera de resolver la relación entre geometría estructural y la forma del objeto arquitectónico ha sufrido una importante transformación respecto a la tradición moderna. Sin embargo, al contrario de lo que ocurría con la dialéctica anterior, donde lo *paradigmático* tiende a incorporarse en lo *programático*, la introducción de las herramientas digitales a la hora de la resolución formal y geométrica de la arquitectura incrementa la polarización de las dos opciones, al aportar nuevas soluciones.

En la introducción de este capítulo, la dialéctica *Marco Estructural-superficie compleja* se desarrolla a partir del enfrentamiento entre lo que Clark denomina *Pragmata*⁵⁷ y *Marco Estructural* en su artículo *The Critical Techne O The Structural Frame And Equipment (Pragmata)*. Las dos opciones, que Clark identifica, respectivamente con las propuestas de Banham y Frampton de avanzar en arquitectura a partir de la introducción de las nuevas tecnologías aplicadas a la construcción al proyecto arquitectónico, se diferencian básicamente en la importancia que le otorgan a la geometría estructural.

Mientras Frampton identifica la interdependencia entre *Marco Estructural* y forma arquitectónico como criterio estético en sí mismo y única garantía de alcanzar la calidad y la *poética* en arquitectura, Banham entiende que dicha evolución tecnológica aplicada a la construcción debe incluir necesariamente las instalaciones del edificio. Sintiendo que su inclusión afecta directamente a la relación entre la geometría estructural y la forma final del objeto arquitectónico y que, consecuentemente, la arquitectura perdería consistencia, Frampton rechaza el concepto de *nuevo entorno* que Banham define. Su postura queda resumida en la reseña del libro *The Architecture of the Well-tempered Environment*.⁵⁸

Sin embargo, tras el estudio de los manifiestos de Koolhaas, F.O.A. y Hadid, y teniendo en cuenta las posibilidades que ofrece al cálculo estructural la introducción de los medios digitales en el proyecto arquitectónico, se podría concluir que, entre los años 1992 y 2004 se produce una inversión de los conceptos de *pragmata* y *Marco Estructural* tal como los define en su artículo Clark. Además, debido a dicha inversión, la concepción tectónica de la forma arquitectónica que desarrolla Frampton cobraría un nuevo sentido en la era digital.

*Como en muchos otros aspectos de este edificio, la flexibilidad literal de la forma se ve alterada por las tecnologías constructivas, hechas con segmentos con un cierto grado de serialización y una cierta escala [en el acero, el tamaño máximo de las placas; en la madera, la veta del listón; en el vidrio, el tamaño asequible de las planchas...]*⁵⁹

Para comprender el proceso que conduciría a dichas conclusiones, es necesario desarrollar brevemente cuál es el papel de la *tecnología de la información* en el proyecto arquitectónico entre 1992 y 2004. En el anterior capítulo nos centramos en explicar las consecuencias de su capacidad gestora, en este se desarrollan las nuevas posibilidades de definición geométrica que aporta. Como hemos visto en el manifiesto *On Instruments: Diagrams*,

tecnología de
la información

superficie
compleja

Drawings and Graph, F.O.A. relaciona ambas propiedades de esta tecnología, al proponer utilizar su enorme capacidad de gestión para resolver la estructura, instalaciones e, incluso, los flujos de circulación de su terminal en Yokohama. Es decir, gracias a las herramientas digitales, podemos conseguir definir una *superficie compleja* que solucione los principales aspectos según la información que hemos introducido. La geometría vectorial que define dicha superficie debe ser necesariamente calculada por un ordenador; aunque, como también proponen F.O.A., puede deformarse *analógicamente a posteriori* para adaptarla a limitaciones materiales o constructivas. En este sentido, la propuesta del estudio puede entenderse como una evolución digital del *Marco Estructural* de Frampton que, en cierto modo, ha conseguido absorber también el de *pragmata* de Banham.

Desde este punto de vista resulta todavía más evidente la intencionalidad de ruptura con el concepto de *Marco Estructural* que propone Koolhaas, tanto en su manifiesto *Bigness (or the Problem of Large)* como en su obra. Un ejemplo de ello es la resolución de la estructura de *A Casa da Música* [O.M.A., Porto, Portugal, 1999], a cuyos pilares Rafael Moneo califica, de manera muy gráfica como muletas. [Fig. 59 y Fig. 60]

La construcción del poliedro no explota la condición resistente de las facetas, de los planos que definen el poliedro, que en todo momento están “ayudados” por toda una serie de “muletas”: toda una serie de soportes oblicuos que muestran la falta de pudor para alcanzar a construir aquello que se pretende, un volumen abstracto -un casco, una escafandra- al que se llega construyendo sin ningún tipo de escrúpulo.⁶⁰

Aunque en el ejemplo de la *Casa da Música* de Koolhaas, el *Marco Estructural* Framptiano ya no determina la forma del edificio, adquiere, sin embargo un mayor protagonismo del que presenta en una *superficie compleja* -ya que la estructura es sólo un elemento más de los que definen su forma.-

Paradójicamente la geometría estructural aparece en esta obra mediante su oposición a la forma final del edificio que, además, consigue que el espacio arquitectónico preserve su valor, haciendo que la poética a la que hacía referencia Frampton cobre un nuevo sentido

El uso de estas herramientas digitales para definir la geometría del objeto arquitectónico debe integrarse en el contexto de búsqueda de mayor expresividad formal en la arquitectura moderna que, como se ha mencionado en el capítulo anterior, se inicia a finales de 1950 y que va a proponer nuevas alianzas entre forma y geometría estructural, comenzando por realizar *operaciones geométricas* fácilmente asimilables a procesos compositivos, que Koolhaas relaciona con el de *montaje* en su manifiesto *Bigness (or the Problem of Large)*.

*operaciones
geométricas*

Cabe mencionar también que las posibilidades que se derivan de la asociación del *Marco Estructural* con una determinada geometría estructural y, consecuentemente, con la forma arquitectónica definida por ella, -que Frampton defiende como fundamental para la evolución del diseño arquitectónico,- van a servir como base para una experimentación formal que tendrá lugar en la década de los noventa y que buscará romper las reglas geométricas preestablecidas para conseguir alcanzar nuevas posibilidades formales. En su manifiesto de 2004 *Explosions; Compressions; Swarms, Aggregations, Pixelations; Carved Spaces, Excavations*, Zaha Hadid detallará algunas de dichas estrategias, con las que su estudio venía experimentando a lo largo de una década y que les sirven como punto inicial para desarrollar las posibilidades expresivas de las formas resultantes de las mismas.

Estos mecanismos no son nuevos y vienen facilitados sin duda por experimentaciones formales iniciadas ya durante la época moderna, como por ejemplo, la de *disposición* que describe Jacobo García-Germán en un artículo de 2005 refiriéndose a los mecanismos de proyectos de Louis I. Kahn.⁶¹ Pero será en los noventa cuando alcancen una mayor trascendencia, multiplicando

[Fig. 59 y 60]

O.M.A. *A Casa da Música* en Porto, 2005.
Las *muletas* muestran la independencia entre la geometría interior y exterior del edificio

sus posibilidades formales. Gracias a operaciones compositivas de base geométrica primero y a las herramientas digitales después, este desarrollo resulta evidente en la evolución del trabajo del estudio de Hadid, que comienza con dibujos que aumentan su expresividad gracias a estas transformaciones de la geometría formal, y que, con la aplicación de herramientas digitales al proyecto arquitectónico va a multiplicar sus posibilidades de experimentación formal.

Estos experimentos formales, junto con la aplicación de la teoría matemática de fractales al diseño arquitectónico, [Fig. 61] constituyen para Koolhaas un camino que culmina con lo que califica como *desaparición* y que los medios digitales, gracias a su capacidad de desarrollar estrategias relativas a la *simulación*, *virtualidad* y, en definitiva, de *no existencia*,⁶² pueden implementar.

El proyecto arquitectónico que resuelve la geometría y, por consiguiente, la forma arquitectónica, a través de dichas *operaciones geométricas* difícilmente va a llegar a resultados tan unitarios como son las *superficies complejas* y continuas, que tienen su origen en la *topología* y que son capaces de absorber construcción, estructura e instalaciones en un único gesto, tal como explica F.O.A. en su manifiesto. Mientras la forma de su proyecto para Yokohama presenta esta cualidad unitaria, los proyectos que describe Hadid en el suyo, se caracterizan por su segregación. Esta última opción facilita la división de los problemas del proyecto arquitectónico para su resolución por separado.

Este tipo de estrategias permite también a Koolhaas independizar la resolución del interior del edificio de la de su exterior. Como se ha explicado anteriormente, *lo Enorme* integra dos mundos totalmente distintos, el que se desarrolla en su *interior* y el que se percibe desde su *exterior*. El primero organiza el programa del edificio según las necesidades del mismo, teniendo en cuenta valores psicológicos y de percepción o confort que puedan afectar al usuario, mientras el segundo responderá a la necesidad del edificio de responder a su entorno urbano, la *metrópolis*.

Lo Enorme

*independencia
interior -
exterior*

metrópolis

[Fig. 61]

Steven Holl.
Simmons Hall,
2002. El
arquitecto se
inspira en la
geometría fractal
de una esponja
marina para
trasladar el
concepto de
porosidad al
edificio.

En este sentido, la cita que abre este capítulo ilustra dos grandes cambios respecto a la idea de honestidad que centraba la producción arquitectónica moderna. Por un lado, el independizar ambos aspectos del edificio, significa una mayor libertad para el arquitecto, que puede resolver ambos de manera independiente y, por lo tanto, más satisfactoria. Por otro lado, esta separación otorga un mayor protagonismo a los espacios intermedios o de enlace entre el espacio interior y una superficie exterior.

*Simplemente a través de su tamaño, estos edificios entran en un dominio amoral, más allá del bien y del mal. Su impacto es independiente de su calidad.*⁶³

Respecto a esto, hay que destacar que para Koolhaas, el cambio de escala que afecta a la arquitectura contemporánea representa también un cambio ideológico. Como se ha dicho antes, el autor reconoce lo *Enorme -Bigness-* como un concepto ya implícito en su manifiesto de 1978, *Delirious New York*⁶⁴ y basado en cinco teoremas.

Todas esas rupturas juntas -con la escala, con la composición arquitectónica, con la tradición, con la transparencia, con la ética- implica la ruptura final y más radical: lo Enorme no forma ya parte de ningún tejido urbano. Existe, como mucho, coexiste. Su subtexto es que le den al contexto.*⁶⁵

De este modo, Koolhaas atribuye una razón *ideológica* al hecho de que se haya roto con los grandes temas de la arquitectura tradicional, entre ellos la escala. Al igual que los rascacielos hicieron durante la época de la Escuela de Chicago, lo *Enorme* materializa, mediante su rotunda presencia, todas las posibilidades tecnológicas de nuestro tiempo, es un producto de su época. Esto es comprensible desde dos puntos de vista diferentes, que se refieren a la *independencia* entre diseño interior y exterior. La imagen exterior de lo

Enorme sorprende, impresiona y, sobre todo, no refleja el interior del edificio, por lo que no es *honesto*.

Pero, a pesar de su nombre simple, lo Enorme es el dominio teórico de este fin de siglo: en un paisaje de desorden, desmontaje, disociación, desaclamación, el atractivo de lo Enorme es su potencial para reconstruir el todo, resucitar lo Real, reinventar lo colectivo, recuperar las máximas posibilidades.⁶⁶

En todo caso, y a pesar de que se trata de un proceso todavía en desarrollo, a la vista de los argumentos presentados en los manifiestos de Hadid, Koolhaas y F.O.A., resulta evidente que existe una voluntad clara de ruptura con el *Marco Estructural* y una comprensión de esta ruptura como punto inicial de una nueva manera de hacer arquitectura. En ella la forma se resuelve mediante un proceso en el que el arquitecto es capaz de concebirla de modo completamente independiente de la geometría que marca su estructura y de valores previamente fundamentales en todo proceso de proyecto, como serían la composición, la proporción y el detalle.

Por último resulta interesante constatar que, una vez analizadas las tendencias en cuanto a la relación geometría-forma que se desprenden de los manifiestos estudiados, queda patente una paradoja respecto a la dialéctica inicial resumida por Clark respecto a las posturas enfrentadas de Banham y Frampton, que ya se anunciaba al inicio de este capítulo. El concepto de *pragmata*, que no remitía, en principio necesariamente, a una identificación con su geometría organizadora o estructural, ha derivado en *superficies topológicas* donde se identifica geometría estructural y forma. [Fig. 62] La aplicación del concepto de *pragmata* a la arquitectura contemporánea ha llevado, entonces, a la convergencia de la forma con su *Marco Estructural*, la geometría y la forma arquitectónica son, entonces, lo mismo. Esto se ve claramente en la *Terminal Internacional de Yokohama*, aún teniendo en cuenta sus transformaciones posteriores. Todo lo contrario ha ocurrido en la otra

tendencia que, partiendo de la transformación de la idea de *Marco Estructural* de Frampton han conseguido independizar la estructura de la forma, ya sea mediante juegos de ruptura o modificación de sus geometrías básicas conformantes o, en casos como el estudiado de *A Casa Da Música* de Porto, incluso llegando a duplicar las geometrías conformantes consecuentemente.

En ambas tendencias, sin embargo, nos encontramos con un posicionamiento claro respecto al tema de la relación determinante entre geometría y forma en arquitectura: ya sea para negarla, dividirla o diseccionarla, como proponen los revisores del Marco Estructural de Frampton, de Koolhaas o Hadid ya sea para descubrir nuevas posibilidades como proponen los referentes del concepto *pragmata* de Banham materializado en superficies complejas, como podríamos considerar a F.O.A. en este caso.

Esta es quizás la mayor evolución que ha traído consigo la tecnología de la información a nuestra práctica: podemos diseñar, sintetizar y propagar historias específicas, guiones para un proyecto. Escribiendo un proyecto, introduciendo un desarrollo secuencias en lugar de utilizar una forma, una imagen.⁶⁷

En resumen, se podría concluir que se da una paradoja aparente entre las intenciones iniciales de los autores de los manifiestos, que se han visto completamente alteradas en la evolución de los conceptos de *Marco Estructural* y *pragmata*, según lo que podemos deducir del análisis de estos tres textos clave para el desarrollo de esta dialéctica en la época analizada. Así, podríamos decir que entre los años 1992 y 2004, a la vista de experimentaciones formales previas llevadas a cabo con y sin ayuda de los medios digitales, los arquitectos están preparados para construir esta estructura teórica contemporánea que, retomando la dialéctica *Superficie Compleja-Marco Estructural* encuentra un punto intermedio entre el *formalismo* provocado por la preocupación por el diseño de formas más expresivas y las *superficies topológicas* autosuficientes.

[Fig. 62]

Farshid Moussavi y
Alejandro Zaera-
Polo. *International
Terminal in
Yokohama*,
1995. Secciones
transversales.

A partir de este momento, la relación entre proyecto y forma cambia radicalmente, paralelamente a la introducción de las nuevas herramientas digitales en el proyecto arquitectónico que, paulatinamente, van volviéndose más importantes y potentes, pudiendo actuar de forma automática o independiente a las decisiones del arquitecto proyectista, caminando hacia lo que se ha descrito como *Determinismo digital*. Esta posibilidad se analizará en el capítulo siguiente, pero, antes de llegar a este extremo, resulta también evidente que las herramientas digitales han contribuido enormemente a la materialización de una nueva geometría de base topológica que se materializa mediante *superficies complejas*, y que esto puede constituir la base de dicho *Determinismo Digital*, a la vez que presenta intenciones continuistas respecto a las transformaciones geométricas en que derivan las experiencias de arquitectura orientadas hacia la búsqueda de formas más expresivas y flexibles, que comienzan a definirse claramente en 1960.

⁵⁶ Rem Koolhaas, "Bigness (Or The Problem Of Large)", in *SMLXL*, 1ª ed. (Nueva York: The Monacelli Press, 1995): 500-501

In Bigness, the distance between core and envelope increases to the point where the facade can no longer reveal what happens inside. The humanist expectation of "honesty" is doomed: interior and exterior architectures become separate projects, one dealing with the instability of programmatic and iconographic needs, the other - agent of disinformation - offering the city the apparent stability of an object. Where architecture reveals, Bigness perplexes; Bigness transforms the city from a summation of certainties into an accumulation of mysteries. What you see-is no longer what you get*

* comillas originales del autor

⁵⁷ Paul B. Clark, "The Critical Techne Of The Structural Frame And Equipment (Pragmata)", in *83ª Reunión Anual ACSA* (Washington D.C.: ACSA Press, 1995), 347-353.

⁵⁸ Kenneth Frampton. *On Reyner Banham's The Architecture of the Well-Tempered Environment*. En: *Oppositions*, winter 1976, pp. 86-89.

⁵⁹ Publicado por primera vez en: Mousavi, Farshid y Zaera Alejandro, *On Instruments: Diagrams, Drawing and Graphs*. En Farshid Mousavi and Alejandro Zaera-Polo, "FOA Code Remix 2000", 2G, no. 16 (2000): 42-43

Like in many other aspects of this building, the literal suppleness of the form had to become altered by constructive technologies made out of segments with a certain degree of serialisation and a particular scale [in the steel, the maximum size of steel planks; in the wood, the grain of the wood slats; in the glass, the affordable size of sheets...]

⁶⁰ Rafael Moneo, "La Otra Modernidad", in *Arquitectura Y Ciudad*, 1ª ed. (Madrid: Arte y Estética. Círculo de Bellas Artes, 2007):59-60. Comillas originales del autor.

⁶¹ Jacobo García Germán, "Disposición, Performatividad y Funcionalismo", *Constelaciones. Revista De Arquitectura De La Universidad Ceu San Pablo*, no. 1 (2013): 41-49.

⁶² Rem Koolhaas, "Bigness (Or The Problem Of Large)", in *SMLXL*, 1ª ed. (Nueva York: The Monacelli Press, 1995): 506-507

⁶³ Ibid, 501-502

Through size alone, such buildings enter an amoral domain, beyond good or bad. Their impact is independent of their quality

⁶⁴ Rem Koolhaas, *Delirious New York: A Retroactive Manifesto For Manhattan* (Londres: Thames and Hudson, 1978)

⁶⁵ Rem Koolhaas, "Bigness (Or The Problem Of Large)", in *SMLXL*, 1ª ed. (Nueva York: The Monacelli Press, 1995): 502

Together, all these breaks -with scale, with architectural composition, with tradition, with transparency, with ethics- imply the final, most radical break: Bigness is no longer part of any urban tissue. It exists; at most, it coexists. Its subtext is *fuck** context.

* cursiva original del autor

⁶⁶ Ibid, 510

But in spite of its dumb name, Bigness is a theoretical domain at this fin de siècle: in a landscape of disarray, disassembly, dissociation, disclamation, the attraction of Bigness is its potential to reconstruct the Whole, resurrect the Real, reinvent the collective, reclaim maximum possibility

⁶⁷ Farshid Mousavi and Alejandro Zaera-Polo, "FOA Code Remix 2000", 2G, no. 16 (2000): 36-37

This is perhaps the most important development brought by information technology to our practice: we can design, synthesise and proliferate specific histories, scripts for a project. Writing a project, introducing a sequential development rather than deploying a form, an image

[Fig. 63]

Greg Lynn.
Animate Form.
Nueva York:
Princeton
Architectural
Press, 1999

4.3. DETERMINISMO DIGITAL-CRITERIO PERFORMATIVO

4.3.1. MANIFIESTOS SELECCIONADOS

4.3.1.1. GREG LYNN: ANIMATE FORM, 1999

*Estasis en un concepto que ha estado íntimamente ligado a la arquitectura de al menos cinco maneras importantes, incluyendo: 1) permanencia, 2) utilidad, 3) tipología, 4) secuencia y 5) verticalidad. (...) Cada uno de estos supuestos puede ser transformado cuando el espacio virtual en el que la arquitectura es conceptualizada se active con tiempo y fuerza.*⁶⁸

diseño
basado en el
cálculo

dinamismo

El manifiesto de Lynn *Animate Form* desarrolla las pautas para el *diseño arquitectónico basado en el cálculo vectorial*. Para ello, primero declara que el espacio abstracto tradicional de la arquitectura moderna ya no está vigente.⁶⁹ Para demostrarlo se apoya en los cinco puntos que se mencionan en la cita anterior. Si se tiene en cuenta el tiempo y las fuerzas que actúan en el espacio arquitectónico se podría introducir el *dinamismo* en la arquitectura mediante la evolución de dichos principios hasta ser sustituidos por, respectivamente, 1) técnicas de obsolescencia o reciclado, 2) programas flexibles, 3) prototipos potenciales, 4) procesos de proyecto no lineales y 5) cálculo estructural que engloba fuerzas en tres direcciones, sin considerar la vertical prioritaria [Figs. 64 y 65]. En primer lugar, propone eliminar la idea de *permanencia* en arquitectura por el de *obsolescencia programada*, ya que no es realista ni deseable, diseñar una arquitectura con la intención de aumentar su duración en el tiempo. En segundo lugar, pone en duda la importancia de la función del edificio como condicionante de su diseño ya que, en realidad, hay numerosos ejemplos de edificios que fueron proyectados para asumir una función y, tras perder esta relevancia, están siendo ocupados por usos totalmente diferentes, por lo que la función tampoco sería un concepto estático. El tercer concepto del que se ocupa Lynn es el de tipología que, como se ha comentado antes,

es rechazado casi unánimemente por los arquitectos contemporáneos pero es que, además, al introducir el *cálculo vectorial* en el diseño arquitectónico, el concepto de tipología como conjunto de tipos ideales que pueden ser repetidos continuamente deja de ser relevante, ya que el cálculo se ocupa de todo el proceso, establece las condiciones iniciales y pudiendo llegar a proponer una forma final. El *diseño basado en el cálculo* resulta en un conjunto de formas potenciales que puede variar mediante un cálculo vectorial que tiene la posibilidad de alterar constantemente sus funciones. Por último, este mismo cálculo vectorial facilita la introducción en el cálculo estructural de nuevas fuerzas que actúan sobre el edificio, ya que actualmente sólo se consideran las verticales -principalmente la fuerza gravitatoria considerada en un sentido newtoniano- como predominantes. Lynn recurre a la evolución de la teoría de la gravedad, desde Newton -concepto estático- hasta Leibniz -basado en el cálculo integral- con Descartes,-que define un estado estacionario- como punto intermedio.

Una vez que el diseño posee un espacio monadológico Leibniziano, la arquitectura debe incluir una sensibilidad de especificidad micro y macro contextual como una lógica que no puede ser idealizada en un espacio abstracto de coordenadas fijas. En este espacio activo abstracto, la estática de puntos fijos en un espacio neutral se reemplaza por la estabilidad de vectores que se equilibran mutuamente en un espacio de fases.⁷⁰

El *dinamismo* al que alude Lynn no se refiere a la introducción del movimiento en la arquitectura, sino a la potencia de cambio, de adaptación que ésta puede desarrollar al enfrentarse a condiciones cambiantes, cualidad que define como *animación*.

animación

El reto para la teoría y el diseño arquitectónico contemporáneo consiste en intentar comprender la aparición de esas herramientas de una

[Fig. 64]

Greg Lynn Form,
*Saadiyat Museum
Pavilion no. 3*, Abu
Dhabi, 2008.
Aplicación del
concepto de
programa flexible,
las distintas partes
de cada
pabellón admiten
diferentes usos

[Fig. 65]

Greg Lynn Form,
*Sociopolis Housing
Block*, Valencia,
2007. Estudio
formal de la
envolvente del
edificio para
aumentar su
eficiencia
energética

*manera más compleja que simplemente como un nuevo juego de formas. Cuestiones de fuerza, movimiento y tiempo, que han sido constantemente evitadas en la descripción arquitectónica debido a su “esencia abstracta”, pueden ahora experimentarse simplemente sustituyendo las herramientas tradicionales de exactitud y estasis con herramientas de gradientes, envolventes flexibles, corrientes temporales y fuerzas.*⁷¹

Gracias a las herramientas digitales tales abstracciones matemáticas pueden finalmente ser aplicadas a la arquitectura. Para conseguir ese *dinamismo*, que Lynn considera propio de la arquitectura contemporánea, es necesario recurrir al cálculo matemático, del que se obtienen distintas opciones válidas para diferentes modelos arquitectónicos definiendo parámetros y considerando un espacio vectorial que sustituya al tradicional Euclidiano.

Para justificar la necesidad de aplicar la dimensión espacio-temporal al diseño de arquitectura, Lynn va a mencionar conceptos que ya manejaban Giedion⁷² y Rowe⁷³ como símbolo de los cambios. En este sentido, el *dinamismo* que propone aplicar a la arquitectura mostraría continuidad con las ideas con las que ambos, ya a mediados del siglo pasado, identificaban con el progreso en arquitectura.

Animate Form es, en realidad, una evolución de las ideas que Lynn había enunciado anteriormente en *Folding Architecture*⁷⁴, cuando editó un número de la revista AD que reunía el trabajo teórico y práctico de arquitectos pioneros del diseño digital. La diferencia más importante es que, en este manifiesto, Lynn desarrolla estas ideas de manera organizada, no sólo detallando cómo podría aplicarse en arquitectura este *diseño basado en el cálculo*, sino también justificando la necesidad de su aplicación. También va a profundizar en la importancia de comprender el diseño basado en el cálculo como algo conceptualmente distinto, pese a similitudes formales que algunos autores han encontrado con el barroco o con las formas orgánicas. Respecto

[Fig. 66]

Estudio
geométrico de la
planta de la
iglesia de Sant
'Ivo allá Sapienza,
Borromini, 1660

[Fig. 67]

Planificación de la
trayectoria curva
entre dos
paradas de un
vehículo

a lo primero, Lynn analiza la concepción geométrica de la arquitectura barroca es radicalmente distinta a la que se aplica en el cálculo vectorial. Mientras el primero combinaba figuras geométricas planas, el segundo define *splines*, líneas cuyos puntos se definen mediante tres vectores. [Fig. 66 y Fig. 67]

spline

En cuanto a la segunda comparación, entre lo *digital* y lo orgánico, Lynn la rechaza explicando que los procesos seguidos en el diseño basado en el cálculo son completamente artificiales y la similitud es superficial y se debe, simplemente, a nuestra incapacidad de reducir sus formas a figuras geométricas básicas.

Este empeño en frustrar ambas comparaciones formales indica también el interés de Lynn por desligar toda intención formal en el proceso paramétrico que describe en su manifiesto. El diseño basado en el cálculo se presenta como un proceso *científico*, en el sentido de que es *objetivo* y huye de cualquier intención formal predeterminada. La forma se obtiene de manera automática, como resultante de un proceso en el que las variables que se tienen en cuenta no responden a cuestiones estéticas. El propio Lynn en su estudio, *Greg Lynn Form*, va a experimentar con las posibilidades del cálculo aplicado al diseño arquitectónico y de producto. Los objetos que diseña y produce se convierten, de este modo, en ejemplos de diseños dinámicos que han sido obtenidos mediante procesos informatizados basados en el cálculo vectorial. [Figs. 68 y 69]

Pero el método de Lynn no representa sólo un cambio físico en los objetos resultantes, también requiere de un cambio radical en el pensamiento arquitectónico. Este cambio, que es fundamental para poder acometer el proyecto arquitectónico contemporáneo, se basa en las diferencias que existen entre la organización del proyecto arquitectónico tradicional frente al computarizado. Lynn distingue tres propiedades de organización diferentes en el segundo que requieren de este cambio de mentalidad: la *topología*, el

[Fig. 68 y 69]

Greg Lynn Form,
*Port Authority Triple
Bridge Gateway*,
Nueva York, 1994.
Primer proyecto
arquitectónico en
la historia realizado
enteramente
gracias a un
proceso de
animación, donde
las partículas y los
puntos, convertidos
en esferas se
introducen en el
software *Maya*
[Wavefront] para
transformar su
moviendo en el
modelado del
puente.

tiempo y los *parámetros*. La *topología* define la geometría resultante del proceso, basada en las *splines*, el tiempo define la curvatura de dicha geometría y los *parámetros* representan los valores que quieren introducirse en el proyecto y se enlazan mediante expresiones matemáticas o algoritmos.

topología

Teniendo esto en cuenta, el proceso de diseño basado en el cálculo podría introducir el concepto de cambio a lo largo del tiempo, que ya está presente en todo nuestro entorno, en la arquitectura. Como se explicaba en el capítulo I, el aspecto temporal se puede introducir mediante la definición de los algoritmos que enlazan los parámetros previamente seleccionados entre los relevantes para nuestro proyecto. La *superficie topológica* resultante de dicho proceso se comporta como un paisaje natural capaz de reaccionar ante condiciones cambiantes. Estas reacciones se consiguen mediante la variación de los parámetros propiamente dichos o actuando sobre los algoritmos que los unen.

*superficie
topológica*

Hasta aquí el proceso de Lynn, que relaciona con la *máquina abstracta* de Foucault y con los *diagramas* definidos por Deleuze, es capaz de desarrollarse con total independencia de cualquier intención formal. A diferencia de la modernidad, donde lo abstracto se correspondía con conceptos propios de la forma y la visión, en el diseño basado en el cálculo, la *máquina abstracta* se refiere a conceptos de movimiento y proceso. La posibilidad de un *Determinismo Digital* aplicado a la arquitectura, es decir, a la obtención de formas arquitectónicas de manera totalmente automática a partir de medios digitales, podría ser, según lo explicado por Lynn, una realidad.

*máquina
abstracta*

Sin embargo, existe un problema que tiene que ver con la incapacidad del computador de decidir de manera *crítica*. Ante las distintas variables que deben ser consideradas en un entorno dinámico, el ordenador presentará distintas soluciones. Es decir, cada uno de los diseños algorítmicos propuestos por el diseñador tendrá como resultado una solución y para el ordenador es

imposible determinar cuál es la óptima, ya que no puede valorarlas de manera independiente a los datos proporcionados.

En este momento crítico, donde la forma del objeto arquitectónico tiene que ser decidida, el ordenador no sirve de ayuda. Como admite Lynn, es imprescindible la intervención del arquitecto para seleccionar la forma óptima. Es evidente la contradicción que esto supone respecto al proceso anterior ya que es posible que, en este momento, el arquitecto introduzca criterios estéticos en el proceso con lo que, siguiendo el razonamiento de Lynn, éste dejaría de ser *objetivo* -en el sentido de que distintas sensibilidades estéticas obtendrían distintos resultados- y, por lo tanto, *científico*.

intuición
humana
sistemática

Despreciando la posibilidad de que los criterios estéticos del arquitecto puedan ser una consecuencia de su *intuición* -o conocimiento formado- Lynn propone la creación de una *intuición humana sistemática* en el arquitecto. El objetivo es la estandarización de las posibles respuestas humanas que deberían darse en estas circunstancias y que podrían ayudar a regularizar la selección de la forma óptima en procesos computerizados.

Los problemas que se derivan de dicha propuesta son evidentes. El más inmediato es que la eficacia de dicha *intuición humana sistemática* depende completamente del compromiso del arquitecto con el proceso de cálculo matemático, lo que sitúa el proceso en su punto inicial. Un segundo problema se produciría en el momento de definir el propio concepto de *intuición humana sistemática* y, con ello, sus límites. Sin embargo, el problema fundamental será el que se deriva de eliminar la capacidad *crítica* del arquitecto entendido como profesional de la disciplina y, con ello, eliminar la única cualidad que el hombre podría aportar al *diseño basado en el cálculo* definido en este manifiesto: su *intuición* o, lo que es lo mismo, su capacidad de tomar decisiones aparentemente espontáneas pero íntimamente fundamentadas en su conocimiento. Los otros dos manifiestos analizados

respecto a la dialéctica *Determinismo Digital-Criterio Performativo*, intentarán dar respuesta a este problema.

⁶⁸ Greg Lynn, *Animate Form*, 1ª ed. (Nueva York: Princeton Architectural Press, 1999): 13

Stasis is a concept which has been intimately linked with architecture in at least five important ways, including 1) permanence, 2) usefulness, 3) typology, 4) procession, and 5) verticality. (...) Each of these assumptions can be transformed once the virtual space in which architecture is conceptualised is mobilised with both time and force.

⁶⁹ El significado de la palabra *estasis* en español difiere del inglés, que se identifica con los de inmovilidad o permanencia, en el sentido de ausencia de cambio o transformación. En español proviene de la biología y se define como la *estabilidad en el proceso evolutivo de la especie*. Aunque la cita de Lynn es útil para explicar su visión sobre la evolución de la arquitectura a finales de los años 90s es evidente la simplificación en la que se basa al afirmar que el concepto de *estasis* siempre ha estado unido a la arquitectura íntimamente.

⁷⁰ Greg Lynn, *Animate Form*, 1ª ed. (Nueva York: Princeton Architectural Press, 1999): 15

Once design is posed with a Leibnizian monological space, architecture may embrace a sensibility of micro and macro contextual specificity as a logic that can not be idealised in an abstract space of fixed coordinates. In such an abstract active space, the statics of fixed points in neutral space is replaced by the stability of vectors that balance one another in a phase space

⁷¹ Ibid, p. 17

The challenge for contemporary architectural theory and design ins to try to understand the appearance of these tools in a more sophisticated way than as simply a new set of shapes. Issues of force, motion and time, which have perennially eluded architectural description due to their "vague essence," can now be experimete with by supplanting the traditional tools of exactitude and stasis with tools of gradients, flexible envelopes, temporal flows and forces

⁷² Concretamente Lynn va a referirse al concepto de memoria espacio temporal como tema arquitectónico que desarrolla el autor en los libros:
Sigfried Giedion, *Space, Time And Architecture. The Growth Of A New Tradition*, 1ª ed. (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1941)
Sigfried Giedion, *Mechanization Takes Command*, 1ª ed. (Nueva York: Oxford University Press, 1948).

⁷³ Lynn observa dinamismo en las operaciones de cizallamiento, desplazamiento y rotación que Rowe y Slutzky atribuyen a la transparencia fenomenológica en su artículo:

Colin Rowe y Robert Slutzky, "Transparency: Literal And Phenomenal", *Perspecta* 8 (1963): 45-54, doi: 10.2307/1566901.

⁷⁴ Lynn edita el número 102 de la revista *Architectural Design* en 1993 donde escribe varios artículos sobre la aplicación de las matemáticas al diseño arquitectónico a partir del concepto de pliego - *folding* - de Deleuze,. Años más tarde, esto se publicará ampliado en su libro, donde colaborarán Gilles Deleuze, Mario Carpo, Peter Eisenman o Jeffrey Kipnis entre otros:

Lynn, Greg y Mario Carpo. *Folding in Architecture*. 1ª ed. Chichester: Wiley-Academy, 2004.

[Fig. 70]

Lars Spuybroek
*Machining
Architecture*. En:
Lars Spuybroek y,
Bob Lang (eds.)
*The Weight of the
Image: Teaching
Design and
Computing in
Architecture*. 4Th
International NAI
Summer Master
Class. 1ª edición.
Rotterdam: NAI
Publishers, 2001

4.3.1.2. LARS SPUYBROEK: *MACHINING ARCHITECTURE*, 2001

*Los estudiantes descubrieron de repente patrones entre información y forma, patrones de repetición y cambios, tanto en tiempo como en espacio. Todos los últimos fotogramas, especialmente al desarrollarse periódicamente, nos daba una expresión geométrica inmediata de todas las "imágenes motrices" al fluctuar a lo largo del tiempo: rotaciones, deformaciones rotacionales, estiramientos, estiramientos zigzagueantes, fragmentaciones, fragmentaciones retorcidas, fusiones con traslaciones- todo movimiento integrado, todas las imágenes integradas en algo que no se mueve ya...que no es visual ya...completamente abstracto.*⁷⁵

Continuando con una estrategia similar a la desarrollada en el manifiesto de Lynn, Lars Spuybroek, director del estudio de arquitectura holandés NOX, y Bob Lang, socio de la oficina de ingeniería de Ove Arup, van a proponer una *master class* para el *Cuarto curso internacional de verano* que organiza el N.A.I. en Rotterdam en 1999. La experimentación digital que se desarrolla en dicho taller centrará el manifiesto de Lars Spuybroek *Machining Architecture* que se incluirá en el libro *The Weigh of the Image: Teaching Design and Computer in Architecture*.⁷⁶

fabricación
digital

La metodología que se ensaya en este curso es una combinación de diseño y *fabricación digital* aplicados a la arquitectura y sirve también para activar la experimental búsqueda formal que sigue el estudio NOX en sus proyectos. Cuatro años después, Spuybroek desarrollará el mismo proceso en los proyectos de su estudio, reunidos en el libro *NOX: Machining Architecture*.⁷⁷
[Fig. 71]

máquina
abstracta

Al igual que ya había hecho Lynn, con el objetivo de aplicar los conceptos de *máquina abstracta* de Foucault y *diagrama* de Deleuze al proyecto arquitectónico, se propone la utilización de herramientas digitales a lo largo de todo el proceso, desde la concepción hasta la construcción del objeto

[Fig. 71]

N.O.X., *Water Pavilion*, exposición H2O en Holanda, 1993-1997. Los visitantes se comportan como moléculas capaces de modificar su entorno según su interacción con él

arquitectónico. Sin embargo, el manifiesto *Machining Architecture*, al contrario que ocurría con *Animate Form*, reduce su contenido teórico y sus referencias y se centra en la parte práctica, detallando el tipo de *software* y, en general, la tecnología utilizada.

De este modo, la *master class* se divide en cinco fases o *máquinas abstractas*, organizadas de tal modo que faciliten la ruptura del proceso que sigue el estudiante con respecto a cualquier intención formal *apriorística*.

La primera *máquina* se denomina *Drilling* -perforado- y buscaría romper la conexión *ojo-mente-mano* del proyectista -en este caso, el estudiante- sustituyendo el papel por la pantalla del ordenador. Para ello se utiliza el modelado con el *software Maya*.

La segunda *máquina* se denomina *Abstracting* -abstrayendo- y, apoyándose de nuevo en *Maya*, busca conseguir una mayor abstracción en el proceso de proyecto. Para ello cada equipo de estudiantes trabajará en la transformación de un modelo virtual dado, de geometría cúbica, muy sencilla, pero que incluye imágenes que cubren los distintos parámetros que pueden afectar al proyecto. El grupo de estudiantes debe establecer las relaciones que conformarán su propia *máquina Abstracting*, a partir de la interpretación que ellos mismos establezcan entre la geometría y las imágenes dadas. Al contrario de lo que ocurre con el proyecto arquitectónico tradicional, en *Abstracting* las decisiones no se pueden tomar de forma lineal, al estar toda la información disponible al mismo tiempo y, sobre todo, al permitir el computador comprobar en el momento cómo cada decisión está afectando a la resolución geométrica del conjunto.

La tercera *máquina*, *Surfacing* -revestimiento- convertirá la maqueta organizativa resultante de *Abstracting* en un plano. De este modo, el *diagrama* que resume las decisiones anteriores adquiere una forma que,

consecuentemente, puede analizarse en función de las potencialidades que presenta para su transformación en arquitectura.

Este plano vuelve a transformarse en objeto tridimensional gracias a la cuarta *máquina*, *Structuring* -estructurando- dando como resultado una *superficie topológica* que es a la vez forma y estructura del objeto arquitectónico.

*superficie
topológica*

Por último, la quinta *máquina*, *Modeling* -modelado- se encargará de construir dicha *superficie topológica* a escala 1:1, apoyándose para ello en la tecnología de *fabricación digital*. En esta última fase los grupos de estudiantes serán capaces de testar por sí mismos los resultados del proceso experimentando los espacios arquitectónicos interiores a la *superficie topológica* diseñada en la fase anterior.

El objetivo final del proceso es eliminar cualquier intención estética que pudiera guiar el proyecto arquitectónico de los estudiantes. Para ello se busca conseguir que todas las decisiones que afecten al proceso se realicen de manera automática y, finalmente, se construyan de la misma manera. Sólo así es posible entender el objeto resultante como consecuencia del proceso. Es imprescindible, para conseguir esto, que el proyecto se apoye en todo momento en herramientas digitales, entendidas como las únicas capaces de transformar el *diagrama* en objeto arquitectónico. El proyecto arquitectónico es concebido aquí como un proceso *dinámico* que depende del diseño e interpretación de los *diagramas* que manejan la información relativa al mismo. Spuybroek distingue dos movimientos que afectan a dicho proceso y que se corresponden con los que realiza el *diagrama* de forma continua. El primer movimiento, que Spuybroek define como de *Contracción*, se refiere a la cualidad, orden y organización de la información que conforma el diagrama. El segundo, de *Expansión*, relaciona el *diagrama* con los conceptos de cantidad, materia y estructura que son necesarios para definir un objeto arquitectónico. La metodología desarrollada por Spuybroek y Lang busca el intercambio constante entre ambos movimientos, lo que es posible, de nuevo, gracias al

apoyo del proyecto en herramientas digitales, para definir el objeto arquitectónico. En este sentido, el ordenador, gracias a su potencia organizadora y gestora de información, se convertiría en un *meta-diagrama*.

La metodología que se desarrolla en este taller puede entenderse como una aplicación del *diseño basado en el cálculo* que desarrollaba Lynn en su manifiesto, ya que tanto las relaciones que se establece entre informaciones provenientes de distintos orígenes como el paso de dicha información a forma arquitectónica es posible sólo gracias a las relaciones matemáticas - algorítmicas- que establece entre ellas el computador. En este caso, este proceso aporta, fundamentalmente, dos cosas a la propuesta de Lynn. La más inmediata es que se puede entender como una aplicación real de la idea abstracta del cálculo matemático aplicado al diseño arquitectónico, al proponer utilizar un *software* concreto, e ilustrando la metodología propuesta con imágenes de los resultados. La segunda aportación se refiere a la posibilidad de fabricar, a escala real, los resultados del proceso de diseño, directamente mediante la evolución del proceso C.A.D. hacia el C.A.M., que continuaría al primero de forma inmediata y automática. La *máquina abstracta*, este proceso *determinista digital* en el que idealmente, según planeaba Lynn, no existía ninguna interferencia humana, se extiende así desde el diseño a la fabricación del objeto.

Sin embargo, y a pesar de la evidente evolución que esta metodología representa respecto al manifiesto *Animate Form* y a lo interesante que puede resultar su propuesta de unir fabricación digital a diseño digital para valorar los resultados del proyecto, *Machining Architecture* no es capaz de resolver el mayor problema con el que se enfrentaba el *diseño basado en el cálculo* definido por Lynn y que se refería a la complejidad de definir el concepto de *intuición humana sistemática* como paso imprescindible para evitar la introducción de criterios subjetivos en el proyecto de arquitectura.

Al igual que *Animate Form*, este manifiesto se alinea con la tendencia que busca definir el proyecto arquitectónico como un sistema *científico* -concepto que, siguiendo la idea del proyecto arquitectónico tal como se define en la modernidad, depende en gran medida de su *objetividad*,- identificando, por contraste, cualquier decisión humana que se tome sobre el mismo como *subjetiva*. De ahí su interés por definir procesos automáticos y la consiguiente necesidad de apoyarse para ello en el computador.

Al analizar cada una de las *máquinas* descritas anteriormente, vemos que la *intuición* del arquitecto es decisiva en todas ellas para marcar el camino a seguir. Para empezar, existe una decisión inicial, que se materializará en el diseño de la maqueta virtual sobre la que se apoya la máquina *Abstracting* y que afecta tanto a su geometría como a los parámetros que afectarán a su transformación posterior. Si bien es verdad que esta decisión no la ha realizado el diseñador del objeto sino los responsables del desarrollo metodológico, Spuybroek y Lang, la metodología demuestra que esta decisión es necesaria como punto de partida del proceso. Si en lugar de un taller hablásemos de un proyecto arquitectónico, la decisión debería tomarla el arquitecto, lo que, siguiendo la interpretación que Lynn y Spuybroek hacen que el concepto de *máquina abstracta*, se consideraría *subjetivo*, invalidando, consecuentemente, la posible definición del proyecto como *objetivo* y, por tanto, *científico*. El resto de las *máquinas* presentan el mismo problema: si bien cada una de ellas es capaz de seguir un proceso completamente automático, en el paso de una otra, la decisión final siempre tiene que ser tomada por el diseñador. Incluso al final será el arquitecto el que juzgue la viabilidad del espacio basándose en su propia experiencia del mismo.

Quizás con la intención de devolver el foco del debate al terreno de lo puramente arquitectónico, en sus últimos escritos, Spuybroek ha empezado a incluir el conocimiento del arquitecto como posible método objetivo de valorar los resultados obtenidos a partir de herramientas digitales. Analizando el trabajo teórico de Ruskin sobre las estructuras góticas en arquitectura,

[Fig. 72]

Digitalización de rosetones de catedrales a partir de una interpretación visual por Lars Spuybroek en *The Sympathy of Things*, 2012

[Fig. 73]

Imagen que muestra la continuidad de todos los elementos del gótico. Para Lars Spuybroek dicha continuidad es la responsable del funcionamiento estructural del edificio y se basa en la intuición humana. *The Sympathy of Things*, 2012

entendido tanto en su dimensión física como conceptual, propone una posibilidad de incorporar esa *intuición humana* en el proceso y, con ella, los conocimientos acumulados a lo largo de la historia de la arquitectura.⁷⁸ [Figs. 72 y 73] Esta y otras propuestas más recientes se analizan en el capítulo conclusivo de la tesis.

⁷⁵ Lars Spuybroek. *Machining Architecture*. En: Bob Lang and Lars Spuybroek, *The Weight Of The Image*, 1ª ed. (Rotterdam: NAI Publishers, 2001)

Students suddenly discover patterns between information and form, patterns of repetitions and changes, in both time and space. All the later frames, specially when developing periodicity, give us an immediate geometrical expression of all "motor images" as they fluctuate over time: rotations, rotational deformations, stretching, stretched twistings, splittings, twisted splittings, merging within translations - all movements integrated, all images integrated in something that is not moving anymore...not visual anymore... Completely abstracted.

⁷⁶ Bob Lang and Lars Spuybroek, *The Weight Of The Image*, 1ª ed. (Rotterdam: NAI Publishers, 2001).

⁷⁷ Lars Spuybroek, *Nox: Machining Architecture*, 1ª ed. (Londres: Thames & Hudson, 2004).

⁷⁸ Estos estudios serán desarrollados más adelante en este capítulo y en el capítulo 5

[Fig. 74]

Michael
Weinstock.
*Morphogenesis
And The
Mathematics Of
Emergency*. En: M.
Hensel, A.
Menges y M.
Weinstock (eds.).
*AD Emergence:
Morphogenetic
Design Strategies*,
vol. 74, no. 3,
2004.

4.3.1.3. MICHAEL WEINSTOCK: MORPHOGENESIS AND THE MATHEMATICS OF EMERGENCY, 2004

*Estamos dentro del horizonte de un cambio sistémico desde el
diseño y producción de edificios “de firma” hacia una ecología en la que
los diseños evolutivos poseen la suficiente inteligencia como para
adaptarse y comunicar y desde donde pueden emerger las ciudades
inteligentes.⁷⁹*

Michael Weinstock, Michael Hensel y A Menges son co-directores del *Emergent Design Group* y del *New Emergent Technologies and Design masters programme* de la *Architectural Association* en Londres. En 2004 son invitados a editar el número 3 del volumen 74 de la revista *AD*, que titulan *Morphogenetic Design Strategies*. Como introducción, Michael Weinstock escribe el manifiesto *Morphogenesis and the Mathematics of Emergency*, donde resume la metodología desarrollada en el resto de la revista que, además, centra la experimentación del grupo de arquitectos y del máster que co-dirige.

Este manifiesto continúa con lo expuesto anteriormente por lo manifiestos de Lynn y Spuybroek, partiendo también de la idea de que el auténtico proceso científico en arquitectura sólo es posible aplicando al proyecto el mayor grado de *Determinismo Digital* posible, hasta conseguir reducir la intervención del arquitecto a cero. En esta línea, Weinstock propone la traducción del concepto biológico de *emergencia*, que se refiere a los procesos espontáneos de resolución formal que se da en ciertos entornos naturales, a la arquitectura. Para ello, aplicará el cálculo matemático al proceso de diseño arquitectónico, como ya había propuesto Lynn en *Animate Form*, que culminará con la fabricación digital del objeto resultante.

Para desarrollar su teoría, Weinstock se apoya en descubrimientos relativos a la biología y a las matemáticas. Las referencias más importantes que nombra en su manifiesto son las del zoólogo escocés D’Arcy Thompson, al que

también se refería Lynn en *Animate Form*, y el matemático Norbert Wiener. Del primero destaca su desarrollo de un sistema para estudiar la morfología animal en función de las variaciones formales que presentan respecto a una retícula neutra que relaciona, además, con un gradiente de fuerzas. Como resultado de este análisis, Thompson define diecisiete términos relacionados con otras tantas transformaciones formales -por ejemplo deformación, inflexión o curvatura- [Fig. 75]. Por otro lado, Weinstock se interesa por el descubrimiento de Wiener según el cual las formas naturales varían debido a la interacción entre sus distintos componentes. El matemático analiza dicha evolución hasta concluir que estas variaciones se comportan, además, según patrones establecidos.

Weinstock propone aplicar estos principios y otros similares, propios de investigaciones pertenecientes a los ámbitos de la biología, las matemáticas y la química-física, al proceso de búsqueda formal que centra el proyecto arquitectónico. De este modo se conseguiría automatizarlo, consiguiendo llegar a la forma óptima como resultante del *diseño basado en el cálculo*, definido por Lynn, sin necesidad de que el arquitecto tome la decisión final sobre ella. En otras palabras, el propio objeto arquitectónico sería capaz de comportarse como un organismo vivo y, consecuentemente, podría seleccionar la forma más apropiada para un entorno previamente establecido.

Para conseguir esta autodefinición formal del objeto arquitectónico es necesario introducir previamente los parámetros y algoritmos apropiados a lo largo del proceso digital que dirija el proyecto. Esto se consigue mediante el estudio de los sistemas naturales y la traducción de sus comportamientos y, especialmente, los motivos que causan cada uno de ellos, a algoritmos capaces de determinar la forma arquitectónica óptima.

Uno de los primeros descubrimientos de Weinstock es que todos los sistemas naturales son *dinámicos* porque se mantienen en un constante flujo de energía. Ante un súbito aumento en el nivel de energía, el organismo

[Fig. 75]

D'Arcy Thompson,
transformaciones
de un pez.
Ilustración incluida
en su libro *On
Growth and Form*
de 1917

puede reorganizarse o colapsar. Este proceso de ajuste se denomina *Feedback* y dicha re-organización se produce siempre en el momento del peligro inminente del colapso.

feedback

De esto se deduce que en la naturaleza la forma no depende tanto de la genética como de la capacidad de adaptación y mutación. Por lo tanto, para comprender las formas naturales no deberíamos centrarnos en el estudio de los *genotipos*, -información estable, prácticamente invariable- sino en el de los *fenotipos* -constantemente en solución.- Un *fenotipo* se definiría, entonces, como un genotipo evolucionado en un determinado ambiente, ya que los sistemas evolucionan de diferente manera dependiendo del entorno en que se encuentren.

genotipo

Consecuentemente, se podría deducir que lo que determina el código genético de un organismo natural no es su forma, sino el proceso de auto-generación formal que presenta frente a un entorno dado. Los organismos vivos mantienen siempre la capacidad de modificar su forma ante entornos cambiantes. Con lo cual, respecto a este proceso de *morfogenesis*, la geometría se define más allá de su relación con la forma, consistiendo más bien, en un conjunto de condiciones límite que actúan como principios de organización formal.

morfogenesis

En este sentido, se podría definir el concepto de *emergencia* como el proceso mediante el cual se forman comportamientos estructurales en la naturaleza a partir de reglas sencillas, sin que sea necesario a *priori* ningún tipo de planificación, centralización u organización jerárquica.

emergencia

El concepto de *emergencia* puede trasladarse satisfactoriamente al proyecto arquitectónico únicamente gracias a la utilización de las herramientas digitales, que son capaces de mostrar las deformaciones resultantes de este proceso *morfogenético* en modelos de *reacción-difusión*.

Existen tres teorías clave a la hora de traducir estos procesos naturales al mundo artificial que corresponde a la arquitectura. La primera la constituyen todas aquellas relativas a la *Cibernética* y la *Inteligencia Artificial*, cuyas investigaciones, una vez han sido capaces de replicar comportamientos racionales humanos, se enfocan ahora hacia un intento de emular comportamientos propios de la inteligencia emocional. La segunda se centraría en la evolución de la *Teoría de Sistemas*, en el sentido en que se propone en este proceso *morfogenético* la creación de sistemas complejos artificiales que, imitando sistemas naturales, se autorregulen, respondiendo a reglas sencillas. La tercera sería la *Teoría de la Complejidad*, que afirma que los sistemas se vuelven más complejos cuanto más variedad y número de conexiones presentan.

Una vez comprendido cómo funciona el proceso descrito, correspondiente a la *biomorfología*, el reto consiste en traducirlo eficazmente a la arquitectura. Para ello, como hemos visto, Weinstock propone replicar los procesos que desencadenan los de *emergencia* en la formalización de objetos pertenecientes al campo de la biología, a partir de su sistematización y traducción a sistemas y operaciones matemáticas y, al igual que lo que ocurre en las formas naturales, partir de formas geométricas sencillas para definir sus elementos primigenios. [Fig. 76]

En arquitectura, los criterios para seleccionar la forma óptima, que decidirán el diseño de los algoritmos a utilizar, vienen determinados por las condiciones que debe cumplir todo objeto arquitectónico y que se refieren, principalmente, a la idoneidad de su comportamiento respecto a condicionantes estructurales y constructivas. Para comprobar dicha idoneidad, Weinstock propone apoyarse en tecnologías digitales, entre las que destacan las máquinas C.N.C., por su capacidad de fabricación digital a partir de sistemas relacionados con *softwares* de cálculo paramétrico como la combinación de *Rhino* y *Grasshopper*.

[Fig. 76]

Componentes básicos para el desarrollo de una forma arquitectónica para el trabajo de de los alumnos del máster *New Emergent Technologies and Design* co-dirigido por Weinstock, Hensel y Menges

Siguiendo con esta misma lógica de concebir un objeto como un sistema capaz de generar su propia forma, simplemente, a partir del establecimiento de unas reglas sencillas que rijan su comportamiento, Weinstock finaliza el manifiesto proponiendo extender este método al planeamiento urbano.

Esta propuesta presenta la ventaja adicional de que las ciudades capaces de *emerger* de dicho proceso serían ciudades inteligentes y sostenibles, ya que el diseño de los parámetros y algoritmos que se incluyen en su proceso de proyecto así lo asegurarían. También es interesante la propuesta desde el punto de vista de la creación de un sistema capaz de resolver el proyecto arquitectónico a través de varias escalas, llegando incluso a la urbana.

El concepto de *emergencia* aplicado a la arquitectura supone una gran aportación a la opción *determinista digital*. Si se consigue crear un sistema que seleccione su propia forma óptima se elimina efectivamente la necesidad de aplicar la *intuición* humana más allá del diseño de las reglas que rigen dicho sistema. Sin embargo existe un problema fundamental a la hora de aplicar la *emergencia* formal a la arquitectura que podría afectar a su cualidad espacial y que se desarrolla a continuación.

superficie
topológica

El resultado de los procesos arquitectónicos en los que se aplica un cálculo vectorial o paramétrico es una superficie que, por su relación con la rama topológica de las matemáticas, se denomina *superficie topológica*. En arquitectura, esta superficie puede incorporar consideraciones estructurales o constructivas, si dichas condiciones forman parte de los parámetros que las definen. Esta cualidad, junto con sus geometrías basadas en *splines* y, por lo tanto, definidas mediante vectores, hace que también reciban el nombre de *superficies complejas*. [Fig. 77]

superficie
compleja

Es innegable la necesidad del uso de herramientas digitales para definir estas superficies, al igual que lo ventajoso que resulta diseñar un único elemento capaz de solucionar en sí mismo los principales aspectos constructivos,

[Fig. 77]
Superficie plegable.
Trabajo de los
alumnos del máster
*New Emergent
Technologies and
Design* co-dirigido
por Weinstock,
Hensel y Menges

estructurales y de instalaciones del edificio. Como hemos visto en el ejemplo de F.O.A., en este sentido, la *superficie compleja* podría considerarse como la materialización del concepto de *entorno* de Banham.

Sin embargo, resulta evidente que existen factores que determinan la experiencia sensorial del usuario en el espacio que son difícilmente parametrizables, como ya comentaba en su texto Eisenman, e igual de evidente es el hecho de que la referencia de la biología no proporciona las herramientas necesarias para que el concepto de *emergencia* sirva para diseñar espacios interiores ya que éste no es el cometido de la biomorfología.

Como consecuencia de ello parece pertinente sugerir que a la metodología descrita por Weinstock sería conveniente añadirle un paso intermedio o final en el que se introdujera el conocimiento acumulado por la arquitectura a lo largo de su historia y la *intuición* del arquitecto a la hora de valorar la experiencia del usuario en el espacio resultante. Aunque es necesario previamente valorar la opción del Determinismo Digital que, de esta modo, podría verse comprometida. Los límites de esta opción, así como sus posibles puntos de encuentro con la que propone el establecimiento inicial de *Criterios Performativos*, se analiza en el siguiente capítulo.

⁷⁹ Michael Weinstock, "Morphogenesis And The Mathematics Of Emergency", *AD* 74, no. 3 (2004): 17

We are within the horizon of a systemic change from the design and production of individual "signature" buildings to an ecology in which evolutionary designs have sufficient intelligence to adapt and to communicate, and from which intelligent cities will emerge.

4.3.2. DESARROLLO DE LA DIALÉCTICA DETERMINISMO DIGITAL - CRITERIO PERFORMATIVO

A lo largo del presente siglo los arquitectos han convertido en fetiche conceptos tecnológicos y científicos sacados de contexto y se han decepcionado cuando los han desarrollado de acuerdo a procesos de desarrollo técnico, que no era acorde con sus deseos. Para la anterior generación, fue “la máquina” la que decepcionó a los arquitectos - mañana o pasado mañana será “el computador” o la cibernética o la topología.⁸⁰

En el debate anteriormente mencionado, que tiene lugar en *The Architectural Review*, y que confronta una deriva tecnológica o tradicional como opciones para el futuro de la arquitectura a partir de 1960, Reyner Banham, partidario de la primera opción, insiste en la posibilidad de concurrir a lo que define como *estética científica* de manera automática, simplemente mediante la evolución paralela de la disciplina respecto a la tecnología de su época. Como hemos comentado anteriormente, adelantándose a su tiempo, Banham ya propone el uso del computador en los procesos de diseño arquitectónico como posible aliado en esta empresa. La elección de la palabra *estética* para definir la deriva determinista que adquiere el proyecto arquitectónico en este contexto de *proceso científico* no es casual, ya que el principal problema que profesionales como R. B. Drummond, de la empresa IBM, destacaban en esta hipotética computarización del proyecto arquitectónico, era precisamente la imposibilidad de tomar decisiones de carácter estético que presentan los ordenadores, tal como se señala en el capítulo tercero de esta tesis.

En su empeño de incorporar nuevas tecnologías, en este caso, las instalaciones del edificio, al proyecto arquitectónico, Banham define el concepto de *entorno*.

Aunque en ese momento era imposible preverlo, ya que el diseño digital no se populariza hasta los años 90, es decir, unos treinta años más tarde, este

concepto resulta muy útil a la hora de comprender las superficies *topológicas* como materialización del proyecto arquitectónico entendido a partir de un proceso de *diseño basado en el cálculo*⁸¹ aplicado a la arquitectura, tal como propone Greg Lynn en su manifiesto *Animate Form*.

*El hecho de que la arquitectura sea tan fuertemente dependiente de las matemáticas para describir el espacio ha sido un obstáculo en el uso del movimiento y flujo en el proceso de diseño, ya que esas ideas requerirían que los arquitectos dibujasen geometría cuyas matemáticas subyacentes serían el cálculo.*⁸²

Merece la pena recordar, aunque no sea el objeto de esta investigación profundizar en las características de los *softwares* disponibles para el diseño arquitectónico, que existen fundamentalmente dos maneras de plantear la intervención de las herramientas digitales en el proyecto arquitectónico que están relacionadas directamente con la elección del software a utilizar y que se analizan brevemente a continuación.

Las herramientas digitales pueden entenderse como ayudas al proceso de proyecto, entendido éste en su sentido tradicional, en el que el arquitecto, apoyándose en sus conocimientos y habilidades, -o *intuición*, según lo explicado en capítulos anteriores- resuelve la forma del objeto arquitectónico. Este proceso, que sigue una operativa similar desde la época renacentista, suele partir de un boceto o idea inicial, que sirve de introducción a la resolución formal del objeto arquitectónico, a la que se pretende llegar al final del proceso [Figs. 78 y 79].

Esta primera opción que, según lo desarrollado en el capítulo anterior, reduce las posibilidades geométricas al espacio euclidiano, -por ser su complejidad asimilable por la mente humana,- utiliza como instrumentos *softwares* de apoyo al dibujo o gestión del proyecto como pueden ser *Autocad* o las tecnologías B.I.M., por citar algunos de los más utilizados.

Otro proceso completamente diferente, que, al evitar partir de esta idea inicial representada por un boceto, no define necesariamente una geometría euclidiana, es el que se apoya en tecnologías que aplican el cálculo matemático al diseño arquitectónico. *Softwares* como *Rhinoceros* (+ *Grasshopper*) o *Maya* son capaces de llegar a resultados formales completamente independientes de una idea formal previa, proponiendo geometrías completamente imposibles antes de su desarrollo [Fig.22]. En este caso, se propone una nueva manera de entender el propio proyecto, como un proceso en el que el arquitecto no actúa directamente sobre la forma o la geometría del objeto en base a una idea formal inicial, sino sobre una serie de algoritmos y parámetros relacionados con las condicionantes del propio proyecto. Este segundo caso, en el que la forma arquitectónica sólo puede entenderse como consecuencia del propio proceso, ya que no precisa de un posicionamiento inicial por parte del arquitecto sobre el resultado final a conseguir, se define como *Determinismo Digital* aplicado al proyecto arquitectónico. Precisamente del desarrollo de esta opción es de lo que se ocupan los tres últimos manifiestos. El objetivo de los cuales, como hemos visto, es conseguir la máxima automatización del proceso, para evitar completamente la intervención humana, entendida en todo caso como *subjetiva*.

La opción contraria a ésta, que representarían los otros seis manifiestos, tanto los analizados en el contexto de la dialéctica *Programa-Paradigma*, como los referentes a a del *Marco Estructural-Superficie Compleja*, ya que definen previamente un *Criterio Performativo*. El principal motivo de esta definición es que, aunque se entiende la forma arquitectónica igualmente como resultado del proceso de diseño, que, en principio, se plantea como un sistema *científico*, no entiende la intervención humana como necesariamente *subjetiva*, por lo que plantea una serie criterios previos en base a los que se va a desarrollar el proyecto. Al contrario de lo que ocurre con los partidarios de conseguir un *Determinismo Digital*, estos arquitectos no dependen en sus proyectos del uso

[Fig. 78 y 79]

Álvaro Siza Vieira,
*Facultad de
Periodismo de
Santiago de
Compostela*, 1998.
Boceto conceptual
e imagen del
edificio.

de herramientas digitales, aunque la mayoría de ellos se benefician de sus aportaciones a lo largo del proyecto.

El *Determinismo Digital* se apoya, por el contrario, necesariamente, en herramientas digitales, ya que sus procesos están basados en el cálculo vectorial y sus geometrías son inconcebibles por el cerebro humano. Esta opción, que entiende el proceso de búsqueda formal en arquitectura como totalmente independiente de la *intuición* del arquitecto, parte de un enfoque que evita cualquier criterio estético, para centrarse en lo instrumental, comenzando, precisamente, con la definición de una *máquina abstracta*. Para definir este concepto en arquitectura se parte del término que acuña Foucault. Es necesario hacer una puntualización respecto a este concepto, ya que Foucault, partiendo de la afirmación de que una *máquina* es antes social que técnica, recurre al concepto de *máquina abstracta* para ejemplificar cómo distribuyen y asumen las posiciones de poder en la sociedad capitalista. En este sentido habla de la *máquina escuela* o la *máquina hospital* como agentes activos que facilitan dicha asunción de manera automática. Sin embargo, más recientemente, se ha aplicado el término *máquina abstracta* a la definición de modelos teóricos de computadores, en investigaciones pertenecientes a la disciplina de la ingeniería de la computación. En realidad es de esta ampliación de la que parten los arquitectos cuyos manifiestos se han analizado en relación a la opción *Determinista* que, además, lo aplican a la arquitectura en la era digital.

*máquina
abstracta*

Según se desprende de los tres manifiestos analizados dentro de esta opción, existen tres fases en la aplicación de la *máquina abstracta*. La primera sería el establecimiento del propio sistema, que se soluciona con el cálculo vectorial que explica Lynn en *Animate Form*. Si el *diseño basado en el cálculo* nos da un sistema para plantear el proyecto arquitectónico, es necesario previamente establecer el contexto donde esto es posible. Asociado con ello, es importante distinguir entre dos conceptos que se identifican con el mundo

*diseño basado
en el cálculo*

[Fig. 80]

B.I.G. Edificio *People* en Shanghai, proyecto de 2005. Imagen virtual que muestra la integración del edificio propuesto en su entorno

[Fig. 81]

Greg Lynn Form. Prototipo para una casa en Long Island, 1994. Simulación que muestra posibles deformaciones de la maqueta de la forma propuesta para la casa ante condiciones cambiantes.

digital. El primero es el de *simulación*, que debe ser claramente diferenciado de lo *virtual*. Mientras este se centra en imitar la realidad hasta llegar a sustituirla, [Fig. 80] el primero, que Lynn relaciona con el concepto de *animación*, produce esquemas abstractos, *diagramas* de posibles configuraciones capaces de ser constantemente actualizados para dar lugar a diferentes variaciones que más tarde serán valoradas por el diseñador que, en último término, decidirá cuál es la óptima. [Fig. 81]

animación

Un concepto alternativo de abstracción, uno que es más generativo y evolutivo, engloba proliferación, expansión y desplegado. Esto marca un giro desde la noción moderna de abstracción, basado en forma y visión hacia una abstracción basada en proceso y movimiento.⁸³

Este espacio *dinámico*, poblado por vectores fuerza capaces de interactuar entre sí, convierte a la forma arquitectónica en un proceso que se expande más allá de sus propios límites, entendiendo además que este proceso da lugar a variados resultados formales, dependientes de los posibles cambios que se introduzcan respecto a las condiciones iniciales planteadas. Este sería el contexto de los manifiestos de Lynn, N.O.X. y Weinstock, que se centrarían entonces en definir el proceso de búsqueda formal relativo al mismo.

dinamismo

Este giro desde un espacio pasivo de coordenadas estáticas a un espacio activo de interacción implica un movimiento desde una pureza autónoma a una especificidad contextual.⁸⁴

Según esto, la arquitectura no puede ya entenderse en términos de *autonomía* o pureza, sustituyéndose estos términos por el de *especificidad contextual*, que refleja mucho mejor esta condición *dinámica* -en el sentido en que es cambiante- en arquitectura, que permite establecer los sistemas automáticos de proyecto que dan como resultado la *forma óptima* del objeto arquitectónico. Los modelos son cinemáticos, cambiantes, ricos en matices, ya que presentan una incesante capacidad de reaccionar ante el entorno. Dicha

*especificidad
contextual*

condición es la que permite establecer estos sistemas automáticos, donde lo que se busca es establecer condiciones contextuales ante las que el objeto reacciona. Precisamente esta capacidad reactiva, que define el concepto de *especificidad contextual*, permite entrar en la segunda fase de aplicación de la *máquina abstracta*, que desarrolla detalladamente el manifiesto de Weinstock *Morphogenesis and the Mathematics of Emergency*.

intuición
humana
sistemática

Como veíamos anteriormente, el manifiesto de Lynn presenta un problema a la hora de acotar esta intervención humana, cuya teórica *subjetividad* podría comprometer la comprensión del proyecto arquitectónico como *sistema científico*. Esto ocurre porque el proceso computarizado no llega a una solución óptima única, sino a una serie de soluciones posibles, entre las que el arquitecto debe elegir la *óptima*. Para evitar la introducción de la *subjetividad* en el proceso en este momento crítico, Lynn define la *intuición humana sistemática*. Evidentemente, esto busca dar respuesta al concepto de *intuición*, a la autores como Banham o Colquhoun atribuye la decisión formal en el proyecto arquitectónico moderno. Según se deduce de la la definición que Bergson hace del concepto aplicado a la filosofía, ⁸⁵ dicha *intuición* se basa en los conocimientos del profesional encargado de la toma de decisiones, con lo que no es necesariamente *subjetiva*, pero aún así Lynn busca su sistematización, entendiendo, por el contrario, que puede verse afectada por criterios estéticos o artísticos por parte del arquitecto. El problema resulta del intento de definir dicha sistematización de manera independiente al proceso de adquisición de conocimientos previo del arquitecto o, incluso, como afirmaba Colquhoun, del que se desprende de las tipologías tradicionales. Esto se deriva de la idea de que, en el contexto de una búsqueda de la *estética del comportamiento*, es decir, aquella que define directamente la capacidad de reacción de un objeto arquitectónico, definido como *dinámico*, ante su entorno, no es evidente cómo pueden utilizarse criterios de este tipo.

estética del
comportamiento

Emergencia es un concepto que aparece en la literatura de muchas disciplinas, como fuertemente relacionado con biología evolutiva,

inteligencia artificial, la teoría de la complejidad, cibernética y la teoría de sistemas generales. (...) En ciencias, el término (morfogenesis) se refiere a la producción de formas y comportamientos por parte de los sistemas naturales que tienen una complejidad irreducible y también al enfoque matemático necesario para modelar estos procesos en un entorno computarizado.

La labor de la arquitectura es delinear un concepto de trabajo de emergencia y resumir las matemáticas y procesos que pueden hacerlo útil para nosotros como diseñadores.⁸⁶

Ante la falta de definición de dicha *intuición humana sistemática*, Weinstock se referencia en la *biomorfogenesis* para, a partir de los procesos desarrollados en ésta, conseguir definir una *morfogenesis* arquitectónica basada, en fin, en procesos de *autogeneración* formal. A partir del concepto de *emergencia*, es decir, de la capacidad de creación espontánea de forma que se encuentra en entornos naturales, Weinstock propone un sistema capaz de crear formas a partir de la reacción de un objeto inicial *informe y dinámico* ante un contexto previamente definido, según las condiciones de cada proyecto. Esto es posible gracias a la propiedad de esos sistemas de reaccionar ante situaciones contextuales cambiantes, cualidad que puede replicarse en entornos computarizados. En este sentido, explica Weinstock, es mucho más relevante considerar *fenotipos* que genotipos, ya que, en realidad, los segundos permanecen en un estado de cambio constante, que redefinen los primeros.

morfogenesis

emergencia

fenotipo

Una ventaja que la adopción de procesos matemáticos puede tener para la arquitectura, es el aumento de la precisión de los resultados, lo que se incrementa cuanto más se avanza en su desarrollo, llegando a la incorporar los procesos de *fabricación digital*. Con esto, la *máquina abstracta*, que definía el *Determinismo Digital*, llega a su tercera y última fase de aplicación.

*fabricación
digital*

Las nuevas propuestas de emergencia en arquitectura surgirán de los posibles intercambios que se den entre ella, biología, química-física y matemáticas, de ahí también se podrá establecer el marco teórico apropiado para esta práctica.

Los conceptos originarios y sus desarrollos posteriores de emergencia se encuentran en dichos intercambios.⁸⁷

De esta manera, combinando los procesos de *diseño basados en el cálculo*, detallados en el manifiesto de Lynn, con las posibilidades que se derivan de la aplicación el concepto de *emergencia* al proceso de *morfogenesis* arquitectónica podrían sentarse las bases de un posible *Determinismo Digital*, capaz de superar los problemas constructivos derivados de su complejidad geométrica, siguiendo procesos de *fabricación*, como del que se ocupa el experimento definido por NOX en *Machining Architecture*.

La gran complejidad y abstracción del proceso descrito en este capítulo convierte en *Determinismo Digital* en una opción todavía en desarrollo y que resulta muy polémica por sus evidentes implicaciones para la profesión de arquitecto. Como predijo Banham en la cita que abre este capítulo, algunos arquitectos contemporáneos parecen estar decepcionados ante las posibilidades reales de la aplicación de la tecnología digital al proceso del proyecto arquitectónico, a la que acusan de *formalismo tecnológico*, como veremos en el capítulo de conclusiones. En este momento inicial de la aplicación de las herramientas digitales, es muy difícil hacer una valoración sobre las posibilidades que se derivan de la dialéctica *Determinismo Digital-Criterio Performativo*, en esta fase inicial de su posible resolución. Respecto a esto, en el capítulo de conclusiones se propondrá una reflexión sobre su posible evolución a partir de algunas de las opciones y experimentaciones que se están llevando a cabo en épocas más recientes.

⁸⁰ Reyner Banham, "The Science Side: Weapons Systems, Computer, Human Sciences", *The Architectural Review* 127, no. 757 (1960): 183

Throughout the present century architects have made fetishes of technological and scientific concepts out of context and have been disappointed by them when they developed according to the processes of technical development, not according to the hopes of architects. A generation ago, it was "The Machine" that let architects down – tomorrow or the day after it will be "The Computer", or Cybernetics or Topology

⁸¹ Ver capítulo 1

⁸² Greg Lynn, *Animate Form*, 1ª ed. (Nueva York: Princeton Architectural Press, 1999): 16-17

The fact that architecture is so heavily dependent on mathematics for the description of space has been a stumbling block to the use of motion and flow in the design process, as these ideas require that architects draw geometries whose underlying mathematics is calculus

⁸³ Ibid, p. 39

An alternative concept of abstraction, one that is more generative and evolutionary, involves proliferation, expansion and unfolding. This marks a shift from a modernist notion of abstraction based on form and vision to an abstraction based on process and movement

⁸⁴ Ibid, p. 11

This shift from a passive space of static coordinates to an active space of interactions implies a move from autonomous purity to contextual specificity

⁸⁵ Henri Bergson, "La Intuición Filosófica", (Conferencia, Congreso de Filosofía de Bologne, 1911).

⁸⁶ Michael Weinstock, "Morphogenesis And The Mathematics Of Emergency", *AD* 74, no. 3 (2004): 11

Emergence is a concept that appears in the literature of many disciplines, and is strongly correlated to evolutionary biology, artificial intelligence, complexity theory, cybernetics and general systems theory. (...) In the sciences, the term (morfogénesis) refers to the production of forms and behaviour by natural systems that have an irreducible complexity, and also to the mathematical approach necessary to model such processes in computational environments.

The task for architecture is to delineate a working concept of emergence and to outline the mathematics and processes that can make it useful to us as designers

⁸⁷ Ibid, p. 12

The originating concepts and the subsequent development of emergence are founded in these interchanges

5. CONCLUSIONES

Ser un formalista es ser una diana para todo aquel que sienta que la arquitectura es un proyecto social cargado de simbolismo retórico. Sin embargo, en una reciente corrección de proyectos en una prestigiosa escuela de arquitectura de la costa Este de Estados Unidos, me impresionó la omnipresente influencia de una nueva, quizá más virulenta, variedad de formalismo, más virulenta porque se planteaba bajo el estandarte de un determinismo tecnológico y de neovanguardia.¹

En torno a mediados de la década de los 90, tendrán lugar en el ámbito académico americano algunas experimentaciones en torno a las posibilidades derivadas de la incorporación de herramientas digitales al proyecto arquitectónico. Una de las primeras y más influyentes de ellos fueron los *Paperless Studios* de la escuela de arquitectura de la universidad de Columbia que, en su primera etapa, contaron con profesores como Bernard Tschumi, Stan Allen, Keller Easterling, Greg Lynn, Scott Marble o Hani Rashid. Según explica Tschumi en una conferencia pronunciada en 2013,² la intención inicial de estos talleres era explorar cómo había cambiado la relación existente entre la manera de representar -*Mode of Notation*- y la manera de pensar -*Way of thinking*- la arquitectura en el nuevo contexto digital. Según se desprende de esto, los *Paperless Studios* podrían entenderse como un intento de evolucionar hacia un nuevo tipo de pensamiento arquitectónico que fuera compatible con el nuevo entorno computarizado y, consecuentemente, descubrir un nuevo lenguaje. Esta aspiración que, por cierto, presenta un carácter evolutivo con respecto a las ambiciones de la arquitectura de principios del s. XX, es una búsqueda personal que inicia el propio Tschumi en los 70s apropiándose de procesos propios de otras disciplinas, como puede ser la música, la literatura o el cine.

En estos primeros años todos los profesores participan de esta comprensión de los objetivos de los estudios y cada uno empieza a traducir al entorno

computarizado sus propios procesos *analógicos* personales y *críticos*. Debido a la falta de conocimiento de los arquitectos del lenguaje informático y la inexistencia de un *software* específico de diseño arquitectónico, es necesario que cada profesor cuente con un asistente digital -D.A. o *Digital Assistant*- que se encarga de materializar las ideas que se deben desarrollar en cada uno de los estudios. Esto plantea por primera vez los evidentes problemas que derivan de la falta de control del arquitecto sobre las herramientas que utiliza para materializar su arquitectura. Por un lado la necesaria revisión o adaptación de las intenciones arquitectónicas a las limitaciones de dichas herramientas y, por otro, la superación de un posible problema de interpretación por parte del propio asistente digital. A pesar de esta problemática inicial, Tschumi resalta la libertad que existía en ese momento, en comparación la uniformidad que presenta la arquitectura digital en 2013, cuando pronuncia la conferencia. Como ejemplo de esto, Tschumi muestra trabajos de los alumnos de Steven Holl, enfocados a reproducir los famosos trabajos en acuarela de su estudio, o los desarrollos geométricos digitales para el diseño de la *Embryological House* de Greg Lynn [Fig. 82] en relación con los analógicos de Peter Eisenman -en cuyo estudio colaboraba Lynn en ese momento- para sus House I y House IV. [Fig. 83] En su opinión, a diferencia de lo que ocurría al inicio de los *Paperless Studios*, en la actualidad la arquitectura digital llega siempre a los mismos resultados formales debido a que los arquitectos utilizan los mismos *softwares*. Además, en vez de la experimentación destinada a buscar un nuevo lenguaje la posibilidad de conseguir imágenes hiper-realistas ha derivado en una arquitectura digital al servicio del mercado.

*¿El ordenador permitió a la arquitectura desarrollar nuevos conceptos o, en lugar de ello, simplemente ha permitido una lógica interna al modo de representación que los trabajos del ordenador han facilitado sin encontrar necesariamente un nuevo enfoque conceptual?*²³

[Fig. 82]

Boceto de la
*Embryological
House*, Greg Lynn,
1997-2001.
Canadian Center
for Architecture,
Montreal

[Fig. 83]

Izquierda
*Transformation,
House I*.
Derecha
Rotation_House IV,
Peter
Eisenman, 1999

Con esta reflexión, Tschumi está resumiendo algunos los principales problemas que se derivan de la utilización de herramientas digitales en el proyecto arquitectónico y que se puede deducir del análisis de los nueve manifiestos que propone esta tesis. Por un lado, la confrontación entre la dialéctica *Determinismo Digital-Criterio Performativo*, que sintetizaría las posiciones de los arquitectos estudiados respecto al uso de las herramientas digitales. Como analizábamos en el capítulo anterior, esta dialéctica se establece en el momento en que se opone la opción de resolver la forma arquitectónica mediante procesos computarizados de manera automática frente a la de establecer criterios iniciales sobre los que el arquitecto, ejerciendo su capacidad *crítica* y apoyándose en sus conocimientos profesionales -que se resumen en el concepto de *intuición*- resuelve la forma del objeto arquitectónico también como resultado de dicho proceso. Podríamos decir que en el primer caso las herramientas digitales se utilizan para proyectar mientras que en el segundo se utilizan como ayudas al proyecto, en el grado que cada arquitecto decida incorporarlas al diseño, pero preservando en todo caso el carácter *crítico* del proceso. El hecho de que la segunda opción se haya visto menos afectada por la unificación del *software* que la primera no es tanto consecuencia del hecho de que sus arquitectos programen la herramienta que usan, como del que sus proyectos se desarrollan de manera independiente a las mismas que, por lo tanto, no condicionan su resultado a nivel estético o formal. El *Criterio Performativo* establecido por cada arquitecto prevalece sobre las herramientas utilizadas. En el caso del *Determinismo Digital*, sin embargo, lo operativo cobra una gran importancia ya que es necesario permitir el mayor grado de independencia posible al *software* para acotar sus posibilidades de *proyectar* arquitectura. Aunque, en ambos casos estamos hablando de manifiestos, esto es, textos fundamentalmente operativos, en esta segunda opción lo instrumental desplaza completamente a lo teórico, a lo que únicamente se referencia para dar sentido a la experimentación operativa.

En el primer capítulo de la tesis se explica cómo la excesiva identificación de función y forma a la hora de valorar el proyecto arquitectónico en la modernidad lleve a lo que Norberg-Schulz califica como funcionalismo vulgar en *Los principios de la arquitectura moderna. Sobre la nueva tradición del siglo XX*. En este sentido, se puede entender que existe una reivindicación de la decisión formal en la arquitectura moderna. Esto también lo entendía Banham, que en su artículo *History and Psychiatry* define una *zona de silencio* en la historiografía del movimiento moderno. Según el historiador, ciertos experimentos formales de los pioneros modernos fueron ocultados deliberadamente para hacer coherente un movimiento que presentaba lógicas contradicciones. La creación de esta *zona de silencio*, que Banham sitúa entre 1910 y 1926, precisamente un momento en el que los que serán considerados como maestros de dicho movimiento están encontrando su estilo personal, lleva a la comprensión simplista del movimiento moderno como una consecuencia directa de la aplicación *honest* de los principios de función, materiales, estructura, respecto por la higiene, economía y racionalización de la construcción.⁴

Por otro lado autores como Alan Colquhoun reivindican la *intuición*⁵ del arquitecto, que él identificaba con las tipologías históricas por entender que resumen todo el conocimiento arquitectónico acumulado a lo largo de la historia de la construcción necesaria para dar forma a la obra arquitectónica moderna. Es también interesante recordar que, como se comentaba en el capítulo primero de esta tesis en alusión a lo que explica Vidler en el artículo *Toward a Theory of the Architectural Program*, el rechazo al *formalismo* se establece después del movimiento moderno que, a posteriori, se identifica con un movimiento excesivamente funcionalista con lo que necesariamente rechaza cualquier intención formal.

A la vista de estos análisis se puede concluir que el término *formalismo* se ha extendido más allá de su primera acepción, que se refería a una búsqueda arbitraria de la forma en arquitectura, para acabar calificando a cualquier

intención estética que presente una obra arquitectónica, por muy conceptual que ésta sea.

En la cita que abre el capítulo, Eisenman denuncia la existencia de una *nueva variedad de formalismo*, que, consecuentemente, contrapone al formalismo del que siempre ha sido acusada su obra. Con esta reflexión, Eisenman está aludiendo a dos de los problemas que nos encontramos tras analizar la arquitectura digital del período estudiado en esta tesis, desde 1992 y 2004. El primero sería el de la paradoja que produce llegar a un proceso que podría calificarse de *formalista*, a partir de uno *paramétrico* que, por el contrario, se supondría, en principio, *científico* debido a su relación directa con las matemáticas. Esto es debido a que, en el caso de un procedimiento enteramente automatizado, como pretenden conseguir los partidarios de la corriente *Determinista Digital*, la decisión sobre la forma final, debido a la incapacidad de decisión con base a criterios estéticos que tiene el ordenador, amenos actualmente, recae necesariamente en el arquitecto. Entre los años 1992 y 2004, la opacidad del proceso informático hace que esta decisión formal dependa únicamente de criterios estéticos, por lo que finalmente será *subjetiva*. En este sentido es en el que Eisenman denuncia que este nuevo *formalismo se planteaba bajo el estandarte de un determinismo tecnológico y de neovanguardia*. Al comparar este proceso con el suyo propio se podría llegar a la conclusión que la solución formal de Eisenman, a pesar de referirse únicamente a criterios formales relativos a la arquitectura -lo que él definía como *autonomía formal*,- puede llegar a resultados *objetivos*, en cuanto a que su decisión es un resultado del proceso de proyecto, no se produce una ruptura similar a lo que ocurre en los digitales, que puede llevar a un proceso *subjetivo*.

Es decir, la incorporación de las herramientas digitales al proyecto arquitectónico han puesto de manifiesto que la idea de alcanzar una nueva estética arquitectónica de manera automática a partir de la aplicación de las nuevas tecnologías al proyecto arquitectónico no es posible. El propio

Banham, principal defensor de lo que acuña como *estética científica*, parece llegar a la misma conclusión al apoyar a grupos como Archigram, del que afirma:

Archigram no puede asegurarte si Plug-in City puede funcionar, pero te puede decir cómo podría ser.⁶

En relación a esto se puede deducir el segundo problema que se deriva del uso de las herramientas digitales en arquitectura en este período, que es la independización del proyecto arquitectónico respecto al proceso de búsqueda y resolución formal. Dicha ruptura puede responder al hecho de que, en el momento estudiado, ambos procesos siguen criterios diferentes y se verbalizan también de manera diferente. Como afirmaba Tschumi, la uniformidad formal que presentan los productos digitales puede responder a la limitación del número de *softwares* que se usan para el diseño arquitectónico. Esto puede llevar a la conclusión de que es necesario que el arquitecto conozca las herramientas digitales hasta el punto de ser capaz de personalizar su propio proceso de diseño, con lo que podría superarse la ruptura que se produce entre el proceso de diseño arquitectónico y su resolución formal, superando de este modo, el *nuevo formalismo tecnológico* que denunciaba Eisenman.

En la actualidad existen numerosos ejemplos de programas docentes en el grado de arquitectura que incorporan la programación en la formación de nuevos arquitectos. Esto responde a una de las mayores ambiciones del *Determinismo Digital*, esto es, la necesidad de aprovechar al máximo las ventajas que ofrecen al diseño arquitectónico las nuevas herramientas digitales. Sin embargo no resuelve uno de los problemas que denuncian los partidarios del uso de la *intuición* del arquitecto como único garante de la resolución satisfactoria del problema formal arquitectónico, ya sea en la forma del conocimiento implícito en las tipologías históricas, como proponía

Colquhoun o proveniente de la práctica constructiva como desarrollaba F.O.A. en su manifiesto, por citar algunas posibles opciones.

Los criterios para la selección del “más fuerte” se pueden desarrollar de forma que correspondan a requerimientos de comportamiento arquitectónico, incluida la integridad estructural y la “constructividad”⁷

La posibilidad de incorporar las habilidades humanas, a través del conocimiento arquitectónico, al proyecto, está dando lugar a experimentaciones de diversa índole a lo largo de los últimos años.

Como ya se ha comentado, Patrick Schumacher lleva desde el año 2008 recuperando la definición de estilo arquitectónico para afirmar que el *parametricista* es el que corresponde a nuestra época. Schumacher se apoya en la unión entre arquitectura y tecnología y su desarrollo a lo largo de la historia de la arquitectura como justificación para la necesidad de recuperar el concepto de estilo aplicado a la arquitectura, identificando el *parametricista* como la última tecnología disponible para el proyecto arquitectónico, lo que explica su identificación con el estilo contemporáneo. El concepto de estilo ha de entenderse como más conceptual y desde este contexto tecnológico y no tan centrado en elementos característicos como ocurría antes de la Revolución Industrial. En 2017, con motivo de la cuarta edición de la *Saudi Design Week* en Riyadh, Patrik Schumacher da una conferencia titulada *Tectonism in Architecture, Design and Fashion: Innovations in Digital Fabrication as Stylistic Drivers*, donde presenta el tectonismo como una evolución tectónica del modelo paramétrico arquitectónico, que representa la última fase del mismo. [Fig. 84] Con este concepto, Schumacher resalta la relación directa que existe entre la *superficie compleja* que resulta del cálculo paramétrico y la definición tectónica del edificio como característica fundamental de la arquitectura contemporánea. En relación con las dialécticas desarrolladas anteriormente, concretamente la que se ocupaba de la relación entre *Superficie Compleja-Marco Estructural*, la evolución que muestra la teoría de

Schumacher viene a confirmar la fusión de ambos conceptos, que es capaz de materializarse en el entorno digital.

A pesar de la exactitud en la definición del proceso paramétrico y sus capacidades tectónicas, sigue existiendo el problema de cómo incorporar un conocimiento arquitectónico previo a los procesos paramétricos que vaya más allá de la lógica tectónica. En la arquitectura del propio estudio Hadid, que Schumacher dirige en la actualidad, este problema se evidencia al contrastar la necesidad por parte de los arquitectos de recurrir a la metáfora para justificar y dar sentido a sus proyectos, debido a la complejidad de los modelos paramétricos utilizados para su relación formal y, también, [Fig. 85] haciendo evidente su falta de referencias arquitectónicas.

Además de la falta de referencias arquitectónicas, el recurso a la metáfora es consecuencia también de la desconexión entre los mecanismos que rigen el pensamiento humano y los que organizan un proceso computarizado. Una de las últimas y más originales aportaciones que busca la conexión entre ambos, sería la que Beatriz Colomina y Mark Wigley están desarrollando actualmente a partir de la idea de la plasticidad del cerebro humano, de su capacidad de adaptación al entorno digital. En *'Good Design Is Anaesthetic': Mark Wigley & Beatriz Colomina On Trauma Of Technology*⁸ los autores proponen desviar el acercamiento de la arquitectura a las nuevas tecnologías desde una comprensión más influida por la medicina, para ser capaces de introducir en el diseño arquitectónico aspectos tan importantes como la vulnerabilidad humana⁹, valorar cómo las nuevas tecnologías están afectando a nuestro cerebro y, en resumen, relacionar más sus resultados con los hechos que le afectan en vez de intentar proponer una solución única.

*La labor de la arquitectura es delinear un concepto de trabajo de emergencia y resumir las matemáticas y procesos que pueden hacerlo útil para nosotros como diseñadores.*¹⁰

En cuanto al problema de la incorporación de referencias arquitectónicas al proceso *paramétrico*, Lars Spuybroek lleva unos años analizando la relación entre esta arquitectura digital y el estilo gótico. [Fig. 86 y Fig. 87] Proponiendo una relectura de Ruskin y basándose en las similitudes tectónicas y, consecuentemente, formales, que existen entre el gótico y las *superficies complejas* resultantes de un proceso paramétrico, Spuybroek explora en varios artículos, entre los que destaca *Gothic Ontology And Sympathy: Moving Away From The Fold*,¹¹ las posibilidades que se derivarían de la aplicación de principios matemáticos presentes en el estilo gótico y, por lo tanto, anteriores a la era digital, a los procesos paramétricos. Con el fin de introducir en los procesos paramétricos los procesos provenientes del gótico y acuñados por Ruskin, de *savageness* -braveza- y *changefulness* -cambiabilidad-, Spuybroek busca enriquecer formalmente los objetos digitales produciendo variaciones de influencia *humana* a lo largo del proceso.

Otra experimentación en este sentido ya la había llevado a cabo en el libro *Research & Design: The Architecture Of Variation*,¹² donde, además de introducir este análisis sobre la relación entre el estilo gótico y lo paramétrico a partir de las ideas de Ruskin y del Pintoresquismo,¹³ explora también las posibilidades que se desprenden de la unión entre la concepción de Gottfried Semper de *lo textil como agente principal en la evolución del diseño* y la idea de lo sistemático y la variación como agentes implícitos en la enseñanza de la computación. Entendiendo que ambos conceptos son dos caras de la misma moneda, Spuybroek define la *informática textil -textile computing*¹⁴ - como la disciplina capaz de combinar la propuesta artesanal de Semper con la última tecnología informática disponible para diseño arquitectónico. De este modo, desarrollará traducciones de técnicas como el trenzado, el *crochet*, el *macramé* o la calceta entre otras, a modelos paramétricos. [Fig. 88] El objetivo final de este proceso es sustituir esta arquitectura continua, suavizada por otra altamente articulada.

[Fig. 86]

Catedral de
Gloucester:
Reino Unido,
1089-1499

[Fig. 87]

Fuente propuesta
para el concurso
*Ark of the World
Museum* en Costa
Rica, Greg Lynn,
2002

En los ejemplos siguientes, uno puede observar claramente cómo las tecnologías digitales casan mucho más fácilmente con una arquitectura Ruskiana, Wagneriana (¡Otto!) o Sullivaniana que con ninguna otra de la racionalización reciclada que se confunde a menudo con la vanguardia digital.¹⁵

En base a la evolución que ha seguido la arquitectura digital desde su puesta en práctica con el museo Guggenheim en 1992 se podría concluir que, tras una primera época de gran experimentación de índole básicamente operativa, a partir del año 2008 la mayoría de los autores coinciden en señalar la necesidad de, por un lado, enunciar una *Teoría de lo Digital*, que sirva de marco teórico y conceptual capaz de organizar y dar sentido a dichas experimentaciones y, por otro, de encontrar un equilibrio entre las dos opciones que definen la dialéctica *Determinismo Digital-Criterio Performativo*, que en la época estudiada en esta tesis todavía están enfrentadas.

[Fig. 88]

Análisis, seriación y parametrización de la técnica del macramé. Lars Spuybroek, *Textile Catalogue* en *The Architecture of Variation*, 2009

Si las dialécticas *Programa-r* y *Marco Estructural-Superficie Compleja* presentan una tendencia evolutiva para cuya resolución resultaba clave la incorporación de las herramientas digitales al proyecto arquitectónico, esta última dialéctica todavía no se ha resuelto, lo que ha derivado en dos tendencias que presentan problemas para su implantación. Por un lado, el *Determinismo Digital* adolece de conexión evolutiva con respecto al conocimiento arquitectónico anterior a la era digital, con lo que se llega a resultados formales de difícil interpretación y con importantes carencias en cuanto a su respuesta a necesidades humanas referentes al espacio interior al objeto arquitectónico, aspecto que, por cierto, había sido ampliamente ensayado en épocas anteriores. Por el otro, el *Criterio Performativo* sí es capaz de conectar o reinterpretar el método que propone el uso del conocimiento arquitectónico acumulado a épocas anteriores a la digital, pero no ha encontrado cómo aprovechar en su totalidad las posibilidades que se derivan de la computarización del proyecto arquitectónico.

La resolución de dicha dialéctica es un proceso que todavía está en un período muy inicial de su desarrollo, por lo que, como hemos comentado anteriormente, presenta numerosas posibilidades. Debido al carácter individualista de la arquitectura contemporánea, que las herramientas digitales pueden fomentar, es posible concebir una futura arquitectura digital capaz de enriquecerse con variados *criterios performativos*, incluso con aquellos que incorporan el conocimiento de épocas anteriores. Las tendencias académicas actuales, enfocadas a una formación arquitectónica combinada con una alta especialización en programación digital, podrían conseguir que esa arquitectura digital basada en los *criterios performativos* sea capaz de conseguir también un máximo aprovechamiento de las herramientas digitales, especialmente debido al hecho de que éstas estén en continua evolución. Este proceso también es posible gracias a experimentaciones como las descritas anteriormente, encaminadas a buscar un punto de encuentro entre lo analógico -o humano- y lo digital. En cualquier caso, tras el análisis realizado en esta investigación, parece evidente que la superación de la dialéctica

Determinismo Digital-Criterio Performativo, es el reto a afrontar en la nueva era digital de la arquitectura.

¹ Peter Eisenman, *La Historia (Entre Paréntesis)*, prólogo al libro de Anthony Vidler *Historias Del Presente Inmediato. La Invención Del Movimiento Moderno Arquitectónico*, 2011, p.7. Eisenman explica aquí su impresión al participar como jurado en un curso de proyectos cuyas premisas de actuación centraban su experimentación proyectual en las posibilidades formales derivadas del uso de las herramientas digitales

² Bernard Tschumi, "Modes Of Notation. The Making Of A New Generation Or How The Paperless Studios Came About", (Conferencia dentro del ciclo *Toolkits for tomorrow*. Canadian Center for Architecture, Montreal, 2013).

³ Ibid, minuto: 23.30.

The computer enabled architecture to develop new concepts or other it has simply allowed an internal logic to the model of notation that the computer works facilitated without necessarily finding a new conceptual approach?

⁴ Reyner Banham, "History And Psychiatry", *The Architectural Review* 127, no. 759 (1960): 327--332

⁵ Concepto que se refiere al conjunto de conocimientos que atesora el arquitecto debido a su formación y al conocimiento acumulado proveniente de épocas anteriores, que el autor ve resumido en las tipologías, pero que aquí se entiende de forma más amplia. Ver capítulo 1, nota 36

⁶ Reyner Banham, "A Clip-On Architecture", *Design Quarterly*, no. 63 (1965): 2, doi:10.2307/4047309, p. 2. Traducción propia.

Archigram can't tell you for certain whether Plug-in City can be made to work, but it can tell you what it might look like.

⁷ Michael Weinstock. *Morphogenesis And The Mathematics Of Emergency*. En: *AD* 74, no. 3, 2004, p. 17. Comillas originales del autor

Criteria for selection of the "fittest" can be developed that correspond to architectural requirements of performance, including structural integrity and "buildability"

⁸ Timur Zolotoev and Yulia Gromova, "Good Design Is Anaesthetic'Good Design Is Anaesthetic': Mark Wigley & Beatriz Colomina On Trauma Of Technology", *Stelka Mage En Línea*, 2018, https://strelkamag.com/en/article/mark-wigley-beatriz-colomina-trauma-of-technology?fbclid=IwAR0IYcaANDyXDjz1Cgzh0NzE1yzuY6upRF9D2FeinYEXJFNktxzTvFCA_c.

⁹ Retomando el concepto de los sentimientos de shock o ansiedad que Tafuri relacionaba con el hecho de vivir en la metrópolis en *Per una critica dell'ideologia architetonica* (1969), Colomina y Wigley observan un sentimiento de trauma en el ser humano que viene produciéndose y suavizándose desde la modernidad y debe ser confrontada

¹⁰ Michael Weinstock. *Morphogenesis and the Mathematics of Emergence*. En: *Architectural Design* vol. 74, n. 3, p. 11

The task for architecture is to alienate a working concept of emergence and to outline the mathematics and processes that can make it useful to us as designers

¹¹ Lars Spuybroek, "Gothic Ontology And Sympathy: Moving Away From The Fold", en *Speculative Art Histories*, 1ª ed. (Edimburgo: Edinburg University Press, 2017), 131-161.

¹² Lars Spuybroek, *Research & Design: The Architecture Of Variation*, 1ª ed. (Londres: Thames & Hudson, 2009)

¹³ Lars Spuybroek, "The Radical Pinturesque", in *Research & Design. The Architecture Of Variation*, 1ª ed. (Londres: Thames & Hudson, 2009), 34-39.

¹⁴ Lars Spuybroek, "Textile Computing", en *Research & Design. The Architecture Of Variation*, 1ª ed. (Londres: Thames & Hudson, 2009), 94-105.

¹⁵ Ibid.:95

In the following examples, one can clearly observe how digital techniques marry much more easily with a Ruskinian, Wagnerian (Otto!) or Sullivanian architecture than any of the recycled streamlining that is often mistaken for the digital avant-garde.

5. CONCLUSIONS

*To be a formalist is to be a target for everyone who feels that architecture is a social project full of rhetorical symbolism. Yet I was struck, while on a recent jury at a prestigious East Coast architecture school, by the pervasive influence of a new, perhaps more virulent breed of formalism, more virulent because it was posed under the banner of a neo-avant-garde technological determinism.*¹⁶

Around the mid-1990s, some experiments will take place in the American academic sphere around the possibilities derived from the incorporation of digital tools to architectural design. One of the first and most influential of them were the *Paperless Studios* of the Columbia University School of Architecture which, in its first stage, had instructors such as Bernard Tschumi, Stan Allen, Keller Easterling, Greg Lynn, Scott Marble or Hani Rashid. As Tschumi explains in a conference pronounced in 2013¹⁷, the initial intention of these workshops was to explore how the relationship between the *Mode of Notation* and the *Way of thinking* architecture had changed in the new digital context. As can be deduced from this, the *Paperless Studios* could be understood as an attempt to evolve into a new type of architectural thinking that could be compatible with the new computerised environment and, eventually, to discover a new language. This aspiration that, incidentally, presents an evolutionary character with regard to the ambitions of the architecture of the early XX century, is a personal search that Tschumi himself began in the 70s, through the appropriation of processes typical of other disciplines, such as music, literature or cinema.

In those early years all instructors participate in this understanding of the objectives of the workshops and each one begins to translate their own personal and *critical analog* processes into a computerised one. Due to their lack of computer skills, and to the lack of specific architectural design software, it was necessary for each teacher to have a D.A. -digital assistant- who was

responsible for materialising the ideas that should be developed in each of the studies. This raises for the first time the obvious problems that derive from the architect's lack of control over the tools he uses to materialise his architecture. On the one hand, the necessary revision or adaptation of the architectural intentions to the limitations of these tools and, on the other, the overcoming of a possible problem of interpretation by the digital assistants themselves. Despite this initial problem, Tschumi highlights the freedom that existed at that time, in comparison to the uniformity that digital architecture presents in 2013, when he gives the foresaid conference. As an example of this, Tschumi shows works by Steven Holl's students, focused on reproducing the famous watercolour works of their teacher's office, or the digital geometric developments for the design of Greg Lynn's Embryological House, [Fig. 82] in relation to Peter Eisenman's *analogue* ones -mentioning also that Lynn was collaborating at that time at Eisenman's office- for his House I and House IV. [Fig. 83] In his opinion, unlike what happened at the beginning of the *Paperless Studios*, today almost identical formal results are always achieved in digital architecture, because the architects use the same software to design it. Besides, instead of the experimentation aimed at finding a new language, the possibility of obtaining hyper-realistic images has resulted in the digital architecture at the service of the market.

*The computer enabled architecture to develop new concepts or other it has simply allowed an internal logic to the model of notation that the computer works facilitated without necessarily finding a new conceptual approach?*¹⁸

With this reflection, Tschumi is summarising some of the main problems that arise from the use of digital tools in the architectural project and that can be deduced from the analysis of the nine manifestoes proposed by this PhD thesis. On the one hand, the confrontation between the dialectic *Digital Determinism-Performative Criteria*, that would synthesise the positions of the studied architects regarding the use of digital tools. As we discussed in the

previous chapter, this dialectic is established at the moment when the option to solve the architectural form, by means of computerised processes, is automatically opposed to that of establishing initial criteria on which the architect, exercising his critical capacity and supporting himself in his professional knowledge, -which is summarised in the concept of *intuition*- is able to solve the shape of the architectural object as a result of the process. We could say that, in the first case, the digital tools are used to design while, in the second case, they are used as aids to the architectural project, in the degree that each architect decides to incorporate them into the design, but preserving, in any case, the *critical* nature of the process. The fact that the second option has been less affected by the unification of the software than the first, is not so much a consequence of the fact that its architects programme the tool they use, but of the fact that their projects are developed independently of them, that, therefore, do not determine their result at an aesthetic or formal level. The *Performative Criteria* established by each architect prevails over the tools used. In the case of *Digital Determinism*, however, the operative side takes on great importance since it is necessary to allow the greatest possible degree of independence to the software to limit its possibilities of projecting architecture. Although, in both cases we are talking about manifestoes, that is, fundamentally operative texts, in this second option the instrumental completely displaces the theoretical, which is only referenced to for the operational experimentation to make sense.

The first chapter of the thesis explains how the excessive identification of function and form when assessing the architectural project in Modernity leads to what Norberg-Schulz qualifies as *vulgar functionalism* in the *Principles of Modern Architecture*. In this sense, it can be understood that there is a acceptance of the formal decision in Modern architecture. This was also understood by Banham, who in his article *History and Psychiatry* defines a *zone of silence* in the historiography of the Modern Movement. According to the historian, certain formal experiments of Modern pioneers were deliberately hidden to make coherent a movement that presented logical contradictions.

The creation of this *zone of silence*, which Banham places between 1910 and 1926, precisely at a time when those who will be considered masters of this movement are finding their personal style, leads to the simplistic compression of the Modern Movement, as a direct consequence of *The honest application of the principles of function, materials, structure, respect for hygiene, economy and rationalisation of construction*.¹⁹

On the other hand, authors such as Alan Colquhoun claim the architect's *intuition*, which he identified with the historical typologies, as he understood that they summarise all the architectural knowledge accumulated throughout the history of the construction, knowledge necessary to shape the Modern architectural work. It is also interesting to remember that, as commented in the first chapter of this thesis in reference to what Vidler explains in the article *Toward a Theory of the Architectural Program*, the rejection of *formalism* is established after the Modern Movement that, *a posteriori*, is identified with an excessively functionalist movement, which necessarily rejects any formal intention.

In view of these analyses it can be concluded that the term *formalism* has extended beyond its first meaning, which referred to an arbitrary search for the form in architecture, to end up defining any aesthetic intention presented by an architectural work, by very conceptual that this is.

In the quotation that opens the chapter, Eisenman denounces the existence of a new variety of *formalism*, which, consequently, opposes the *formalism* of which his work has always been accused. With this reflection, Eisenman is referring to two of the problems we encounter after analysing the digital architecture of the period studied in this thesis, since 1992 and 2004. The first would be that of the paradox that leads to a process that could be described as a *formalist*, from a parametric one that, on the contrary, would be assumed, in principle, scientific due to its direct relationship with mathematics. This is because, in the case of a fully automated procedure, as the supporters of the

Digital Determinist current seek to achieve, the decision on the final form, due to the inability to decide based on aesthetic criteria that the computer has, it necessarily falls on the architect. Between 1992 and 2004, the opacity of the computer process makes this formal decision depend solely on aesthetic criteria, so it will ultimately be *subjective*. In this sense it is in which Eisenman denounces that this new *formalism* was *raised under the banner of technological determinism and neo-guardianship*. When comparing this process with his own one, it could be concluded that Eisenman's formal solution, despite referring only to formal criteria related to architecture - what he defined as *formal autonomy*, - can reach *objective* results, as for his decision is the result of the design process itself, and so there is no a breakdown as it happens in the digital option, which can lead to a *subjective* process.

That is, the incorporation of digital tools into architectural design processes has revealed that the idea of achieving a new architectural aesthetic automatically from the application of new technologies to architectural design is not possible. Banham himself, the main defender of what he coined as a *scientific aesthetic*, seems to reach the same conclusion by supporting groups like Archigram, from which he states:

*Archigram can't tell you for certain whether Plug-in City can be made to work, but it can tell you what it might look like.*²⁰

In this regard, we can deduce the second problem that arises from the use of digital tools in architecture in this period, which is the independence of the architectural project from the search process and formal resolution. This break can respond to the fact that, at the time studied, both processes follow different criteria and are also differently verbalised. As Tschumi stated, the formal uniformity presented by digital products can respond to the limited number of the softwares used for architectural design. This can lead to the conclusion that it is necessary for the architect to master the digital tools to the point of being able to customise his own design process, which could

overcome the breakdown that occurs between the architectural design process and its formal resolution, thus surpassing the *new technological formalism* denounced by Eisenman.

Currently, there are numerous examples of teaching programs in the degree of architecture that incorporate programming courses in the training of new architects. This responds to one of the greatest ambitions of *Digital Determinism*, that is, the need to make the most of the possibilities that new digital tools offer to architectural design. However, it does not solve one of the problems denounced by the supporters of the use of the architect's intuition as the sole guarantor of the satisfactory resolution of the formal architectural problem, either in the form of the implicit knowledge in the historical typologies, as proposed by Colquhoun, or from constructive practice itself, as F.O.A. developed in its manifesto, to cite some possible options.

*Criteria for selection of the "fittest" can be developed that correspond to architectural requirements of performance, including structural integrity and "buildability"*²¹

The possibility of incorporating human skills, through architectural knowledge, into the project, is giving rise to experiments of various kinds over the past few years.

As already mentioned, Patrick Schumacher has been recovering the definition of architectural style since 2008 to affirm that the *parametricist* is the one that corresponds to our time. Schumacher relies on the union between architecture and technology and its development throughout the history of architecture, as a justification for the need to recover the concept of style applied to architecture, identifying the *parametricist* as the latest technology available for the architectural project, which explains its identification with the contemporary style. The concept of style has to be understood as more conceptual and from this technological context, and not as focused on

particular elements, as it was before the Industrial Revolution. In 2017, on the occasion of the fourth edition of the Saudi Design Week in Riyadh, Patrik Schumacher gives a lecture entitled *Tectonism in Architecture, Design and Fashion: Innovations in Digital Fabrication as Stylistic Drivers*, where he presents *Tectonism* as a tectonic evolution of the parametric model architectural, which represents the last phase of it. [Fig. 84] With this concept, Schumacher highlights the direct relationship that exists between the complex surface resulting from the parametric calculation and the tectonic definition of the building as a fundamental characteristic of contemporary architecture. In relation to the dialectics developed previously, specifically the one that dealt with the relationship between *Complex Surface-Structural Framework*, the evolution shown by Schumacher's theory confirms the fusion of both concepts, which is able to be materialised in the digital environment.

Despite the accuracy in the definition of the parametric process and its tectonic capabilities, there is still the problem of how to incorporate the prior architectural knowledge to parametric processes that goes beyond tectonic logic. In the architecture of the Hadid studio itself, which Schumacher currently manages, this problem is evidenced by contrasting the need for architects to use the metaphor to justify and make sense of their projects, due to the complexity of the parametric models used for their formal relationship and, also, [Fig. 85] making evident its lack of architectural references.

In addition to the lack of architectural references, the use of the metaphor is also a consequence of the disconnection between the mechanisms that govern human thought and those that organise a computerised process. One of the latest and most original contributions that seeks the connection between both, would be the one Beatriz Colomina and Mark Wigley are currently developing around the plastic capacity of the human brain, specifically its ability to adapt to the digital environment. In '*Good Design Is Anaesthetic*': Mark Wigley & Beatriz Colomina *On Trauma Of Technology*,²² the authors propose to divert the approach of architecture to new technologies

from an understanding more typical of medicine, to be able to introduce in the architectural design process, aspects as important as human vulnerability,²³ assess how new technologies are affecting our brain and, in short, relate their results more to the events that affect them instead of trying to propose a unique solution.

*The task for architecture is to alienate a working concept of emergence and to outline the mathematics and processes that can make it useful to us as designers.*²⁴

Regarding the problem of incorporating architectural references to the parametric process, Lars Spuybroek has been analysing the relationship between this digital architecture and the Gothic style for a few years. [Fig. 86 and Fig. 87] Proposing a rereading of Ruskin and based on the tectonic and, consequently, formal similarities that exist between the Gothic and the *complex surfaces* resulting from a parametric process, Spuybroek explores in several articles, among which *Gothic Ontology stands out And Sympathy: Moving Away From The Fold*,²⁵ the possibilities that would be derived from the application of mathematical principles present in the Gothic style and, therefore, prior to the digital era, to parametric processes. In order to introduce into the parametric processes the concepts, that Ruskin coined in reference to Gothic architecture, of *savageness* and *changefulness*, Spuybroek seeks to formally enrich digital objects by producing variations of *human* influence throughout the process.

Another experimentation in this regard had already been carried out in the book *Research & Design: The Architecture Of Variation*,²⁶ where, in addition to introducing this analysis on the relationship between Gothic and parametric style from the ideas of Ruskin and *Pinturesque*.²⁷ In this book, Spuybroek also explores the possibilities that arise from the link between Gottfried Semper's conception of *textiles, as the main agent in the evolution of design*, and the idea of the systematic and the variation as agents implicit in the teaching of

computing. Understanding that both concepts are two sides of the same coin, Spuybroek defines *textile computing*²⁸ as the discipline capable of combining Semper's craft proposal with the latest computer technology available for architectural design. In this way, he will develop possible translations of techniques such as braiding, crochet, macramé or knitting among others, to parametric models. [Fig. 88] The ultimate goal of this process is to replace this continuous architecture, softened by a highly articulated one.

*In the following examples, one can clearly observe how digital techniques marry much more easily with a Ruskinian, Wagnerian (Otto!) or Sullivanian architecture than any of the recycled streamlining that is often mistaken for the digital avant-garde.*²⁹

Based on the evolution that digital architecture has followed since its implementation with the Guggenheim Museum in 1992, it could be concluded that, after a first period of great experimentation of a basically operational nature, as of 2008 most authors agree in pointing out the need to, on the one hand, state a *Theory of the Digital*, that acts as a theoretical and conceptual framework capable of organising and giving meaning to these experiments and, on the other, to find a balance between the two options that defined the dialectic *Digital Determinism-Performative Criteria*, which at the studied time in this PhD thesis are still confronted.

If the dialectics *Program-Paradigm* and *Structural Framework-Complex Surface* have an evolutionary trend for which resolution the incorporation of digital tools to the architectural project was a key, the latter dialectic has not yet been resolved, which has resulted in two independent trends that present problems for its implementation. On the one hand, *Digital Determinism* lacks of an evolutionary connection with respect to architectural knowledge prior to the digital era, which results in formal results that are difficult to interpret and with significant failures in terms of their response to human needs regarding the interior space of the architectural object, aspect that, by the way,

had been widely tested in earlier times. On the other hand, the *Performative Criteria* is capable of connecting or reinterpreting the method that proposes the use of accumulated architectural knowledge at times prior to digital, but has not found how to fully exploit the possibilities that arise from the computerisation of the architectural design process.

The resolution of this dialectic is a process that is still in a very initial period of its development, so, as we have said before, it presents many possibilities. Due to the individualistic nature of contemporary architecture, which digital tools can foster, it is possible to conceive a future digital architecture capable of enriching itself with varied *Performative Criteria*, even with those able to incorporate knowledge from previous times. Current academic trends, focused on an architectural formation combined with a high specialisation in digital programming, could ensure that digital architecture based on *Performative Criteria* would be also able to achieve maximum productivity of the digital tools, especially due to the fact that they are in continuous evolution. This process is also possible thanks to experiments such as those described above, aimed at finding a meeting point between *analog-or human-* and *digital* approaches. In any case, after the analysis carried out in this investigation, it seems clear that overcoming the *Digital Determinism-Performative Criteria* dialectic is the challenge to face in the new digital era of architecture.

¹⁶ Peter Eisenman, *La Historia (Entre Paréntesis)*, prólogo al libro de Anthony Vidler *Historias Del Presente Inmediato. La Invención Del Movimiento Moderno Arquitectónico*, 2011, p.7.

Ser un formalista es ser una diana para todo aquel que sienta que la arquitectura es un proyecto social cargado de simbolismo retórico. Sin embargo, en una reciente corrección de proyectos en una prestigiosa escuela de arquitectura de la costa Este de Estados Unidos, me impresionó la omnipresente influencia de una nueva, quizá más virulenta, variedad de formalismo, más virulenta porque se planteaba bajo el estandarte de un determinismo tecnológico y de neovanguardia.

¹⁷ Bernard Tschumi, "Modes Of Notation. The Making Of A New Generation Or How The Paperless Studios Came About", (Lecture in *Toolkits for tomorrow*. Canadian Center for Architecture, Montreal, 2013).

¹⁸ Bernard Tschumi, "Modes Of Notation. The Making Of A New Generation Or How The Paperless Studios Came About", (Conferencia dentro del ciclo *Toolkits for tomorrow*. Canadian Center for Architecture, Montreal, 2013).

¹⁹ Reyner Banham, "History And Psychiatry", *The Architectural Review* 127, no. 759 (1960): 327--332

²⁰ Reyner Banham, "A Clip-On Architecture", *Design Quarterly*, no. 63 (1965): 2, doi: 10.2307/4047309, p. 2.

²¹ Michael Weinstock. *Morphogenesis And The Mathematics Of Emergency*. In: *AD* 74, no. 3, 2004, p. 17.

²² Timur Zolotoev and Yulia Gromova, "Good Design Is Anaesthetic'Good Design Is Anaesthetic': Mark Wigley & Beatriz Colomina On Trauma Of Technology", *Stelka Mage online*, 2018, https://strelkamag.com/en/article/mark-wigley-beatriz-colomina-trauma-of-technology?fbclid=IwAR0lYcaANdyXDjz1Cgzh0NzE1yzuY6upRF9D2FeinYEXJFNtkxzTvFCA_c.

²³ From the anxiety feeling that Tafuri connected with the fact of living in the metropolis in his article *Per una critica dell'ideologia architettonica* (1969), Colomina and Wigley identify a *trauma* in the human being, which has been developed from Modernity and needs to be confronted.

²⁴ Michael Weinstock. *Morphogenesis And The Mathematics Of Emergency*. En: *AD* 74, no. 3, 2004, p. 11

²⁵ Lars Spuybroek, "Gothic Ontology And Sympathy: Moving Away From The Fold", in *Speculative Art Histories*, 1st ed. (Edimburgo: Edinburg University Press, 2017), 131-161.

²⁶ Lars Spuybroek, *Research & Design: The Architecture Of Variation*, 1st ed. (Londres: Thames & Hudson, 2009)

²⁷ Lars Spuybroek, "The Radical Pinturesque", in *Research & Design. The Architecture Of Variation*, 1st ed. (Londres: Thames & Hudson, 2009), 34-39.

²⁸ Lars Spuybroek, "Textile Computing", in *Research & Design. The Architecture Of Variation*, 1st ed. (Londres: Thames & Hudson, 2009), 94-105.

²⁹ Ibid.:95.

6. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

PORTADA

- [Fig. 00]** The *Micromegas* serie de 10 dibujos inspirados en una historia satírica del mismo nombre de Voltaire
Autor: Daniel Libeskind
Fuente: Studio Libeskind [<https://libeskind.com/work/micromegas/>] Acceso 15 julio 2019

I. INTRODUCCIÓN

- [Fig. 01]** Cartel promocional de la película *Capitan Remo Underwater City*, dirigida por James Hill y estrenada en 1969
Fuente: *Capitan Nemo Underwater City*, IMDb.com [<https://www.imdb.com/title/tt0065522/mediaviewer/rm2182631680>]
Acceso 27 Nov, 2018
[p. 16]

- [Fig. 02]** *Pabellón de Estados Unidos* para la Exposición Universal de 1967, celebrada en Montreal, Canadá
Richard Buckminster Fuller
Fuente: Wikimedia Commons [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biosphère_Montréal.jpg] Acceso 27 Nov, 2018
Autor: Cédric Thévenet
[p. 16]

- [Fig. 03]** Diagrama *Theory of the Evolution*
Fuente: 2000 July: Jencks' *Theory of Evolution, an Overview of 20th Century Architecture*, Charles Jencks, AR julio 2000 [<https://www.architectural-review.com/essays/archive/2000-july-jencks-theory-of-evolution-an-overview-of-20th-century-architecture/8623596.article>] Acceso 6 Feb. 2019
Autor: Charles Jencks
[p. 32]

- [Fig. 04]** *Generator Project*, proyecto para Florida, 1976
Diseño de Cedric Price con programación de John Frazer

Fuente: MoMA [<https://www.moma.org/collection/works/878>] Acceso 5 julio, 2019

Autor: Cedric Price

[p. 37]

[Fig. 05]

Izquierda: *Third Hand Performance*

Derecha: *Third Hand Diagram*

Stelarc, Tokyo Yokohama, Nagoya, 1980

Fuente: *Sleek Mag* [<https://www.sleek-mag.com/article/stelarc-interview-posthumanism/>] Acceso 5 julio, 2019

[p.37]

2. CONTEXTO INSTRUMENTAL

[Fig. 06]

Versión checa del Manifiesto escrito por Franz Joseph, que se podría traducir al español como *¡A mis pueblos!*, que servirá como declaración de la primera guerra mundial

Fuente: knihcentrum.cz [<https://www.knihcentrum-praha.cz/ceske-dejiny>]

Acceso 30 Nov. 2018

[p.50]

[Fig. 07]

Portada de la primera versión de *Kommunistischen Partei*, conocido en español como *Manifiesto del Partido comunista*, escrito en febrero de 1848 por Karl Marx y Friedrich Engels. Fuente: Blog.esquerdaonline [<https://blog.esquerdaonline.com/?p=8410>] Acceso 30 Nov. 2018

[p.51]

[Fig. 08]

Filippo Tommaso Marinetti. *After the Marne, Joffre Visited the Front in an Automobile*, manifiesto de 1915.

Fuente: Mary Ann Caws. *Manifiesto: A century of isms*. 1ª ed. Lincoln: University of Nebraska Press, 2001, p. 190

[p.58]

[Fig. 09]

Manifiesto Dadaísta que publica por primera vez la revista Dada en Zurich en su número 3. Escrito por Tristan Tzara en 1918.

Fuente: illuminationschool [<https://illuminationschool.wordpress.com/2015/04/29/dadaismo/>] Acceso 14 enero 2019

[p.59]

[Fig. 10] Cuadro 01. Resumen de la clasificación cronológica y temática de los manifiestos incluidos en el libro recopilatorio *Manifesto. A century of isms*, editado por Mary Ann Caws. Elaboración propia
[p. 62]

[Fig. 11] Cuadro 02. Clasificación temática de los manifiestos sobre arquitectura escritos durante el s. XX
Elaboración propia
[pp. 66-67]

[Fig. 12] Portada de la segunda edición de *Vers une architecture*, escrita por Le Corbusier y publicada en 1928
Fuente: Irving Zucker Art Books [https://www.zuckerartbooks.com/artist/_Le%20Corbusier/works/2031] Acceso 16 enero 2019
[p.69]

[Fig. 13] Cuadro 03. Manifiestos seleccionados entre los que tratan el tema de la arquitectura escritos durante el s. XX
Elaboración propia
[p.72]

[Fig. 14] Portada del número 50 de la revista *Icon*, publicada en agosto de 2007 y dedicada a los manifiestos
Fuente: BLDG blog [http://www.bldgblog.com/page/154/?wordfence_logHuman=1&hid=7469D5D19C452389CD9F2DF13C75EFBA] Acceso 16 enero 2019
[p.75]

[Fig. 15] Portada del panfleto del *Manifesto Marathon*, publicado tras el evento celebrado en el pabellón temporal diseñado por Frank Gehry
Fuente: Serpentine Gallery [<https://www.serpentinegalleries.org/files/downloads/Manifesto%20Pamphlet>] Acceso 16 enero 2019
[p.78]

[Fig. 16] Imagen con la que se presenta el proyecto de la casa YK2, tal como se publica en la revista *Global Architecture Houses* n°63, Marzo 2000, Tokyo.

Autores de OMA: Rem Koolhaas, Fernando Romero Havaux with Uwe Herlyn, Erik Schotte

Fuente: arq+his [<http://arquitecturamashistoria.blogspot.com/2011/08/oma-1998-casa-y2k-en-rotterdam-el.html>] Acceso 5 julio 2019
[p. 82]

[Fig. 17] Imagen que formaba parte del cartel anunciador de la inauguración de A *Casa da Música*, Porto, 2005
Autores: OMA
Fuente: arq20 [<https://www.arch2o.com/casa-da-musica-oma/>] Acceso 5 julio 2019
[p.82]

3. CONTEXTO TEMPORAL

[Fig. 18] *Joints in Motion* de Konrad Wachman, 1963
Fuente: MoMA [<https://www.moma.org/collection/works/66545>] Acceso 17 enero 2016
[p.91]

[Fig. 19] Línea temporal de la tecnología B.I.M.
Fuente: Roldán Méndez, María, Norena Martín Dorta y Jorge de la Torre Cantero. "Tecnología BIM: Del Dibujo Literal Al Dibujo Paramétrico". En *XI Congreso Internacional De Expresión Gráfica Aplicada*, 790-797. Editorial Universitat Politècnica de València, 2012. [Fig. 3]
[p.96]

[Fig. 20] Bocetos y maqueta de estudio inicial para el proyecto del *Kresge Auditorium*, Eero Saarinen, 1953-1955. Cambridge, Massachusetts
Fuente: Wikiarquitectura [<https://en.wikiarquitectura.com/building/kresge-auditorium/#kresge-auditorium-skechts>] Acceso 5 julio 2019
[p. 95]

[Fig. 21] Diagrama de usos según las horas realizado para el concurso de un plan urbanístico para Yokohama, OMA, 1991
Fuente: OMA [<https://oma.eu/projects/yokohama-masterplan>] Acceso 23 enero 2019
[p.101]

- [Fig. 22]** Panel que relaciona diversos cálculos algorítmicos realizados con Grasshopper y la forma resultante en Rhino.
Fuente: Sahaniuk 470 UMD [<http://sahaniuk470umd.blogspot.com/2014/05/grasshopper-e01-and-e02.html>] Acceso 23 enero 2019
[p.110]
- [Fig. 23]** Frank Gehry, Dibujo digital del Museo de Bilbao realizado con el *software* CATIA, 1997
Fuente: Another Mag [<http://www.anothermag.com/art-photography/10472/ten-of-2018s-most-unmissable-exhibitions>] Acceso 23 enero 2019
[p.113]
- [Fig. 24]** Wilson secondary school, BIG, Arlington, Virginia, EE.UU., 2016-en construcción
Fuente: arch20 [https://www.arch20.com/wilson-secondary-school-big-bjarke-ingels/?fbclid=IwAR3EiyC59V7-zXR-BIRgf5OZrRSU71lc_fQT4KjDv4O4cdxmw9wOpiulz0] Acceso 5 julio 2019
[p.114]
- [Fig. 25]** Perspectiva militar de una fortaleza pentagonal con bastiones. Francesco di Giorgio Martini, 1490. Codex Magliabecchiano fol. 64.
Fuente: Springer Link [<https://link.springer.com/article/10.1007/s00004-014-0216-6>] Acceso 23 enero 2019
[p.117]
- [Fig. 26]** Estudios de Leonardo da Vinci para el diseño de los bastiones de las fortificaciones de Piombino
Fuente: Anay, Hakan. "A Critical Approach to the Use of Computers in Architectural Design". En *23ª Ecaade Conference Proceedings*, 811-817. *A Critical Approach to the Use of Computers in Architectural Design: Education in Computer Aided Architectural Design in Europe*, 2005.
[p.117]
- [Fig. 27]** Cuadro 04. Categorías de arquitecturas digitales en correspondencia con conceptos informáticos y ejemplos construidos
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos desarrollados en el artículo *Digital Fabrication: Manufacturing Architecture in the Information Age* [Branko Kolarevic, 2000]
[pp.126-127]

[Fig. 28] Cuadro 05. Correspondencia entre procesos de fabricación digital de formas complejas y ejemplos construidos
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos desarrollados en el artículo Digital Architectures [Branko Kolarevic, 2001]
[pp. 126-127]

4. CONTEXTO OPERATIVO

[Fig. 29] Tabla 1. Manifiestos escritos entre 1992 y 2004 sobre arquitectura que siguen los criterios de selección desarrollados en el texto
Fuente: Elaboración propia
[pp. 135]

[Fig. 30] Cuadro 06. Diagrama relacional de las dialécticas con los conceptos desarrollados en los manifiestos seleccionados
Fuente: Elaboración propia
[pp. 138-139]

[Fig. 31] Cuadro 07. Diagrama relacional rupturas de la forma arquitectónica con respecto a las establecidas en la modernidad, dialécticas iniciadas a partir de la crisis del racionalismo en torno a los años 60, manifiestos seleccionados escritos entre 1992 y 2004 y ejemplos de obras arquitectónicas de sus autores
Fuente: Elaboración propia
[pp. 140-141]

[Fig. 32] Peter Eisenman *Visions Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media*. Aparece por primera vez en la revista Domus, n. 734, enero 1992, pp. 17-24
[p. 142]

[Fig. 33] Carceri, Giovanni Battista Piranesi, 1749-1750
Fuente: Mutual Art [<https://www.mutualart.com/Artwork/Carceri/DE9602A09852C3E9>] Acceso 6 feb. 2019
[p. 146]

[Fig. 34] *Chalk Mirror Displacement*, Robert Smithson, 1969

Fuente: TATE [<https://www.tate.org.uk/context-comment/articles/nancy-holt-and-robert-smithson-england-1969>] Acceso 6 feb. 2019
[p. 147]

[Fig. 35] Perspectiva axonométrica para House IV Peter Eisenman, 1972-75.
Fuente: Canadian Centre for Architecture [<https://www.cca.qc.ca/en/events/54588/peter-eisenman-fonds-working>] Acceso 23 enero 2019
[p. 151]

[Fig. 36] Evolución del concepto *De concha a plano de situación* que da forma a la ciudad de la cultura, Peter Eisenman, 1999
Fuente: Eisenman Architects [<https://eisenmanarchitects.com/City-of-Culture-of-Galicia-2011>] Acceso 6 feb. 2018
[p. 153]

[Fig. 37] Mark Wigley. *In-Conclusion*. En: *The Architecture Of Deconstruction: Derrida's Haunt*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1993.
[p. 156]

[Fig. 38] Exposición *Deconstructivist Architecture*, MoMA, 1988
Fotografía de Mali Olatunji
Fuente: Archivo del Museo of Modern Art [https://www.moma.org/calendar/exhibitions/1813/installation_images/26138] Acceso 6 Feb. 2019
[p. 158]

[Fig. 39] Maqueta del jardín *Choral Works*, Peter Eisenman & Jacques Derrida, 1986
Fuente: *Architecture, Gender, Philosophy*. Center for Hellenic Studies. Harvard University [<https://chs.harvard.edu/CHS/article/display/5737.weaving-in-architecture-the-truth-of-building-9-architecture-gender-philosophy>] Acceso 6 feb. 2019
[p. 159]

[Fig. 40] Ben van Berkel, Ben y Caroline Bos. *Move*. Amsterdam: UN Studio y Goose Press, 1999
[p. 168]

[Fig. 41] Diagrama de análisis del contexto urbano del proyecto para MOMEMA [Museum of Middle Eastern Modern Art] en Dubai, UN Studio, 2008
Fuente: UN Studio [<https://www.unstudio.com/en/page/3249/the-museum-of-middle-eastern-modern-art-momema>] Acceso 7 feb. 2019
[p. 171]

- [Fig. 42]** Diagrama conceptual para W.I.N.D.. house en North-Holland, UN Studio, 2008-2014
Fuente: UN Studio [<https://www.unstudio.com/en/page/3419/the-w-i-n-d-house>] Acceso 7 feb. 2019
[p. 176]
- [Fig. 43]** Diagrama de distribución del programa de W.I.N.D. house en North-Holland, UN Studio, 2008-2014
Fuente: UN Studio [<https://www.unstudio.com/en/page/3419/the-w-i-n-d-house>] Acceso 7 feb. 2019
[p. 176]
- [Fig. 44]** Distribución de los espacios que constituyen la exposición sobre Peter Eisenman *Barefoot on White-Hot Walls*, en el MAK. -Austrian Museum of Applied Arts / Contemporary Art- Viena, 2004.
Fuente: e-architects [<http://www.e-architects.net/MAK.htm>] Acceso 23 feb. 2019
[p. 182]
- [Fig. 45]** Rem Koolhaas. *Bigness (Or The Problem Of Large)*. En: Koolhaas, Rem y Mau, Bruce, *Small, Medium, Large, Extra-Large*. Nueva York: Monacelli Press, 1995
[p. 186]
- [Fig. 46]** Actividades recreativas en Coney Island en el estado que presentaban entre los años 1909 y 1929.
Fuentes:
Inexhaustible cow: Amazon [<https://www.amazon.com/Historic-Print-Coney-Island-Inexhaustible/dp/B003HXFZY8>]
Steeplechase ride: Heart of Coney Island [<http://www.heartofconeyisland.com/steeplechase-park-coney-island.html>]
Barrels of Love: History House Photos [<http://www.historyhousephotos.com/tag/steeplechase-park-coney-island/>]
Tunnels of Love: Coney Island History [<https://www.coneyislandhistory.org/places/tunnels-love>] Acceso: 11 feb. 2019
[p. 189]
- [Fig. 47]** *Theorem*. Utopía de rascacielos en Nueva York, 1909
Fuente: The beauty of Wondering [http://thebeautyofwondering.blogspot.com/2011_09_04_archive.html] Acceso 12 feb. 2019
[p. 192]

- [Fig. 48]** *Downtown Athletic Club*. Planta del noveno piso y sección general del edificio
Fuente: American Architecture [<http://american-architecture.tumblr.com/page/3>] Acceso 12 feb. 2019
[p.193]
- [Fig. 49]** Diagramas de distribución de la planta de la propuesta de O.M.A. para la construcción del parque de la Villette en París, concurso de 1982
Fuente: OMA [<https://oma.eu/projects/parc-de-la-villette>] Acceso 12 feb. 2019
[p.195]
- [Fig. 50]** Farshid Moussavi y Alejandro Zaera-Polo. *F.O.A. Code Remix*. En: 2G, no. 16, VI, 2000
[p.198]
- [Fig. 51]** Farshid Moussavi y Alejandro Zaera-Polo. *International Terminal in Yokohama*, 1995. Diagrama donde se relaciona el proceso y la realidad física de la terminal.
Fuente: Phaidon [<https://uk.phaidon.com/agenda/architecture/articles/2018/september/17/sketch-to-skyline-what-foreign-office-architects-yokohama-international-ferry-terminal-looked-like-on-day-one/>] Acceso 16 feb. 2019
[p.203]
- [Fig. 52]** Farshid Moussavi y Alejandro Zaera-Polo. *International Terminal in Yokohama*, 1995. Diagrama de circulaciones.
Fuente: AZPML [<http://azpml.com/#/projects/yokohama-port-terminal/1070>] Acceso 16 feb. 2019
[p.203]
- [Fig. 53]** Farshid Moussavi y Alejandro Zaera-Polo. *International Terminal in Yokohama*, 1995.
Fuente: FMA [https://www.farshidmoussavi.com/node15#yokohama_international_port_terminal_yokohama_japan_15_322]
Acceso 16 feb. 2019
[p.206]
- [Fig. 54]** Farshid Moussavi y Alejandro Zaera-Polo. *International Terminal in Yokohama*, 1995.
Fuente: FMA [https://www.farshidmoussavi.com/node15#yokohama_international_port_terminal_yokohama_japan_15_322]
[p.207]

- [Fig. 55]** Zaha Hadid, *Explosions; Compressions; Swarms, Aggregations, Pixelations; Carved Spaces, Excavations*. En: Fontana-Giusti, Giordana y Schumacher, Patrik (ed) *Zaha Hadid: The Complete Works: Projects Documentations*. Londres: Thames & Hudson, 2004
[p.208]
- [Fig. 56]** Zaha Hadid, *Malevich's Tectonik*, 1976-77
Fuente: *Zaha Hadid*, p. 53
[p.211]
- [Fig. 57]** Zaha Hadid, *Museum of Islamic Arts*. Maquetas de los estudios iniciales de la propuesta presentada al concurso del MIA de Doha, 1997
Fuente: *Zaha Hadid. The Complete Buildings and Projects*, Nueva York: Thames & Hudson, 1998, p. 156
[p.213]
- [Fig. 58]** Zaha Hadid, *Temporary Guggenheim Museum*, Tokio 2001
Fuente: *Zaha Hadid*, Nueva York: *Guggenheim Museum Publications*, 2006, p. 119
[p.215]
- [Fig. 59 y 60]** O.M.A. *A Casa da Música* en Porto, Portugal, 2005
Fuente: Europlan [<http://europlan-crete.blogspot.com/2016/04/casa-da-musica-oma.html>] Acceso 23 feb. 2019
[p.221]
- [Fig. 61]** Steven Holl. *Simmons Hall*. Massachusetts, 2002
Fuente: Steven Holl Architects [<http://www.stevenholl.com/projects/mit-simmons-hall>] y @aaronfinbow, Pickstagram [<https://pickstagram.com/aaronfinbow>] Ambas acceso 23 feb. 2019
[p.223]
- [Fig. 62]** Farshid Moussavi y Alejandro Zaera-Polo. *International Terminal in Yokohama*, 1995. Secciones transversales.
Fuente: ArchDaily [<https://www.archdaily.com/554132/ad-classics-yokohama-international-passenger-terminal-foreign-office-architects-foa/56b4b9bde58ece96a0000001-ad-classics-yokohama-international-passenger-terminal-foreign-office-architects-foa->] Acceso 24 feb. 2019
[p.227]

- [Fig. 63]** Greg Lynn. *Animate Form*. Nueva York: Princeton Architectural Press, 1999 [p.232]
- [Fig. 64]** Greg Lynn Form, *Saadiyat Museum Pavilion no. 3*, Abu Dhabi, 2008.
Fuente: Greg Lynn Form [<http://glform.com/buildings/museum-pavilion-no-3-saadiyat-cultural-development/>] Acceso 20 feb. 2019 [p.235]
- [Fig. 65]** Greg Lynn Form, *Sociopolis Housing Block*, Valencia, 2007.
Fuente: Greg Lynn Form [<http://glform.com/buildings/sociopolis-housing/>] Acceso 20 feb. 2019 [p.235]
- [Fig. 66]** Geometría de la planta de la iglesia de Sant'Ivo allá Sapienza diseñada por Borromini y finalizada en 1660
Fuente: <http://polyseam.blogspot.com/2014/01/assignment-01-dynamic-diagram.html> Acceso 29 Nov, 2018 [p.237]
- [Fig. 67]** Fuente: *Path Following for Curved Paths Based on a Monotone Cubic Hermite Spline Parametrization*. Semantic Scholar [<https://www.semanticscholar.org/paper/Integral-LOS-Path-Following-for-Curved-Paths-Based-Lekkas-Fossen/52c1a9068de030e8820e90145105e17f4e4b1b59>] Acceso 29 Nov. 2018
Autores: Anastasios M. Lekkas y Thor I. Fossen [p. 237]
- [Fig. 68 y 68]** Greg Lynn Form, *Port Authority Triple Bridge Gateway*, Nueva York, 1994.
Fuente: Greg Lynn Form [<http://glform.com/buildings/port-authority-triple-bridge-gateway-competition/>] Acceso 20 feb. 2019 [p.239]
- [Fig. 70]** Lars Spuybroek *Machining Architecture*. En: Lars Spuybroek y, Bob Lang (eds.) *The Weight of the Image: Teaching Design and Computing in Architecture*. 4th International NAI Summer Master Class. 1ª edición. Rotterdam: NAI Publishers, 2001 [p.244]
- [Fig. 71]** N.O.X., *Water Pavilion*, exposición H2O en Holanda, 1993-1997
Fuente: NOX [<http://www.nox-art-architecture.com>] Acceso 21 feb. 2019 [p.246]

- [Fig. 72 y 73]** Análisis de los elementos del estilo gótico y digitalización de su composición geométrica y continuidad.
Lars Spuybroek *The Simpathy of Things*, charla en la Architectural Association 2012
Fuente: AA Lectures online [<https://www.aaschool.ac.uk/VIDEO/lecture.php?ID=1635>] Acceso 21 feb. 2019
[p.251]
- [Fig. 74]** Michael Weinstock. *Morphogenesis And The Mathematics Of Emergency*. En: M. Hensel, A. Menges y M. Weinstock (eds.). *AD Emergence: Morphogenetic Design Strategies*, vol. 74, no. 3, 2004.
[p.254]
- [Fig. 75]** D'Arcy Thompson. *Fish transformations*. Ilustración de su libro *On Growth and Form*, 1917
Fuente: Are.na [<https://www.are.na/block/1341102>] Acceso 21 feb. 2019
[p.257]
- [Fig. 76]** Componentes básicos para el desarrollo de una forma arquitectónica para el trabajo de los alumnos del máster *New Emergent Technologies and Design* co-dirigido por Weinstock, Hensel y Menges
Fuente: EmTech [<http://emtech.aaschool.ac.uk/>] Acceso 21 feb. 2019
[p.260]
- [Fig. 77]** *Superficie plegable*. Trabajo de los alumnos del máster *New Emergent Technologies and Design* co-dirigido por Weinstock, Hensel y Menges
Fuente: EmTech [<http://emtech.aaschool.ac.uk/>] Acceso 21 feb. 2019
[p.262]
- [Fig. 78 y 79]** Álvaro Siza Vieira, *Facultad de Periodismo* de Santiago de Compostela, 1998.
Boceto conceptual e imagen del edificio.
Fuente: Boceto: Concept Sketch [<http://concepts sketch.tumblr.com/post/26620953519>] Imagen: Facultad de Periodismo [<https://cupofjoephoto.com/facultad-de-periodismo.html>] Ambos acceso 24 feb. 2019
[p.267]
- [Fig. 80]** B.I.G. Edificio *People* en Shanghai, proyecto de 2005
Fuente: B.I.G. [<https://big.dk/#projects-ren>] Acceso 24 feb. 2019
[p. 269]

- [Fig. 81]** Greg Lynn Form. Prototipo para una casa en Long Island, 1994
Fuente: Digicult [<http://digicult.it/design/operative-transformation-part-2/>]
Acceso 24 feb. 2019
[p. 269]

5. REVOLUCIÓN FORMAL EN LA ARQUITECTURA DE LA ERA DIGITAL

- [Fig. 82]** *Embryological House*, Greg Lynn, 1997-2001. Boceto perteneciente al Canadian Center for Architecture, Montreal
Fuente: Lemos, Sofia y Axel, Nick, *Treating The Body: Architecture And Biomedicine* SoFiA, MIT Press Journals [https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/thld_a_00082] Acceso 16 julio 2019
[p.277]
- [Fig. 83]** A la izquierda *Transformation_House I*, a la derecha *Rotation_House IV*, Peter Eisenman, 1999
Fuente: Parametric Monkey [<https://parametricmonkey.com/research/post-diagramming/>] Acceso 10 julio 2019
[p.277]
- [Fig. 84]** Imagen de una de las diapositivas de la conferencia inaugural de la cuarta edición de la *Saudi Design Week* -Riyadh, 4-8 octubre 2017- a cargo de Patrik Schumacher, *Tectonism in Architecture, Design and Fashion: Innovations in Digital Fabrication as Stylistic Drivers* donde explica la calificación que propone para los estilos en arquitectura.
[p. 282]
- [Fig. 85]** *New Video Celebrates the Prismatic Complexity of Zaha Hadid Architects' KAPSARC in Saudi Arabia.*
Fuente: Archdaily [<https://www.archdaily.com/898218/new-video-celebrates-the-prismatic-complexity-of-zaha-hadid-architects-kapsarc-in-saudi-arabia>] Acceso 30 Nov, 2018
[p. 282]
- [Fig. 86]** Catedral de Gloucester, Reino Unido, 1089-1499
Fuente: Thousand Wonders [<https://www.thousandwonders.net/Gloucester+Cathedral>]

[p.286]

[Fig. 87] Fuente propuesta para el concurso *Ark of the World Museum* en Costa Rica, Greg Lynn, 2002

Fuente: Spiller, Neil. *Visionary Architecture: Blueprints Of The Modern Imagination*. 1ª ed. Londres:Thames & Hudson, 2007

[p.286]

[Fig. 88] Análisis, seriación y parametrización de la técnica del macramé. Lars Spuybroek, *Textile Catalogue*

Fuente: *The Architecture of Variation*, 2009, p.102

[p.287]

7. GLOSARIO DE TÉRMINOS

La intención de este capítulo es aclarar el significado que se aplica a lo largo de la tesis a algunos conceptos que pueden resultar equívocos. Junto a los mismos, además de su descripción, se indican algunas páginas en las que se utilizan los mismos.

Digital vs. Analógico:

[ambos conceptos son ampliamente utilizados en todos los capítulos de la tesis]

A lo largo de toda la tesis se definen los procesos *digitales* como aquellos que se apoyan necesariamente y desde su inicio en el computador. Como consecuencia de ello requieren de una nueva forma de pensar, que se adapte a las posibilidades de la informática y que sea capaz, al mismo tiempo, de dejar de lado cuestiones que han sido fundamentales en la arquitectura a lo largo de su historia. Aunque en esta investigación nos referimos específicamente a la definición geométrica y a la respuesta funcional de la arquitectura, se podrían nombrar otros asuntos tradiciones como la escala, la proporción, la composición... Cuya resolución pierde importancia en el proceso *paramétrico*. Por contraste, lo *analógico* no se centra tanto en su relación con las herramientas digitales como en el hecho de que parte en cierto modo de dichos asuntos tradicionales. En este sentido es evolutivo ya que mantiene una estructura de pensamiento arquitectónico basada en la tradicional, a la que cuestiona. Por contra, el proceso digital rompe con dicha continuidad, con lo que podría considerarse necesariamente revolucionario.

En resumen, más que al uso efectivo de herramientas digitales, lo que se considera imprescindible en la arquitectura a partir de los años 90s, la dialéctica entre lo analógico y lo analógico, se refiere a una cualidad del pensamiento arquitectónico.

Anarquitectura:

[pp.162,163]

En relación a la definición que de la *autonomía* de Derrida Wigley aplica a arquitectura, la *anarquitectura* es todo aquello que, no siendo propiamente arquitectura, puede y, en su opinión, debe influir en el diseño del *discurso arquitectónico*. Presente en los umbrales de la arquitectura, la *anarquitectura* tiene la capacidad de conseguir cambiar la Institución, de ayudar a definir la arquitectura de la *deconstrucción*.

Autopoiesis:

[pp. 12,18,19,22,23]

El término *autopoiesis* fue inicialmente acuñado por los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Valera para definir el auto-mantenimiento químico de las células vivas.

Aplicado a la arquitectura presenta al objeto arquitectónico como un organismo reactivo capaz de definir su forma de manera automática por medio de la interacción con otros sistemas que puede ser de distinta naturaleza. Para comprender la complejidad del término se pueden consultar los dos volúmenes que le dedica Patrik Schumacher, donde desarrollará diversas tesis para mostrar de manera detallada su aplicación al proyecto arquitectónico.

Para mejor comprensión del tema ver:

Patrik Schumacher, *The Autopoiesis Of Architecture, Vol I. A New Framework For Architecture*, 1ª ed. (Hoboken, N.J.: Wiley, 2009)

Patrik Schumacher, *The Autopoiesis Of Architecture, Volume II. A New Agenda For Architecture*, 1ª ed. (Hoboken: John Wiley & Sons, 2012)

Criterio *performativo*:

[pp. 6,7,22,97,125,242,266,273,278,287,288,289]

En la filosofía oxfordiana el concepto *performativo* hace referencia a la capacidad de algunas expresiones de convertirse en acciones según las conclusiones que se extraen de una serie de conferencias que John L. Austin dictó en Harvard en 1955. Más tarde, Roland Barthes desarrollará el concepto en su artículo de 1968 La muerte del autor, aportando un dato clave: la subjetividad del lector; declarando la muerte del autor y el nacimiento del lector; una manera simbólica de empoderar dichas expresiones. En la presente investigación el criterio performativo jugará con este concepto aplicándolo a la arquitectura haciendo referencia a la tendencia que se puede identificar en algunos arquitectos contemporáneos en busca de estas expresiones arquitectónicas, capaces de crear acciones y subjetividades en el espectador. Estos autores, preocupados especialmente por el diseño del espacio arquitectónico, se caracterizarán por la búsqueda de metodologías y herramientas capaces de organizar el objeto arquitectónico para que sea capaz de responder a tales acciones y subjetividades. Para ello recurrirán a distintos agentes externos, siempre utilizando sus conocimientos profesionales, en procesos muy personales controlado por el arquitecto de forma activa.

Determinismo Digital:

[pp. 6,7,12,22,97,124,128,228,240,242,255,263,266,268,272,273,,278,281,287,288,289]

Corriente que, en línea con el concepto de *estética científica* que definía Banham en 1960, pretende llegar a un sistema que consiga automatizar completamente el proceso de búsqueda formal en arquitectura. De este modo la forma del objeto resultante será completamente independiente de la voluntad de su diseñador. Para conseguir esto el proyecto arquitectónico debe apoyarse necesariamente desde su inicio en herramientas digitales, basando su progresión en el cálculo paramétrico. Esto parte de una reducción a una cuestión estética del concepto de *intuición del arquitecto*. Así, esta corriente derivaría en una tendencia que pretende conseguir un posible total auto-control del propio proceso digital, entendido como maquinista y de base

matemática. Según esta tendencia, la intervención humana, más susceptible de ser afectada por criterios estéticos de índole subjetiva, quedaría limitada a lo mínimo hasta, idealmente, desaparecer.

Diagrama:

[concepto ampliamente utilizado en varios capítulos de la tesis]

Como explica Stan van der Maas en su artículo *El diagrama en la arquitectura* [dearq 08, julio 2011, pp. 32-43] el término *diagrama* es tan extenso que incluso cualquier boceto que haya sido dibujado por un arquitecto para organizar aspectos parciales del edificio podría ser considerado como tal. Sin embargo, a partir de la recuperación del concepto de *programa* y consiguiente pérdida de relevancia del de función, esta herramienta comienza a desarrollar nuevas técnicas y, paulatinamente, su imagen se va alejando de la forma final que se pretende conseguir para el edificio. Identifica van der Maas los años 90s como una época especialmente relevante para la comprensión del diagrama contemporáneo. En este momento podría decirse que el uso del diagrama se populariza hasta llegar a comprenderse como único proceso posible a seguir en el proyecto arquitectónico. El interés fundamental de esta herramienta es que es muy versátil, permitiendo incorporar información de diferente procedencia en un mismo sistema. Esta información permanecería también a la vista en todo momento, permitiendo cambios constantes a lo largo de la evolución del proyecto. Por último es importante destacar que el diagrama facilita el paso de información a forma arquitectónica, tanto en procesos analógicos como digitales.

Estética científica:

[pp. 14,18,90,92,99,106,107,173,264,280]

En su artículo *Stocktaking* [The Architectural Review, 127, n.756, 1960] Reyner Banham define la *estética científica* como *el matrimonio de la objetividad lógica de la estética abstracta con la objetividad experimental de la ciencia avanzada*. Con este término Banham quería dar las claves de cuál debía ser el camino a

seguir para definir una arquitectura posterior a la moderna [que él denominó *une architecture autre*].

El término demuestra la fe que tenía Banham en la unión de la arquitectura con la tecnología como el único camino posible para el avance de la disciplina. La inclusión de la palabra *estética* no es casual ya que precisamente muchos autores señalaban que la simple alianza de la arquitectura con la tecnología no podría ser capaz de solucionar problemas de índole estética. Este era el principal motivo para que se propusiera una vuelta a la tradición, donde los valores estéticos estaban claramente definidos. Oponiéndose a esta visión y apoyándose en la relación entre tecnología [estructural] y diseño en la que se fundamenta la arquitectura moderna y en la capacidad evolutiva que ha demostrado la tecnología a lo largo de su existencia, Banham definirá la *estética científica* y propondrá el *nuevo entorno* como posible desarrollo tecnológico a considerar.

Intuición: (del arquitecto)

[pp. 23,102,116,118,128,150,175,176,177,183,204,205,241,250,261,263,265,271,278,279,281]

En Alan Colquhoun, "Typology And Design Method", *Perspecta* 12 (1969): 71, doi:10.2307/1566960.

Alan Colquhoun autor atribuye a la intuición del arquitecto un papel fundamental para conseguir una forma arquitectónica a partir del proceso científico que supone la investigación previa. Denunciando que en el movimiento moderno esta intuición no se define propiamente debido al vacío cultural que supone el rechazo de las referencias anteriores, Colquhoun propone la tipología, entendida como la acumulación de conocimiento arquitectónico que el arquitecto tiene a su disposición, como la base para dicha intuición.

Intuición humana sistemática:

[pp. 241,249,271,272]

En Greg Lynn, *Animate Form*, 1ª ed. (Nueva York: Princeton Architectural Press, 1999)

En el extremo opuesto a la anterior se sitúa este tipo de *intuición*, que Lynn considera necesaria para no comprometer la objetividad del proyecto arquitectónico. Aunque no la define detalladamente, de su artículo se infiere que dicha intuición será entrenada, de modo que responda a una metodología rígida que permita seleccionar la forma final arquitectónica mediante un proceso completamente automático.

New environmentalism o nuevo entorno:

[pp.99,106,107,108,109,123,218,263,264]

Banham utiliza por primera vez la palabra *entorno* durante los artículos que escribe durante 1960 para *The Architectural Review*, donde también actúa como editor invitado. En relación con su defensa de la necesaria unión de la arquitectura con la tecnología como única manera de asegurar su renovación, el *entorno* o *nuevo entorno* representa una apuesta de futuro.

A partir de finales de los años 60s Banham irá desarrollando más el término, al tiempo que un interés creciente hacia los mecanismos con los que los arquitectos ocultan las instalaciones de acondicionamiento del edificio. En 1969 finalmente publicará el libro *he Architecture OfThe Well-Tempered Environment*, donde desarrollará su teoría de cómo estas tecnologías podrían colaborar a crear la arquitectura del futuro. A pesar de su carencias técnicas es interesante destacar el interés de este concepto en el contexto de la relación entre tecnología y arquitectura, ya que representaría una opción evolutiva frente a la tecnología estructural, dominante a la hora de definir la arquitectura moderna. En otro orden de cosas este concepto va a introducir temas relativos a la sostenibilidad o la eficiencia energética, como desarrolla José Luís López Peláez en su artículo *Reyner Banham: la arquitectura del entorno bien climatizado* [*Proyecto, Progreso y Arquitectura*, n6_ Montajes habitados: vivienda, prefabricación e intención, 2012]

Paradigma:

[pp.22,99,177,181,217,288]

El término, que algunos autores citados podrán utilizar como sinónimo de modelo -por ejemplo en el caso de Schumacher, que hablará del paradigma paramétrico- se utilizará en la tesis como sinónimo de tipo, refiriéndose al proceso de proyecto comúnmente utilizado en la arquitectura tradicional. Según esta metodología paradigmática, el proceso consistía en la transformación de dicho tipo, que se consideraba la forma ideal para resolver la función dada.

Paramétrico:

[concepto ampliamente utilizado en varios capítulos de la tesis]

Como explica Paula Montoya en la página 268 de su tesis *Hacia Una Arquitectura De Procesos: Transformaciones Disciplinarias A Través De La Computación En Los Modelos De Alexander, Negroponte Y Price* [E.T.S.A.M., enero 2016] el diseño paramétrico es un proceso basado en las relaciones entre los objetos de modo que al aplicar un cambio en un único elemento sus efectos propagan los cambios correspondientes en todo el sistema. Esencialmente se trata de un sistema de proyecto basado en el cálculo en donde se definen unos parámetros que se enlazan mediante unos algoritmos que son los que provocan las modificaciones en el sistema. Los parámetros serían las condiciones o características del mismo y los algoritmos definirían las operaciones a llevar a cabo para conseguir el objeto arquitectónico. Este tipo de procesos empezaron a realizarse alrededor de los años 40, de la mano de autores como Luigi Moretti, de manera analógica. Sin embargo las herramientas digitales ayudan a que la gestión de este tipo de sistemas sea más rápida y a que, además, pueda producirse en bucle, es decir, que el propio sistema realice cambios en función de experiencias anteriores. En este sentido Montoya lo relaciona con experimentos que ya en el s. XIX llevaban a cabo Charles Babbage y Ada Lovelace al diseñar máquinas cuya capacidad analítica se basaba en cálculos algorítmicos y que ya podían trabajar en bucle.

El diseño *paramétrico* es la base de la *autopoiesis* aplicada al diseño arquitectónico.

Pliege:

[pp.122,147,148,154]

En 1988 Gilles Deleuze escribe *Le pli, Leibniz et le Baroque* [París: Les Éditions de Minuit] que se traduce al castellano un año después *El Pliege*, Barcelona: Editorial Paidós] donde define el *pliege* como elemento necesario para que se dé la vida, como símbolo del desarrollo y evolución. Por ejemplo, llega a decir que el hombre muere cuando deja de tener pliegues que, en cambio, son numerosos en el bebé.

Poniendo como ejemplo la arquitectura barroca, Deleuze afirma que el pliege puede incluir materia y espiritualidad y que ello hace que necesariamente presente curvatura y continuidad. La arquitectura barroca y el propio concepto de pliege son contrarios a lo lineal y, por lo tanto a la filosofía de Descartes.

Pragmata:

[pp. 105,111,217,218,219,225,226,227,229]

En Paul Clark, *The Critical techne of the Structural Frame and Equipment* (*pragmata*). Actas del 83rd. ACSA Annual Meeting
y en Peter McCleary, "Some Characteristics Of A New Concept Of Technology", *Journal Of Architectural Education* 42, n. 1 (1988): 4-9, doi:10.2307/1424994.

En su artículo Clark, utiliza la palabra *pragmata* para describir las posibilidades proyectuales que se podrían conseguir a partir de un planteamiento diferente en lo que respecta al equipamiento del edificio. En concreto Clark describe esta propuesta de Banham como el humanismo de la tecnología medioambiental (p.347). A su vez, Clark toma prestada la palabra *pragmata* de la conferencia de Peter McCleary, *Metamorphosis of Perception through Technics, Techniques, and Technology*, donde el autor utiliza este término para diseñar una teoría de lo tecnológico, contando con las influencias de Heidegger and

Merleau-Ponty (nota 4. p.353). Dicha conferencia se desarrollará y extenderá en el artículo citado anteriormente.

Se identifica la *superficie compleja o topológica* como la materialización del concepto de *Pragmata*.

Proceso científico y objetividad:

[concepto ampliamente utilizado en varios capítulos de la tesis]

En Christian Norberg-Schulz, *Principles Of Modern Architecture*, 1ª ed. (Londres: A. Papadakis, 2000)

y en Kenneth Frampton, *Modern Architecture: A Critical History*, 1ª ed. (Nueva York, NY: Oxford University Press, 1980)

La idea de conseguir un proceso *científico*, completamente *objetivo* para diseñar arquitectura fue muy influyente en un momento de la creación del movimiento moderno. En los textos anteriores se desarrolla este tema, junto a sus contracciones utilizando como ejemplo a Meyer. En ambos textos se destaca cómo éste aspira a crear una teoría de la construcción con *fundamento científico* (Norberg-Schulz, p. 32) aunque también incurre en contradicciones, como la intenciones compositivas y estéticas que describe Frampton (p.136) en su propuesta para el concurso de la Sociedad de Naciones, presentado sin embargo como ejemplo de objetividad. La banalización de dichos procesos, influidos por intereses económicos y de eficacia es lo que lleva al establecimiento, tras la segunda guerra mundial del *funcionalismo vulgar* (Norberg-Schulz, p. 32). A pesar de dicha deriva y de las contradicciones detectadas la idea del proceso científico, ligado inevitablemente a la objetividad del mismo, tendrá una gran influencia en la degradación del término formalismo y en la introducción de las matemáticas topológicas y el cálculo vectorial en el proyecto arquitectónico de la mano de las herramientas digitales.

Smooth space:

[pp. 148]

En su libro *Mil Mesetas* [publicado originalmente en francés: *Mille Plateaux*, Paris : Éditions de Minuit, 1980] Felix Guattari y Gilles Deleuze distinguen entre dos tipos de espacios: *smooth space* y *striated space*. Identifican el primero con lo nómada y el segundo con lo sedentario. A pesar de esta distinción, que los hace materialmente distintos, Guattari y Deleuze opinan que ambos espacios sólo existen gracias a su total oposición en todos los aspectos, al representar posiciones antagonistas a la hora de interpretar y ocupar un territorio. Las herramientas digitales pueden alterar dicha oposición al permitir calcular los *smooth spaces* estructuralmente, con lo que el *striated space* no sería el único que podría presentar orden respecto a una jerarquía pre-establecida. Al mismo tiempo pueden contribuir a la representación física del *smooth space* gracias a la definición de *superficies complejas*.

8. BIBLIOGRAFÍA POR CAPÍTULOS

I. INTRODUCCIÓN

Avermaete, Tom, Klaske Havik, Hans Teerds, Chris Woltjes, David McKay, Beverley Jackson y Andy Brown. *Architectural Positions*. 1ª ed. Amsterdam: SUN Publishers, 2009.

Banham, Reyner. "Neoliberty. The Italian Retreat From Modern Architecture". *The Architectural Review* 125, no. 747 (1959): 230-235.

Banham, Reyner. "Science For Kicks?". *The Architectural Review* 127, no. 769 (1960): 388.

Banham, Reyner. *Theory And Design in The First Machine Age*. 1ª ed. Oxford: Butterworth Architecture, 1960.

Banham, Reyner. *The Architecture Of The Well-Tempered Environment*. 1ª ed. Londres: Architectural Press, 1969.

Beristain-Colorado, José Ismael y Juárez-Martínez Ulises. "Programación Generativa En Java Y Herramientas De Meta-Programación". *Research in Computing Science*, no. 79 (2014): 37-47.

Caws, Mary Ann. *Manifesto: A century of isms*. 1ª ed. Lincoln: University of Nebraska Press, 2001.

Conrads, Ulrich y Michael Bullock. *Programs And Manifestoes On 20Th-Century Architecture*. Cambridge: MIT Press, 1975.

Conrads, Ulrich. *Programas Y Manifiestos De La Arquitectura Del Siglo XX*. Barcelona: Lumen, 1973.

Eisenman, Peter. "The Diagram As A Space Of Difference: The MAK Exhibition: Excerpts From A Text". En *Peter Eisenman: Barefoot On White-Hot Walls*, 14-24. Peter Noever (ed.) 1ª ed. Stuttgart: Hatje Cantz Publishers, 2005.

Frampton, Kenneth y Jorge Sainz. *Historia Crítica De La Arquitectura Moderna*. 1ª ed. Barcelona (España): Gustavo Gili, 2009. Traducción al español del libro: Frampton, Kenneth. *Modern Architecture: A Critical History*. 1ª ed. Nueva York, NY: Oxford University Press, 1980.

Frazer, John. "Parametric Computation History And Future". En *Parametricism 2.0: Rethinking Architecture's Agenda For The 21st Century*, 18-23. Patrik Schumacher, 1ª ed. Londres: John Wiley & Sons, 2016.

Fuller, R. Buckminster. *Nine Chains To The Moon*. 1ª ed. Philadelphia: Lippincott, 1938.

Giedion, Sigfried. *Space, Time And Architecture. The Growth Of A New Tradition*. 1ª ed. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1941.

Graham, James (ed.) 2000+. *The Urgencies Of Architectural Theory*. 1ª ed. Nueva York: Columbia Graduate School of Architecture, 2015.

Hays, K. Michael ed.) *Architecture Theory Since 1968*. 1ª ed. Cambridge, Mass: The MIT Press, 2000.

Hereu Payet, Pere, Josep Maria Montaner, Jordi Oliveras y José Luis Gil Aristu (eds.) *Textos De Arquitectura De La Modernidad*. 1ª ed. Madrid: Nerea, 1994.

Jencks, Charles y Karl Kropf. *Theories And Manifestoes Of Contemporary Architecture*. 2ª ed. ampliada y revisada. Chichester: Wiley Academy, 2008.

Jencks, Charles. *The New Moderns: From Late To Neo-Modernism*. 1ª ed. Londres: Academy, 1990.

Jencks, Charles. *The Story Of Post-Modernism: Five Decades Of The Ironic And Critical in Architecture*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012.

Lynn, Greg. *Animate Form*. 1ª ed. Nueva York: Princeton Architectural Press, 1999.

Mallgrave, Harry Francis y Christina Contandriopoulos (eds.) *Architectural Theory Vol. 2. An Anthology From 1871-2005*. 1ª ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2008.

Marx, Karl, and Friedrich Engels. *Manifest Der Kommunistischen Partei*. 1ª ed. London, 1848.

McCleary, Peter. "Some Characteristics Of A New Concept Of Technology". *Journal Of Architectural Education* 42, no. 1 (1988): 4-9. doi:10.2307/1424994.

Moneo, Rafael. *Inquietud Teórica Y Estrategia Proyectual En La Obra De Ocho Arquitectos Contemporáneos*. 1ª ed. Barcelona: Actar, 2004.

Montaner, Josep Maria. *La Modernidad Superada*. 1ª ed. Barcelona: Gustavo Gili, S.A., 1997.

Montoya Sáiz, Paula. "Hacia Una Arquitectura De Procesos: Transformaciones Disciplinarias A Través De La Computación En Los Modelos De Alexander, Negroponte Y Price". Tesis Doctoral, Departamento de Proyectos Arquitectónicos. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid, enero 2016

Nesbitt, Kate. *Theorizing A New Agenda For Architecture*. 1ª edición, Nueva York [NY]: Princeton Architectural Press, 1996.

Norberg-Schulz, Christian. *Los Principios De La Arquitectura Moderna*. 1ª edición, Barcelona: Reverte Ediciones S.A. de C.V., 2014. Traducción al español del

libro: Norberg-Schulz, Christian y Christian Norberg-Schulz. *Principles Of Modern Architecture*. 1ª ed. Londres: A. Papadakis, 2000.

Ockman, Joan (ed.) *Architecture Culture, 1943-1968*. 1ª edición, [Nueva York]: Columbia University Graduate School of Architecture, Plannin, 1993.

Oxman, Rivka. "Theory And Design in The First Digital Age". *Design Studies* 27, no. 3 (2006): 229-265. doi:10.1016/j.destud.2005.11.002.

Puchner, Martin. *Poetry Of The Revolution. Marx, Manifesto, and the Avant-Gardes*. 1ª ed. Princeton, NJ: Univ. Press, 2006.

Radford, Antony, Selen B Morkoç y Amit Srivastava. *The Elements Of Modern Architecture*. 1ª ed. Londres: Thames & Hudson, 2014.

Rodríguez Zoya, Leonardo Gabriel y Pascal Roggero. "Modelos Basados En Agentes: Aportes Epistemológicos Y Teóricos Para La Investigación Social". *Revista Mexicana De Ciencias Políticas Y Sociales* 60, no. 225 (2015): 227-261. doi:10.1016/s0185-1918(15)30025-8.

Scheer, David R. *The Death Of Drawing. Architecture in The Age Of Simumclation*. 1ª ed. Nueva York: Routledge, 2014

Schumacher, Patrik. "Parametricism As Style. Parametricist Manifesto". Presentation, The Dark Side Club, 11 Bienal de Arquitectura de Venecia, 2008.

Spiller, Neil (ed). *Cyber Reader. Critical writings of the digital era*. 1ª ed. Londres: Phaidon Press, 2002.

Sykes, Krista. *Constructing A New Agenda: Architectural Theory 1993-2009*. 1ª ed. Nueva York: Princeton Architectural Press, 2010.

Tafuri, Manfredo. "L'Architecture Dans Le Boudoir: The Language Of Criticism And The Criticism Of Language". En *Architecture Theory Since 1968*, 148-173. Michael Hays, 1ª ed. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1968.

Tournikiotis, Panayotis. *The Historiography Of Modern Architecture*. 1ª ed. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1999.

Tschumi, Bernard y Irene Cheng (eds.) *The State Of Architecture At The Beginning Of The 21st Century*. 1ª ed. Nueva York: The Monacelli Press, 2003.

Vidler, Anthony y Puente, Moisés. *Historias Del Presente Inmediato. La Invención Del Movimiento Moderno Arquitectónico*. Barcelona: Gustavo Gili, 2011.
Traducción al español del libro: Vidler, Anthony. *Histories Of The Immediate Present*. 1ª ed. Cambridge.: The MIT Press, 2008.

Vidler, Anthony. "Toward A Theory Of The Architectural Program". *October* 106 (2003): 59-74. doi:10.1162/016228703322791025.

2. CONTEXTO INSTRUMENTAL

Buckley, Craig, and Jean-Louis Violeau. *Utopie Texts And Projects, 1967-1978*. 1ª ed. Los Angeles, Calif.: Semiotext(e), 2011.

Franz Joseph I, Emperor of Austria-Hungary. "Mým Národům! (A Mis Pueblos)". Bad Ischl, 1914.

Jencks, Charles. *The Iconic Building, The Power Of Enigma*. 1ª ed. Londres: Frances Lincoln Publishers Ltd, 2005.

Marcus, Steven. "Marx's Masterpiece At 150". Myweb.Liu.Edu, 1998. <http://myweb.liu.edu/~uroy/eco54/histlist/marx/marx-cm.htm>.

Marx, Karl, and Friedrich Engels. *Manifest Der Kommunistischen Partei*. 1ª ed. Londres, 1848.

McGuirk (ed.), Justin. "MANIFESTOS - Icon Magazine 50". *Iconeye.com*, 2007.
<https://www.iconeye.com/404/itemlist/category/534-manifestos>.

Muthesius, Hermann, and Henry van de Velde. "Werkbund Theses And Antitheses (Extracto)". En *Programs And Manifestoes On 20Th-Century Architecture*, 28-31. Ulrich Conrads, 1ª ed. en inglés. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1970.

Sancho Pou, Eduard y Eduard Bru. *Architectural Strategies (Marketing, Icon, Politics, Masses, Developer, The N.I)*. 1ª ed. Barcelona: Grup Editorial, 2012.

Schumacher, Patrik. *The Autopoiesis Of Architecture, Vol I. A New Framework For Architecture*. 1ª ed. Hoboken, N.J.: Wiley, 2009.

Schumacher, Patrik. *The Autopoiesis Of Architecture, Volume II. A New Agenda For Architecture*. 1ª ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012.

Tafari, Manfredo. "Per Una Critica Dell'Ideologia Architettonica". *Contropiano: Materiali Marxisti* 2, no. 1 (1969): 31-79.

Torrent, Rosalía y Joan M Marín. *Historia Del Diseño Industrial*. 1ª ed. Madrid: Cátedra, 2007.

Tzara, Tristan. "Dada Manifesto". *Dada Magazine* 3 (1918).

Ulrich Obrist, Hans. "Manifestos For The Future - Journal #12 January 2010 - E-Flux". *E-Flux.Com*, 2010. <https://www.e-flux.com/journal/manifestos-for-the-future/>.

Ulrich Obrist, Hans. "Manifesto Marathon". Speech, Londres: Serpentine Gallery, 2008.

"Uno, Dos, Tres, Cuatro, Cinco, Seis, Siete Manifiestos Dada".

Webdelprofesor.Ula.Ve, 2018. http://webdelprofesor.ula.ve/humanidades/belfordm/materias/corrientes_y_movimientos_literarios_contemporaneos/textos_de%20lectura/Tzara,%20Tristan%20-%20Siete%20Manifiestos%20Dada%20%5Bpdf%5D.PDF.

Venturi, Robert. *Complexity And Contradiction in Architecture*. 1ª ed. Nueva York: The Museum of Modern Art, 1966.

Venturi, Robert, Denise Scott Brown, and Steven Izenour. *Learning From Las Vegas*. 1ª ed., Cambridge, Mass: MIT Press, 1972.

3. CONTEXTO TEMPORAL

Anay, Hakan. "A Critical Approach to the Use of Computers in Architectural Design". En *23ª Ecaade Conference Proceedings*, 811-817. *A Critical Approach to the Use of Computers in Architectural Design: Education in Computer Aided Architectural Design in Europe*, 2005.

Banham, Reyner. "Architecture After 1960". *The Architectural Review* 127, no. 755 (1960): 9-10.

Banham, Reyner. "Stocktaking". *The Architectural Review* 127, no. 756 (1960): 48-55.

Banham, Reyner (ed.) "The Science Side: Weapons Systems, Computer, Human Sciences". *The Architectural Review* 127, no. 757 (1960), 183-190.

Bergson, Henri. "La Intuición Filosófica". Conferencia, Congreso de Filosofía de Bolonia, 10 de abril de 1911.

Bestué, David. "La Deconstrucción En Arquitectura. Historia De Un Malentendido | El Estado Mental". Elestadomental.Com, 2018. <https://www.elestadomental.com/diario/la-deconstruccion-en-arquitectura-historia-de-un-malentendido>.

Brown, Denise Scott. "Learning From Pop". *The Journal Of Popular Culture* no. 2 (1973): 387-401. doi:10.1111/j.0022-3840.1973.0702_387.x.

Carpo, Mario. "Ten Years Of Folding". En *Folding in Architecture*, 14-19. Greg Lynn y Mario Carpo. *Folding in Architecture*. 1ª ed. Chichester: Wiley-Academy, 2004.

Carpo, Mario. "Twenty Years Of Digital Design". En *Architectural Design Reader. The Digital Turn In Architecture*, 8-14. Mario Carpo, 1ª ed. Londres: Wiley & Sons, 2012.

Carpo, Mario. *The Digital Turn in Architecture, 1990-2010*. 1ª ed. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons, 2012.

Clark, Paul B. "The Critical Techne O The Structural Frame And Equipment (Pragmata)". In *83ª Reunión Anual ACSA*, 347-353. Washington D.C.: ACSA Press, 1995.

Colquhoun, Alan. "Typology And Design Method". *Perspecta* 12 (1969): 71. doi: 10.2307/1566960.

Frampton, Kenneth. "On Reyner Banham 'S The Architecture Of The Well-Tempered Environment". *Oppositions*, no. 7 (1976): 86-89.

Frampton, Kenneth. "Rappel À L'Ordre: The Case For The Tectonic". In *Labour, Work And Architecture: Collected Essays On Architecture And Design*, 90-103. Kenneth Frampton, 1ª ed., Nueva York: Phaidon, 2002.

Frampton, Kenneth. "Reflexiones Sobre El Campo De Aplicación De La Tectónica". En *Estudios Sobre Cultura Tectónica. Poéticas de la Construcción en la Arquitectura de los Siglos XIX Y XX*, 1-13. Kenneth Frampton and Juan Calatrava, 1ª ed., Madrid: Akal, 2019.

Kolarevic, Branko. "Eternity, Infinity And Virtuality in Architecture". En *Digital Architecture*, 251-256. Washington D.C.: Catholic University, 2000.

Kolarevic, Branko. "Reinventing The Discourse - How Digital Tools Help Bridge And Transform Research, Education And Practice in Architecture". En *Digital Fabrication: Manufacturing Architecture in The Information Age*, 268-278. Buffalo: SUNY Buffalo, 2001.

Lynn, Greg y Mario Carpo. *Folding in Architecture*. 1ª ed. Chichester: Wiley-Academy, 2004.

Oxman, Rivka. "Thinking Difference: Theories And Models Of Parametric Design Thinking". *Design Studies* 52 (2017): 4-39. doi:10.1016/j.destud.2017.06.001.

Pevsner, Nikolaus. "Modern Architecture And The Historia, Or The Return Of Historicism". Lecture, RIBA, 1961.

Roldán Méndez, María, Norena Martín Dorta y Jorge de la Torre Cantero. "Tecnología BIM: Del Dibujo Literal Al Dibujo Paramétrico". En *XI Congreso Internacional De Expresión Gráfica Aplicada*, 790-797. Editorial Universitat Politècnica de València, 2012.

Rowe, Colin. "Program Vs. Paradigm". *The Cornell Journal Of Architecture* 2 (1982): 9-19.

Sullivan, Louis. "The Tall Office Building Artistically Considered." *Lippincott's Magazine* (1896): 403-409.

Summerson, John. "The Case For A Theory Of Modern Architecture". *RIBA Journal* (1957): 307-310.

Tafuri, Manfredo, and Barbara Luigia La Penta. *Architecture And Utopia*. 1ª ed., Cambridge, Mass.: MIT Press, 1976.

Vidler, Anthony. "The Story Of The World". *The Architectural Review*, 2013. <https://www.architectural-review.com/essays/reviews/the-story-of-the-world/8641929.article>.

Vidler, Anthony. "Troubles in Theory Part I: The State Of The Art 1945-2000". *The Architectural Review*, 2011. <https://www.architectural-review.com/essays/viewpoints/troubles-in-theory-part-i-the-state-of-the-art-1945-2000/8620015.article>.

Vidler, Anthony. "Troubles in Theory Part III: The Great Divide: Technology Vs Tradition". *The Architectural Review*, 2012. <https://www.architectural-review.com/essays/viewpoints/troubles-in-theory-part-iii-the-great-divide-technology-vs-tradition/8633393.article>.

4. CONTEXTO OPERATIVO

Agrest, Diana. "Design Versus Non-Design". En *Semiotic Landscape*. 1ª ed. La Haya: Mouton, 1979.

Albert, Ferré, Kubo Michael, y Sakamoto Tomoko (ed.) *The Yokohama Project*. 1ª ed. Barcelona: Actar, 2002.

Angelil, Marc y Ursprung Philip (moderadores) "Rem Koolhaas & Bernard Tschumi in Conversations". Mesa redonda, ETH Zürich, 2011.

Celant, Germano, and Mónica Ramírez-Montagut. *Zaha Hadid*. 1ª ed. Nueva York: Guggenheim Museum Publications, 2006.

Chu, Karl. "Metaphysics Of Genetic Architecture And Computation". *Architectural Design* 76, no. 4 (2006): 38-45. doi:10.1002/ad.292.

Derrida, Jacques. *Les Arts De L'espace. Ecrits Et Interventions De L'architecture*. Reprint, Paris: La Différence Editions, 2015.

Eisenman, Peter D. "Notes On Conceptual Architecture: Towards A Definition". *Design Quarterly*, no. 7879 (1970): 1. doi:10.2307/4047397.

Eisenman, Peter; Michael Graves, Charles Gwathmey, John Hejduk y Richard Meier. *Five Architects*. 1ª ed. Nueva York: Oxford University Press, 1975.

Eisenman, Peter. "Post-Functionalism". *Oppositions*, no. 6 (1976): 358-360.

Eisenman, Peter. "The End OfThe Classical:The End OfThe Beginning,The End ofThe End". *Perspecta* 21 (1984): 154-173. doi:10.2307/1567087.

Eisenman, Peter. "Visions´ Unfolding: Architecture En The Age Of Electronic Media". *Domus* 734 (1992): 20-24.

Eisenman, Peter. *Eisenman Inside Out: Selected Writings 1963-1988*. Nueva Haven: Yale University, 2004.

Eisenman, Peter. *The Formal Basis Of Modern Architecture*. 1ª ed. Baden: Müller, 2006.

Eisenman, Peter. "Notes On Conceptual Architecture II". *Casabella* 359-360 (2018): 49-56.

Gandelsonas, Mario. "Linguistics in Architecture". *Casabella* 374 (1973): 17-31.

García Germán, Jacobo. "Disposición, Performatividad y Funcionalismo".
Constelaciones. Revista De Arquitectura De La Universidad Ceu San Pablo, no. 1
(2013): 41-49.

Gardinetti, Mario. "El Pensamiento Arquitectónico Por Jacques Derrida |
TECNNE - Arquitectura Y Contextos". Tecne.Com, 2014. [http://tecne.com/
biblioteca/publicaciones/el-pensamiento-arquitectonico-por-jacques-derrida/](http://tecne.com/biblioteca/publicaciones/el-pensamiento-arquitectonico-por-jacques-derrida/).

Giedion, Sigfried. *Mechanization Takes Command*. 1ª ed. Nueva York: Oxford
University Press, 1948.

Hadid, Zaha, and Aaron Betsky. *Zaha Hadid. The Complete Buildings and
Projects*. 1ª ed. Nueva York: Thames & Hudson, 1998.

Jeong, Kwang Young. *The Leader Of Architecture. Top Architects_Europe*. 1ª ed.
Korea: Archiworld, n.d.

Jodidio, Philip. *N.L., Architecture In The Netherlands*. 1ª ed. Köln: TASCHEN, 2006

Koolhaas, Rem. "Bigness (Or The Problem Of Large)". En *S, M, L, XL*, 495-516.
Koolhaas, Rem, and Bruce Mau. 1ª ed. Nueva York: The Monacelli Press, 1998

Koolhaas, Rem. *Delirious New York : A Retroactive Manifesto For Manhattan*.
Londres: Thames And Hudson, 1978.

Koolhaas, Rem. "Life in The Metropolis Or The Culture Of Congestion".
Architectural Design 5 (1977): 319-320.

Lang, Bob y Lars Spuybroek. *The Weight of the Image: Teaching Design and
Computing in Architecture*. 1ª ed. Rotterdam: NAI Publishers, 2001.

Moneo, Rafael. "La Otra Modernidad". En *Arquitectura Y Ciudad*, 43-81. Juan
Miguel Hernández León, 1ª ed. Madrid: Arte y Estética. Círculo de Bellas Artes,
2007.

Mousavi, Farshid y Alejandro Zaera-Polo. "FOA Code Remix 2000". 2G, no. 16 (2000): 35-49.

Rowe, Colin, and Robert Slutzky. "Transparency: Literal And Phenomenal". *Perspecta* 8 (1963): 45-54. doi:10.2307/1566901.

Schumacher, Patrik y Gordana Fontana-Giusti. *Zaha Hadid: The Complete Works: Project Documentation*. 1ª ed. Londres: Thames & Hudson, 2004.

Scott-Brown, Denise y Robert Venturi. "On Ducks And Decoration". *Architecture Canada* (1968): 48-49.

Sigler, Jennifer, Rem Koolhaas y Bruce Mau. *Small, Medium, Large, Extra Large*. 1ª edición. Rotterdam: 010 Publishers, 1995.

Spuybroek, Lars. *Nox: Machining Architecture*. 1ª ed. Londres: Thames & Hudson, 2004.

Tschumi, Bernard y Robert Young. *Bernard Tschumi, The Manhattan Transcripts*. 1ª ed. Londres: Academy Ed., 1994.

van Berkel, Ben y Caroline Bos. "Diagrams". En *UN Studio: Move*, 1ª ed. Amsterdam: Goss Press, 1999.

Weinstock, Michael. "Morphogenesis And The Mathematics Of Emergency". *AD* 74, no. 3 (2004): 10-17.

Wigley, Mark. *The Architecture Of Deconstruction: Derrida'S Haunt*. 1st ed. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1995.

Zaera-Polo, Alejandro. "Un Mundo Lleno De Agujeros". *El Croquis* 1, no. 88-89 (1998): 308-323.

Zaera-Polo, Alejandro, Farshid Moussavi, and Albert Ferré. *The Yokohama Project*. 1ª ed. Barcelona: Actar, 2002.

5. REVOLUCIÓN FORMAL EN LA ARQUITECTURA DE LA ERA DIGITAL

Al-Qawasmi, Jamal. "Transformations In Design Education: The Paperless Studio And The Virtual Design Studio". *Open House International* (2006): 95-102.

Banham, Reyner. "A Clip-On Architecture". *Design Quarterly*, no. 63 (1965): 2. doi:10.2307/4047309.

Banham, Reyner. "History And Psychiatry". *The Architectural Review* 127, no. 759 (1960): 327--332.

Goldemberg, Eric. "Eulogy To Paperless Studios: The Kernel Of Pulsation In Architecture". En *Digital Aptitudes, ACSA 100th Annual Meeting*, 58-64. Reprint, Boston: ACSA, 2012.

Hight, Christopher. *Architectural Principles In The Age Of Cybernetics*. 1ª ed. Nueva York: Routledge, 2008.

Hovestadt, Ludger, and Tim Danaher. *Beyond The Grid - Architecture And Information Technology*. 1ª ed. Basilea: Birkhauser, 2010.

Norman, Frederick. "Towards A Paperless Studio". En *Reinventing The Discourse*, 336-342. Reprint, Buffalo, Nueva York: 2001: ACADIA, 2001.

Spiller, Neil. *Visionary Architecture: Blueprints Of The Modern Imagination*. 1ª ed. Londres: Thames & Hudson, 2007.

Spiller, Neil. *Digital Architecture Now*. 1ª ed. Nueva York: Thames & Hudson, 2009.

Spuybroek, Lars. *Research & Design: The Architecture Of Variation*. 1ª ed. Londres: Thames & Hudson, 2009.

Spuybroek, Lars. "Gothic Ontology And Sympathy: Moving Away From The Fold". En *Speculative Art Histories*, 131-161. Sjoerd van Tuinen, 1ª ed. Edimburgo: Edinburg University Press, 2017.

Tschumi, Bernard. "Modes Of Notation. The Making Of A New Generation Or How The Paperless Studios Came About". Conferencia dentro del ciclo *Toolkits for tomorrow*. Canadian Center for Architecture, Montreal, 2013.

Tschumi, Bernard. *Paperless Studios. Toolkits For Today 2013*. Canadian Center For Architecture, Montreal, Canada. Video, 2013. <https://www.cca.qc.ca/en/issues/4/origins-of-the-digital/33488/paperless-studios>.

Wakeman, Rosemary. "Architecture For The Space Age", en *Practicing Utopia: An Intellectual History Of The New Town Movement*, 1ª ed. (Chicago: The University of Chicago Press, 2016), 254-298.

Zolotoev, Timur, and Yulia Gromova. "Good Design Is Anaesthetic 'Good Design Is Anaesthetic': Mark Wigley & Beatriz Colomina On Trauma Of Technology". Stelka Mag en línea, 2018. https://strelkamag.com/en/article/mark-wigley-beatriz-colomina-trauma-of-technology?fbclid=IwAR0IYcaANdyXDjzICgzh0NzElyzuY6upRF9D2FeinYEXJFNktkxzTvFCA_c.

9. ANEXOS

En la transcripción de los manifiestos, que se incluye a continuación, se ha respetado en lo posible la estructura original, aunque la tipografía original ha sido sustituida por una unificada. Los textos originales van precedidos de unas fichas en las que se resumen las principales características desarrolladas en las tesis, así como las fechas de publicación y datos básicos sobre cada texto.

Para facilitar la lectura de cada uno de los textos se han eliminado también las notas de sus autores y, en su caso, las imágenes que los ilustraban. Así mismo, toda referencia a las mismas ha sido eliminada.

A parte de estas transformaciones morfológicas, los textos se transcriben en su idioma original, que, en todos los casos, es el inglés, y en la forma en que los escribió su autor en el momento de su primera publicación. El listado de manifiestos, en relación con sus autores y fechas de publicación se incluye a continuación.

MANIFIESTO	AUTOR	AÑO
<i>Visions unfolding: architecture in the age of electronic media.</i>	P. Eisenman	1992
<i>In Conclusion</i>	M. Wigley	1993
<i>Bigness (or the problem of Large)</i>	R. Koolhaas	1995
<i>Diagrams</i>	UN Studio	1999
<i>Animate Form</i>	G. Lynn	1999
<i>On Instruments: Diagrams, Drawings and Graphs</i>	F.O.A.	2000
<i>Machining Architecture. Lars Spuybroek, 2001</i>	L. Spuybroek	2001
<i>Explosions; Compressions; Swarms, Aggregations, Pixelations; Carved Spaces, Excavations...</i>	Z. Hadid	2004
<i>Morphogenesis And The Mathematics Of Emergency. Michael Weinstock, 2004</i>	M. Weinstock	2004

01.1992	<div> </div>		
Peter Eisenman	<p>Peter Eisenman anuncia un cambio de paradigma condicionado por la posibilidad de introducir métodos electrónicos en el proceso arquitectónico. Con el fin de conseguir enlazar el proceso de proyecto en esta nueva era con uno capaz de ser entendido desde una cierta continuidad con los procesos anteriores, Eisenman trabajará en la traducción de conceptos filosóficos post-estructuralistas, que entiende como reflejo de la sociedad de su época, a la arquitectura. Entre estos conceptos destacan el de pliegue y smooth space de Deleuze y el de <i>mirada</i> de Maurice Blanchot. Durante la época en la que se realiza la exposición del MOMA sobre la deconstrucción Eisenman reconocerá haber leído mal el trabajo de Derrida y en la publicación <i>Les arts de l'espace. Écrits et interventions sur l'architecture</i> el filósofo también mostrará su sorpresa por la identificación del término con la arquitectura.</p>		
Visions unfolding: architecture in the age of electronic media			
Dimensión Arquitectónica: Toda la arquitectura de Peter Eisenman transita en torno a estas ideas. Por ejemplo en el manifiesto menciona específicamente su proyecto para el Wexner Center [Ohio, 1983-89]			
SIMULACIÓN, VISIÓN, OBJETIVIDAD vs. SUBJETIVIDAD AUTORITARIA, SMOOTH SPACE, PLIEGUE
<p>Crítica:</p> <p>El manifiesto se opone a la simplificación que conlleva aplicar a la visión del espacio arquitectónico la proyección bidimensional del espacio, que se relaciona con la perspectiva monocular renacentista.</p> <p>Propuesta:</p> <p>Para que el paradigma electrónico pueda aplicarse a la arquitectura Eisenman ve necesario sustituir el concepto d visión por el de recordar y el de mirada, de manera que se aleja el espacio de su racionalización. Para conseguirlo tomará el concepto de pliegue y smooth space de Deleuze y el de mirada de Blanchot, como herramientas para superar la malla euclidiana.</p>		<p>MFT</p> <p>01</p> <p>8</p> <p>pp. 17-24</p>
EISENMAN, Peter. Visions Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media. Domus, n. 734, enero 1992, pp. 17-24			

***Visions unfolding: architecture in the age of
electronic media.*** Peter Eisenman, 1992

During the fifty years since the Second World War, a paradigm shift has taken place that should have profoundly affected architecture: this was the shift from the mechanical paradigm to the electronic one. This change can be simply understood by comparing the impact of the role of the human subject on such primary modes of reproduction as the photograph and the fax; the photograph within the mechanical paradigm, the fax within the electronic one. In photographic reproduction the subject still maintains a controlled interaction with the object. A photograph can be developed with more or less contrast, texture or clarity. The photograph can be said to remain in the central of human vision. The human subject thus retains its function as interpreter, a discursive function. With the fax, the subject is no longer called upon to interpret, for reproduction takes place without any control or adjustment. The fax also challenges the concept of originality. While in a photograph the original reproduction still retains a privileged value, in facsimile transmission the original remains intact but with no differentiating value since it is no longer sent. The mutual devaluation of both original and copy is not the only transformation affected by the electronic paradigm. The entire nature of what we have come to know as the reality of our world has been called into question by the invasion of media into everyday life. For reality always demanded that our vision be interpretive.

How have these developments affected architecture?

Since architecture has traditionally housed value as well as fact, one would imagine that architecture would have been greatly transformed. But this is not the case, for architecture seems like changed at all. This in itself ought to warrant investigation, since architecture has traditionally been a bastion of what is considered to be reality. Metaphors such as house and home, bricks and mortar, foundations and shelter attest to architecture's roll in defining what we consider to be real. Clearly, a change in the everyday concepts of reality should have had some effect on architecture. It did not because the mechanical paradigm was the *sine qua non* of architecture; architecture was the visible manifestation of the overcoming of natural forces such as gravity and weather by mechanical means. Architecture not only overcame gravity, it was also the monument to that overcoming; it interpreted the value society placed on its vision.

The electronic paradigm directs a powerful challenge to architecture because it defines reality in terms of media and simulation; it values appearance over existence, what can be seen over what is. Not the seen as we formerly knew it, but rather a seeing that can no longer interpret. Media introduce fundamental ambiguities into how and what we see. Architecture has resisted this question because, since the importation and absorption of perspective by architectural space in the 15th century, architecture has been dominated by the mechanics of vision. Thus architecture assumes sight to be preeminent and also in some way natural to its own processes, not a thing to be questioned. It is precisely this traditional concept of sight that the electronic paradigm questions.

Sight is traditionally understood in terms of vision. When I use the term 'vision' I mean that particular characteristic of sight which attaches seeing to thinking, the eye to the mind. In architecture, vision refers to a particular category of perception linked to monocular perspectival vision. The monocular vision of the subject in architecture allows for all projections of space to be resolved on a single planimetric surface. It is therefore not surprising that perspective, with its ability to define and reproduce the perception of depth on a twodimensional surface, should find architecture a waiting and wanting vehicle. Nor is it surprising that architecture soon began to conform itself to this monocular, rationalising vision - in its own body. Whatever the style, space was constituted as an understandable construct, organised around spatial elements such as axes, places, symmetries, etc. Perspective is even more virulent in architecture than in painting because of the imperious demands of the eye and the body to orient itself in architectural space through processes of rational perspectival ordering. It was thus riot without cause that Brunelleschi's invention of one-point perspective should correspond to a time when there was a paradigm shift from the theological and theocentric to the anthropomorphic and anthropocentric views of the world. Perspective became the vehicle by which anthropocentric vision crystallised itself in the architecture that followed this shift.

Brunelleschi's projection system, however, was deeper in its effect than all subsequent stylistic changes because it confirmed vision as the dominant discourse in architecture from the 16th century to the present. Thus,

despite repeated changes in style from the Renaissance through PostModernism, and despite many attempts to the contrary, the seeing human subject - monocular and anthropocentric - remains the primary discursive term of architecture.

In an essay entitled "Scopic Regimes of Modernity," Martin Jay notes that 'Baroque visual experience has a strongly tactile or haptic quality which prevents it from turning into the absolute ocular centrism of its Cartesian perspectivalist rival.' Norman Bryson, in his article "The Gaze in the Expanded Field," introduces the idea of the gaze (*le regard*) as the looking back of the other. He discusses the gaze in terms of Sartre's intruder in *Being and Nothingness* or in terms of Lacan's concept of a darkness that cuts across the space of sight. Lacan also introduces the idea of a space looking back which he likens to a disturbance of the visual field of reason.

From time to time architecture has attempted to overcome its rationalising vision; if one takes for example the church of San Vitale in Ravenna one can explain the solitary column almost blocking the entry or the incomplete groin vaulting as an attempt to signal a change from a Pagan to a Christian architecture.

Piranesi created similar effects with his architectural projections. Piranesi diffracted the monocular subject by creating perspectival visions with multiple vanishing points so that there was no way of correlating what was seen into a unified whole. Equally, Cubism attempted to deflect the relationship between a monocular subject and the object. The subject could no longer put the painting into some meaningful structure through the use of

perspective. Cubism used a non monocular perspectival condition it flattened objects to the edges, it upturned objects, it undermined the stability of the picture plane. Architecture attempted similar dislocations through constructivism and its own, albeit normalising, version of Cubism - the International Style. But this work only looked cubistic and modern, the subject remained rooted in a profound anthropocentric stability, comfortably upright and in place on a flat, tabular ground. While the object looked different it failed to displace the viewing subject. Though the buildings were sometimes conceptualised by axonometric or isometric projection rather than by perspective, no consistent deflection of the subject was carried out.

Yet Modernist sculpture did in many cases effect such a displacement of the subject. These dislocations were fundamental to Minimalism: the early work of Robert Morris, Michael Holzer and Robert Smithson. This historical project, however, was never taken up in architecture. The question now begs to be asked: why did architecture resist developments that were taking place in other disciplines? And further, why has the issue of vision never been properly problematised in architecture? It might be said that architecture never adequately thought through the problem of vision because it remained within the concept of the subject and the four walls. Architecture, unlike any other discipline, concretised vision. The hierarchy inherent in all architectural space begins as a structure for the mind's eye. It is perhaps the idea of interiors as a hierarchy between inside and outside that causes architecture to conceptualise itself ever more comfortably and conservatively in vision. The interiority of architecture

more than any other discourse defined a hierarchy of vision articulated by inside and outside. The fact that one is actually both inside and outside with architecture, unlike painting or music, required vision to conceptualise itself in this way. As long as architecture refuses to take up the problem of vision, it will remain within a Renaissance or Classical view of its discourse.

Now what would it mean for architecture to take up the problem of vision? Vision can be defined as essentially a way of organising space and elements in space. It is a way of looking at, and defines a relationship between, a subject and an object. Traditional architecture is structured so that any position occupied by a subject provides a means for understanding that position in relation to a particular spatial typology, such as a rotunda, a transept crossing, an axis, an entry. Any number of these typological conditionals deploy architecture as a screen for looking at.

The idea of "looking back" begins to displace the anthropocentric subject. Looking back does not require the object to become a subject, that is to anthropomorphise the object. Looking back concerns the possibility of detaching the subject from the rationalisation of space. In other words, to allow the subject to have a vision of space that no longer can be put together in the normalising, classicising or traditional construct of vision: an *other* space, where in fact the space 'looks back' at the subject. A possible first step in conceptualising this other space would be to detach what one sees from what one knows - the eye from the mind. A second step would be to inscribe space

in such a way as to endow it with the possibility of looking back at the subject. All architecture can be said to be already inscribed. Windows, doors, beams and columns are a kind of inscription, These make architecture known, they reinforce vision. Since no space is uninscribed, we do not see a window without relating it to an idea of window; this kind of inscription seems not only natural but also necessary to architecture. In order to have a looking back, it is necessary to rethink the idea of inscription. In the Baroque and Rococo such an inscription was in the plaster decoration that began to obscure the traditional form of functional inscription. This kind of "decorative" description was thought too excessive when undefined by function. Architecture tends to resist this form of excess in a way which is unique amongst the arts, precisely because of the power and pervasive nature of functional inscription. The anomalous column at San Vitale inscribes space in a way that was at the time foreign to the eye. This is also true of the columns in the staircase at the Wexner Center. Most of such inscriptions are the result of design intention, the will of an authorial subjective expression which then only reconstitutes vision as before. To dislocate vision might require an inscription that is the result of an outside text which is neither overly determined by design expression or function. But how would such an inscription of an outside text translate into space? Suppose for a moment that architecture could be conceptualised as a Moebius strip, with an unbroken continuity between interior and exterior. What would this mean for vision? Gilles Deleuze has proposed just such a possible continuity with his idea of the fold. For Deleuze, folded space articulates a new relationship between vertical and horizontal, figure and ground,

inside and out- alt structures articulated by traditional vision. Unlike the space of classical vision, the idea of folded space denies framing in favour of a temporal modulation. The fold no longer privileges planimetric projection; instead there is a variable curvature. Deleuze's idea of folding is more radical than origami, because it contains no narrative, linear sequence; rather, in terms of traditional vision it contains a quality of the unseen.

Folding changes the traditional space of vision.

That is, it can be considered to be effective; it functions, it shelters, it is meaningful, it frames, it is aesthetic. Folding also constitutes a move from effective to affective space. Folding is not another subject expressionism, a promiscuity, but rather unfolds in space alongside its functioning and its meaning in space it has what might be called an excessive condition or affect. Folding is a type of affective space which concerns those aspects that are not associated with the affective, that are more than reason, meaning and function.

In order to change the relationship of perspectival projection to three-dimensional space it is necessary to change the relationship between project drawing and real space. This would mean that one would no longer be able to draw with any level of meaningfulness the space that is being projected. For example, when it is no longer possible to draw a line that stand for some scale relationship to another line in space, it has nothing to do with reason, of the connection of the mind to the eye. The deflection from that line in space means that

there no longer exists a one-to-one scale correspondence. The fold presents the possibility of an alternative to the gridded space of the Cartesian order. The fold produces a dislocation of the dialectical distinction between figure and ground; in the process it animates what Gilles Deleuze calls a smooth space. Smooth space presents the possibility of overcoming or exceeding the grid. The grid remains in place and the four walls will always exist but they are in fact overtaken by the folding of space. Here there is no longer one planimetric view which is then extruded to provide a sectional space. Instead it is no longer possible to relate a vision of space in a twodimensional drawing to the three-dimensional reality of a folded space. Drawing no longer has any scale value relationship to the threedimensional environment. This dislocation of the two-dimensional drawing from the threedimensional reality also begins to dislocate vision... There are no longer grid datum planes for the upright individual. Alteka is not merely a surface architecture of a surface folding.

Rather the folds create an affective space, a dimension in the space that dislocates the discursive friction of the human subject and thus vision, and at the same moment creates a condition of time, of an event in which there is the possibility of the environment looking back at the subject, the possibility of the gaze.

The gaze, according to Maurice Blanchot, is that possibility of seeing which remains covered up by vision. The gaze opens the possibility of seeing what Blanchot calls the light lying within darkness. It is not the light of the dialectic of light/ dark, but it is the light of an otherness, which lies hidden within presence. It is the

capacity to see this otherness which is repressed by vision. The looking back, the gaze, exposes architecture to another light, one which could not have been seen before.

Architecture will continue to stand up, deal with gravity, to have 'four walls', But the walls no longer need to be expressive mechanical paradigm. Rather they could with the possibility of These other discourse other affective senses of sound, touch and light lying within the darkness.

09.1993	<div> </div>		
Mark Wigley	<p>Basándose en la propuesta del filósofo francés Jacques Derrida como base para la traducción, Mark Wigley se propondrá a partir de su tesis doctoral en 1986, explorar las posibilidades del concepto filosófico de la deconstrucción a la arquitectura. Tras años de estudio y propuestas entre las que se incluye la famosa exposición de comisaría junto a Johnson en el MOMA en 1988, Wigley enuncia en las conclusiones de su libro de 1993 su tesis final.</p> <p>El manifiesto de Wigley es eminentemente teórico y se centra en el desarrollo del discurso arquitectónico como base de aplicación de los principios de la filosofía a la práctica arquitectónica, con lo que su influencia sobre la práctica de la disciplina presenta algunas discrepancias, a pesar de que autores como Eisenman o Tschumi colaboraron con el propio Derrida para el desarrollo de los proyectos que presentaron al concurso del parque de la Villete en París de 1982, donde el proyecto del segundo resultó ganador.</p>		
In Conclusion			
<p>En la exposición Deconstructivist Architecture que Wigley comisaría junto a Philip Johnson en el MOMA en 1988 se incluye a los arquitectos: F. O. Gehry, D. Libeskind, P. Eisenman, Z. Hadid, C. Himmelb(l)au R. Koolhaas y Bernard Tschumi, En 2001 los dos últimos manifestarán su discrepancia con el término.</p>			
AUTONOMÍA, UMBRAL, DISCURSO ARQUITECTÓNICO, ESPACIO DOMESTICADO, LO LITERAL, LO METAFÓRICO
<p>Crítica:</p> <p>El discurso tradicional de la arquitectura y la propia Institución, refiriéndose con ello a los principios inamovibles que siempre han regido en la misma</p> <p>Propuesta:</p> <p>La elaboración de un nuevo discurso en arquitectura a partir de la puesta en duda de los valores y principios tradicionales, dando lugar al proceso que define como deconstrucción</p>		<div>MFT</div> <div>02</div>
<p>WIGLEY, Mark. <i>In-Conclusion</i>. En: <i>The Architecture Of Deconstruction: Derrida's Haunt</i>. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1993.</p>			

In Conclusion. Mark Wigley, 1993

In place of a conclusion (deconstruction being, of course, anything but conclusive), the specific brutality of the reading of Derrida's texts being made here has to be acknowledged and its effects taken into account. The question of architecture (edifice, space, house, *oikos*, spacing, interiority, structure, ornament, uncanny, parasite, place, and so on) has been obsessively and violently extracted from Derrida's writing, crudely isolated and reassembled in a way that forces the sense of a single, albeit convoluted, argument running through all his work. The overt trajectory of each text has largely been ignored and the specific effects of the oblique question of architecture have not been followed through in all the sites in which it does not register as such. And, if this was not enough, those texts that might at first seem to be the most relevant—Derrida's later writings about architecture—have been abruptly bracketed out, along with all the other texts in the debate they have occasioned. Furthermore, there is even a formidable violence involved in simply nominating architecture as a question, a systematic brutality in relentlessly interrogating Derrida's texts, repeatedly asking of them the simple question of "architecture," forcing an answer, if not a confession, and tacitly incriminating any silence. The simplest of questions, as Derrida has repeatedly argued, is violent,' even if the question is, as it has always been here, about violence, the violence of architecture and the architecture of violence.

Off the Threshold

The brutality of this narrow reading cannot be conveniently legitimised by the protocol of violent fidelity that Derrida insists on. It has been argued here, from the beginning, that an architectural reading of deconstructive discourse must be an abusive one. Much of the violence of the reading made here is therefore necessary—necessary precisely in order to raise the question of architecture, a question on whose quiet burial the tradition depends—but at a certain point the violence is simply the consequence of an incompleteness of the reading, a reading that may even, if pursued more rigorously, turn out to be insufficiently violent in other senses.

Not only will the precise location of this point always remain unclear, but it can never be removed. Derrida's texts cannot simply be called on to arbitrate between good and bad violence. On the contrary, they everywhere argue that nothing can be legalized or authorized without some illegal violence. They attain their force only inasmuch as they call into question such mechanisms of authority, including, especially, their own. To invoke certain aspects of Derrida's texts in order to authorize certain readings of the rest of those texts is therefore already to do considerable violence to them and to begin to resist their more oblique, and, therefore, ultimately more telling, force. The architectural reading of Derrida's work cannot simply be

subjected to some generic and higher code of reading that could discriminate between violent and faithful readings.

Furthermore, there can be no such code that is not already dependant on a certain construction of architecture. What is at stake in architecture is the status of reading itself. It has been repeatedly argued here that architecture is precisely not an object awaiting a reading, or a theme within certain readings waiting to be addressed. Rather, a certain image of architecture (the image of the building as a material object that simply stands and encloses) acts as the basis of the traditional construction of the subject as a reader. The generic idea that architecture stands before a subject that might choose to read it veils architecture's role in the construction of that subject, which is also to say, architecture's role in the veiling of its constitutional role, the ongoing withdrawal of its enigmas in favor of an unambiguous demarcation of space from which a reading subject is seen to be detached. To explore these repressed enigmas is necessarily to disturb the traditional concept of reading that is bound to that of architecture. Derrida's displacement of reading, which is provocative for architectural discourse inasmuch as it presupposes a displacement of architecture and starts to uncover some of the enigmas of architecture, must itself be displaced to explore them further. The surfaces of Derrida's essays, like those of architecture, have to be disfigured, scratched rather than simply scrutinized, to see

what they repress within (as distinct from behind or beneath) their very surface.

Having said this, detailed attention has to be paid to the particular ways in which the partial nature of this reading of Derrida's essays and the excessiveness of its violence have contributed to its construction of architecture. Such attention would transform or, at least, multiply the trajectories of the text. It is in the interest of a more nuanced understanding or mobilization of architecture (rather than a simple, and highly problematic, notion of fidelity to Derrida's texts) that the narrowness of this reading must be interrogated and dislodged.

At the same time, I would insist—and perhaps this is the only claim being made here—that what has been so brutally extracted from Derrida's work here is not one subtext among others. Its role is not like the others in the chain of arguments in which it may be placed. Indeed, it configures that chain and is to do with precisely what it is to be placed. To say the least, it concerns the spacing between the links in the chain, the conceptual trajectory marked by the ongoing production of such gaps, the strategic role of spatial forms like that of a chain, and so on. Derrida's dissemination of lines of overlapping and yet heterogeneous arguments is itself, first and foremost, a spacing.

There are, of course, many dangers in monumentalizing spacing, turning it into some kind

of solid building and thereby effacing its strange movements, arresting and domesticating them by gathering them together and placing them at some mythical center of the space of an equally mythical "discourse" (deconstruction) produced by an equally mythical "author" (Derrida). As we have seen, violence is always the agent of construction. Part of the violence with which the question of architecture has been isolated here has to be understood as a form of resistance to the subversive rhythms of deconstructive discourse. It reconstitutes the identity of architecture in the face of those dimensions of the discourse that have tacitly begun to call that identity into question and therefore must itself be immediately placed into question. But it is equally the case that it is only possible to identify the other dimensions of deconstructive discourse that already tacitly consolidate the traditional image of architecture by forcing the question of architecture upon the discourse, insisting on the centrality of architecture in precisely the ways that it would want to resist, or rather, always resists in order to constitute itself.

In such a confrontation, both deconstructive discourse and the sense of what architecture is are dislodged. The crude question of architecture (one whose very crudity is precisely determined by a millennial tradition that constructs a certain image of architecture, the image of architecture as the crudest object, the most basic spatial form defined by its brute materiality, the minimum

articulation of order) splinters in the face of deconstructive discourse and, equally, that discourse is itself dislodged. But, unlike architecture, it is not dislodged by simply being splintered because it so often represents itself as a form of splintering that fractures the traditional image of architecture. On the contrary, it is dislodged by identifying the secure architecture that its splintering movements actually consolidate. The splinter is, after all, not simply the result of a fracture. It is equally the means of the effacement of fracturing. As a splint, it is that which holds a fractured body together, that which props it up, maintaining an architecture. From the beginning, the question of deconstruction and architecture forces a confrontation between splintered architecture and the architecture of splinters.

This text, which only begins to stage such a confrontation, to rehearse, imagine, or image it, is inevitably as divided as the discourse it appears to read, only "appears" to inasmuch as the confrontation is actually an internal one. The apparent division between this text and the deconstructive discourse it frames as an object in order to be read is internal to each. This is not only unavoidable but has been a central theme here. It is precisely through such congenitally multiple internal divisions, and the particular institutional practices that mask them, that architecture is at once produced and assumes its strategic role in dominant Western discourse as the figure of that which is not itself divided

inasmuch as it is the very figure of division, which is to say that architecture is represented as that which has no architecture. The tradition depends for its strength on this veiling of the extent to which architecture is, in the end, a certain effect of the pervasive, ongoing, and irresolvable internal conflict that covertly entangles all the lines it appears to so unproblematically draw. Architecture is no more than the strategic effect of the suppression of internal contradiction. It is not simply a mechanism that represses certain things. Rather, it is the very mark of repression.

The reading of the relationship between architecture and deconstruction (the "between" actually internal to each, which binds them together so repeatedly and tightly that neither can be considered without the other) obviously cannot end here, or even begin. It must be as restless as the movements it articulates. Shaking the question of architecture out of Derrida's writing is but one of many necessary but insufficient gestures. In the end, what is offered here is, at most, an introduction to Derrida's writing, a narrow reading of his texts that offers a certain form of leverage into the ongoing exchange between deconstructive discourse and the discourse of architecture, a way of engaging with the different arguments being deployed, including those of Derrida.

This text has read Derrida up to, around, and beyond the threshold of his overt entry into the

space of architecture without ever simply crossing that threshold. The reading is an extended hesitation at the threshold, or, rather, an attempt to think about the nature of the threshold, to ask what would be the threshold of architecture. Would it be itself architectural? If a threshold is always, by definition, both inside and outside a space, the threshold to architecture must be both architectural and nonarchitectural. But this still presupposes that the threshold to architecture has the traditional architecture of the threshold. Because the space of architecture cannot simply be architectural, its threshold must be other or, and this is to say the same thing, the space itself is other inasmuch as it doesn't have a threshold. At the same time, the space of architecture is precisely that which sustains the idea of the threshold. Each of the multiple institutional practices that constitute that space contributes to the sense of threshold, the sense of a mechanism that allows a line to be crossed, a mechanism that temporarily breaks, suppresses, or neutralizes an otherwise secure line. In everywhere complicating the apparently clear line, deconstructive discourse necessarily displaces the sense of the threshold that traditionally negotiates passage across such lines. Far from abandoning the threshold, the discourse generalizes its condition. There are only ever always thresholds. If the lines that appear to define space are but the effect of the institutionalized suppression of their fundamental complications, the threshold is the mechanism of that suppression, which is to say that the sense

of the line is actually produced by the threshold that appears to cross it.

If deconstructive discourse begins by problematizing the architecture of the threshold, to simply cross the overt threshold to architecture in Derrida's work would already be to suppress the complicated role of architecture in that work. The most obvious opening to the question of architecture is, by virtue of its very obviousness, actually some kind of closure (remembering that what is at stake here is precisely the buried discursive mechanisms that make available the always architectural sense of closure and openness). Rather, it is a matter of scanning the other texts, interrogating their surfaces for the traces of other openings, openings that do not simply offer some kind of access to architecture, but mark the degree to which Derrida's texts are routinely perforated by architecture and depend on this very perforation for their force. Of course, the recent texts of Derrida "about" architecture, which have been forcibly kept at a distance here in order to think about the covert architectural economy in his work, must be read but read in a way that maintains a certain resistance to their overt economy, an economy that is, for architectural discourse at least, all too familiar and that threatens to overwhelm that thinking by reconstituting the very institutions designed to mask it (the author-architect, the philosopher-theorist, the project, the program, the site the plan, the fetish of material, architecture as a

high art, and so on). When these texts are removed from the quarantine imposed here, the issue will be to what extent the operations of deconstructive discourse are disturbed or reinforced by their overt naming of architecture as a question, their apparent transformation of architecture from a given to a question, a transformation whose potential impact on traditional discourse cannot be underestimated.

As with any discourse, the relationship between the tacit roles of architecture in Derrida's work and what it may say about architecture will always be complex, enigmatic, and structural. These relationships need to be read in detail by carefully unpicking his texts on architecture. The same structural enigmas can also be traced in the work of other deconstructive writers who have started to address architecture and those architects who are now addressing deconstruction. The evolving discourse needs to be patiently rethought, and this rethinking will necessarily extend to discourses within which neither architecture nor deconstruction appear to surface. The reading of the discourse's preconditions offered here attempts to establish at least one trajectory with which to open such an analysis.

The Institution of Space

At the same time, such an architectural reading of deconstructive discourse could only open that

discourse if it occurs in parallel to, and entangled with, a deconstructive reading of the sociopolitical institution of "architecture." All of the complications that have been followed here are at least doubled in the case of architectural discourse. If institutions are always spaces and space is always institutional, what about architectural discourse, ostensibly the institution of space, that is, the institutional formation "responsible" for the particular space that is used as the paradigm of space by other discourses? What about the space of space? If institutions are, by definition, architectural, the institution of architecture, and its deconstructive reading, must be something other. To rethink this institution would be more than simply a rigorous response to the specificity of architectural discourse, one response among so many others. Rather, it would, at the very least, reconfigure all the operations of deconstructive discourse by displacing the particular thinking of the institution that organizes them.

The institution of architecture is clearly more than buildings and the practices by which they are produced. Architecture is not simply a specific kind of object that is produced by a number of material practices and can be represented before, during, and after its construction and in itself exceeds, in its physical presence, any such representation. The building "itself" is no more than a specific mechanism of representation. In fact, there is no such thing as a building outside of a large number of overlapping mechanisms of

representation: schools of architecture, professional codes of ethics, critical practices, historiographical methodologies, academic protocols, pedagogical techniques, curriculum structures, the strategic role of the author's signature and project credits, legalization of the word "architect," designated safety factors in structural calculations, standardized drawing techniques and conventions, building codes, aesthetic codes, zoning codes, clothing codes, school admission standards, faculty classifications, fee structures, hiring and firing practices, rhetorical conventions, examination structures, model-making techniques, various forms of etiquette, legal contracts, copyright law, the structure of the slide lecture, strategic control and dissemination of ideas through conferences and publications, ritualized master worship, theoretical and graphic commonplaces, copyediting protocols, interview and presentation formats, photographic techniques, the institution of the architectural jury, portfolio construction and circulation rituals, competition formats, official and unofficial club membership control, multiple advertising strategies, the standardized framing of images, the specific techniques of publication, editorial control, funding patterns, the structure of the architectural monograph, the biography and so on, to name only some of the most obvious ones. All of them are mechanical systems of reproduction whose ritualistic, if not fetishistic, repetition constantly affirms the presence of architecture rather than analyzes it. Indeed, the very intensity of their repetition seems to mark a

nagging but suppressed doubt about that presence. They are the real mechanics of architecture. The building is literally constructed by these mechanisms of representation. Its very solidity, the sense that it has an irreducible materiality that precedes representation, is but a product of their complex interactions. Although the building is constructed by such systems of representation, they precisely construct it as something that precedes them.

Each of these disciplinary technologies needs to be carefully analyzed in its specificity and interrelationships with other such mechanisms (both those of other disciplines and those that orchestrate specific transactions in everyday cultural life) to determine its strategic role in the construction of architecture. Each has to be read deconstructively to determine what its operations attempt to prohibit and the ways in which this prohibited other returns to covertly orchestrate the very discourse that appears to exclude it. Equally, they have to be read in a way that produces a more nuanced, if not displaced, account of this strange architecture of prohibition/return, which has been articulated at length by deconstructive discourse. In a kind of internal struggle, the deconstruction of architecture must reconfigure the architecture of deconstruction, and so on, and on.

This struggle would immediately raise a series of specific questions that must be asked of the institutions of architecture, questions about

their strategic role in the organization of diverse cultural transactions like the distinction between high and low culture, the construction of gender and sexual orientation, the micro structures of disciplinary control, the elusive form of the global economy, the twisted space of psychoanalytic theory, the interwoven spaces of the emerging technologies of communication, the ongoing performance of identity, digital imagery, the waging of war, the re-constitution of public space, the perverse geometry of power flows, and so on. Such questions have become increasingly urgent. While some of them may look like new questions or questions about apparently new phenomena, they are actually traditional questions that need to be re-asked in a circulate between, and covertly orchestrate, a heterogeneous range of cultural discourses that do not seem architectural. That which architectural discourse labors so hard to protect never simply becomes visible within it. It is protected by being concealed. Since only what is recognized within the discourse is officially designated as "architecture," the fundamental concern of architectural discourse, that which it is designed to protect, that which must be buried by it, cannot simply be architectural. Likewise, the institutional mechanisms that determine what is architectural and bury this other sense cannot themselves be architectural, which is to say again that neither the space of architecture, nor what is hidden within it, can be architectural. To forcibly interrogate the institutions of architecture to release what they hide will be, by

definition, to locate things that seem to belong outside the discipline.

At the same time, the anarchitecture buried within the discourse, buried within the official account of architecture in order that it can circulate outside that discourse, can never be separated from the discourse that buries it. Although the space of architecture can never be architectural, the various institutional practices that maintain it bear a curious and strategic relationship to this anarchitectural sense they bury in order that it may haunt so many other discourses. It is the official account of architecture that enables it to haunt. This account visibly circulates outside of architectural discourse and can be easily located in diverse discourses. In each location, it carries within it an unspeakable sense of architecture. The mechanism by which this sense is concealed within architectural discourse is reproduced outside it.

It is not that this mechanism is constructed within architectural discourse and then disseminated to circulate outside. Indeed, architectural discourse as such is an extremely recent phenomenon given the millennial tradition in which a particular image of architecture has organized thinking, a tradition stretching at least back to Plato and everywhere operative in, if not as, contemporary life. The discipline of architecture poses a unique threat to that ancient tradition inasmuch as it ostensibly investigates the condition of architecture and could uncover

and thereby undermine its operations. The whole discursive economy hangs on the maintenance of the mechanism that represses the slipperiness of architecture behind a benign image of disciplined space. Architectural discourse was only recently allowed to constitute itself as such by offering, as it were, a guarantee, a carefully worded promise that the wildness of space can be domesticated and, once tamed, protected as some kind of endangered primeval species in a highly legislated and inaccessible reserve. The provision of this guarantee remains its central cultural role. The institution of architecture is not concerned with the construction of buildings but with the maintenance of the idea of building, the maintenance of an ancient and slippery construction that is completely dependant on certain unspoken contracts that protect political structures apparently unrelated to it. The discipline of architecture is more than the disciplining of space. Before that, it is the disciplining of a certain thinking "about" space, or, more precisely, it is a set of institutional practices that maintain the idea that thinking can only ever be "about" space inasmuch as it is always detached from the spaces it addresses. Separating thinking from architecture in the very moment it appears to direct thinking toward architecture, the discourse suppresses the anarchitecture that makes thinking possible and, in so doing, blinds itself to the enigmas of the spaces it addresses.

To try and speak about the heavily guarded anarchitectural sense that allows discourses to speak is obviously not to simply speak of buildings, let alone houses, as they are commonly understood. But equally, it is not to leave buildings behind. On the contrary, it is to say that buildings can never be left behind, that the seemingly familiar sense of a building is actually an enormously complicated sense that is the product of a massive tradition, or system of overlapping traditions, which is being constantly and violently enforced in the name of laws supposedly founded on that very sense. This ancient tradition projects building outside itself, isolating buildings from discourse, constructing building as that which comes before discourse, a privileged point of contact with prehistorical, transcultural order. To raise the question of deconstruction and architecture is therefore not to simply address space, the edifice, the house, and so on, but to think about the domestication of space itself, the housing of the house, the domestication of the house, the domestication of the mechanisms of domestication, the housing of that which makes the house possible, the elusive architecture of architecture itself.

If houses are all, from the beginning, haunted, what exactly is it that the institution of architecture, the house that supposedly houses the question of the house, haunted by? In the end, this is not a question of haunted houses, but the extent to which we are always haunted by houses—haunted, that is, by the institutional mechanisms that construct space. The uncanniness of space is not only the sense that any space is always occupied by what it ostensibly excludes, but equally the sense in which space itself cannot be excluded. Discourse is haunted by architecture, haunted by its strangeness in the very moment that this strangeness has apparently been bracketed out by the ritualized gestures employed by most discourses that repeatedly exclude the literal sense of a building only to immediately invite it in as a metaphor, supposedly the least mysterious outsider, the most familiar and reliable guest of all, a touchstone whose presence is reassuring and stabilizing. Traditional discourse splits architecture across the division between literal and metaphorical, finding the literal building threatening and the metaphorical building reassuring. It maintains its space by maintaining this line. But inasmuch as the distinction between literal and metaphorical is based on the very image of architecture it appears to include, the

line is actually radically convoluted and the threatening conditions of architecture cannot be excluded. They return to haunt the space whose institutional practices can no longer resist them by holding the line. And what returns is precisely the sense that architecture itself does not hold the line, that a building doesn't simply figure the security of spatial divisions, but is rather the product of the institutionally enforced repression of their convolution.

A deconstructive reading of architecture is therefore not only concerned with showing that architecture has its parasites, but also with showing that it is itself a parasite, but a very particular form of parasite. If, as Derrida argues, the parasite is the unruly and unwelcome houseguest whose very disruption of the space actually provides its law, the figure of architecture is the all-too-welcome houseguest, the well-mannered visitor whose very guarantee of the space would somehow disorder it if its terms were to be examined in any detail. It is the outsider that "stands for" the constitution of space rather than its violation, but it always harbors within itself the rhythms of spacing, the subversive movements that at once constitute and violate the sense of space.

The question that has been so insistently asked here must finally become that of the spacing of architecture itself. On the one hand, it is the spacing that makes architecture possible even while, or, rather, only by, violating its apparent order. On the other hand, it is architecture's spacing of other discourses, the violation of diverse institutions by a certain architectural thinking of space that makes their own spaces possible; the way in which architecture haunts other discourses; the extent to which they cannot think of themselves as discourses without being haunted by a particular logic of space sustained by architectural images. And if architectural discourse guarantees the spatial laws that other institutions enforce, this all too familiar logic of enforceable space, space as enforcement, harbors within itself an unspeakable architecture, a prohibited but irresistible spacing. The image of the house that necessarily haunts institutions inasmuch as they are institutions, the image which is always their self image, the very image of institution, is itself haunted. While the architectural discourse that protects that image is the designated institutional space of space itself, it is precisely not the designated space of spacing. On the contrary, what it protects is the effacement of spacing by space. No space, by

definition, has space for spacing. And yet it is the major achievement of Derrida's extraordinary work, one whose consequences cannot be overestimated, to show that there is no space without it, that architecture is always haunted.

At the same time, it must be remembered that this complication also necessarily affects the space of deconstructive discourse, and Derrida's work in particular. Those texts that appear to rigorously pursue the question of spacing, whether they address architecture or not, are invariably haunted by stable constructions of space that punctuate their arguments without being called into question by them. Arquitectura remains the Achille's hell of deconstructive discourse. The strength of that discourse depends on the veiling of its systematic weakness for architecture, a traditional weakness that structures the discourse as such and needs to be interrogated, especially when the question of deconstruction and architecture is being explicitly raised. Not only has such interrogation hardly even begun here, but this text must immediately be subjected to it.

1995
Rem Koolhaas	
<i>Bigness (or the problem of Large)</i>	
<p>A pesar de su vocación teórica el manifiesto analiza y propone estrategias concretas que pueden ser aplicados a la construcción arquitectónica. Lo enunciado no sólo define la arquitectura de O.M.A. sino que presenta como genérico de la arquitectura actual,</p>	<p>En este manifiesto Koolhaas, continuando con lo que ya había enunciado en texto anteriores como <i>Life in the Metropolis or the Culture of Congestion</i> de 1977 o <i>Delirious New York. A retroactive manifesto for Manhattan</i> de 1978, profundizará en la relación entre arquitectura y tecnología. Dicha relación, que el autor considera clave para el avance de la disciplina, se materializa en el rascacielos y es precisamente el tamaño de estos edificios lo que condicionará la escala (<i>enorme</i>) de la arquitectura contemporánea. Es la gran escala, posible gracias a las nuevas tecnologías, la principal característica de la arquitectura desde la modernidad y su crecimiento determinará sus relaciones con la cultura, la política, la sociedad y la ciudad o metrópolis.</p>
LO ENORME, SUPERFICIES vs. ENTORNO, METRÓPOLIS, IDEOLOGÍA, CULTURA DE LA CONGESTIÓN, RASCACIELOS
<p>Crítica: Al estado de la arquitectura en torno a los años 90, cuando se escribe. En la opinión de Koolhaas, debido a que los arquitectos de este momento no han sabido comprender las necesidades del cambio de escala que se estaba produciendo en la arquitectura del momento, convirtiendo a sus edificios en Frankensteins, desarrollados al margen de una crítica o teoría especializada.</p> <p>Propuesta: Desarrollar una teoría de lo <i>Enorme</i>, entendido como representación física de la arquitectura contemporánea y que se consigue materializar gracias a los avances tecnológicos del momento. Respondiendo a esta necesidad desarrollará cinco teoremas, que ya había introducido en su manifiesto <i>Delirios New York</i> en 1978. Debido a su relación con la tecnología, Koolhaas ve necesario profundizar en la posibilidades de lo <i>Enorme</i>, ya que las antiguas estrategias de la disciplina - tales como composición, escala, proporción o detalle... - ya no son aplicables. Lo <i>Enorme</i> es también independiente de la ideología.</p>
<p>KOOLHAAS, Rem. <i>Bigness (Or The Problem Of Large)</i>. En: Koolhaas, Rem y Mau, Bruce, <i>Small, Medium, Large, Extra-Large</i>. Nueva York: Monacelli Press, 1995</p>	<div data-bbox="1244 862 1468 1097"> MFT 03 </div> <div data-bbox="1244 1097 1468 1209"> 24 pp. 494-517 </div>

Bigness (or the problem of Large). Rem Koolhaas, 1995.

Beyond a certain scale, architecture acquires the properties of Bigness. The best reason to broach Bigness is the one given by climbers of Mount Everest: "because it is there." Bigness is ultimate architecture.

It seems incredible that the size of a building alone embodies an ideological program, independent of the will of its architects. Of all possible categories, Bigness does not seem to deserve a manifesto; discredited as an intellectual problem, it is apparently on its way to extinction - like the dinosaur-through clumsiness, slowness, inflexibility, difficulty. But in fact, only Bigness instigates the regime of complexity that mobilizes the full intelligence of architecture and its related fields.

One hundred years ago, a generation of conceptual breakthroughs and supporting technologies unleashed an architectural Big Bang. By randomizing circulation, short-circuiting distance, artificializing interiors, reducing mass, stretching dimensions, and accelerating construction, the elevator, electricity, air-conditioning, steel, and finally? The new infrastructures formed a cluster of mutations that induced another species of architecture. The combined effects of these inventions were structures taller and deeper-Bigger-than ever before conceived, with a parallel potential for

the reorganization of the social world - a vastly richer programming.

Theorems

Fuelled initially by the thoughtless energy of the purely quantitative, Bigness has been, for nearly a century, a condition almost without thinkers, a revolution without program. Delirious New York implied a latent "Theory of Bigness"; based on five theorems.

Beyond a certain critical mass, a building becomes a Big Building. Such a mass can no longer be controlled by a single architectural gesture, or even by any combination of architectural gestures. This impossibility triggers the autonomy of its parts, but that is not the same as fragmentation: the parts remain committed to the whole.

The elevator - with its potential to establish mechanical rather than architectural connections - and its family of related inventions render null and void the classical repertoire of architecture. Issues of composition, scale, proportion, detail are now moot. The "art" of architecture is useless in Bigness.

In Bigness, the distance between core and envelope increases to the point where the facade can no longer reveal what happens inside. The humanist expectation of "honesty" is doomed: interior and exterior architectures become separate projects, one dealing with the instability of programmatic

and iconographic needs, the other - agent of disinformation - offering the city the apparent stability of an object. Where architecture reveals, Bigness perplexes; Bigness transforms the city from a summation of certainties into an accumulation of mysteries. What you see-is no longer what you get.

Through size alone, such buildings enter an amoral domain, beyond good or bad. Their impact is independent of their quality.

Together, all these breaks - with scale, with architectural composition, with tradition, with transparency, with ethics - imply the final, most radical break: Bigness is no longer part of any urban tissue. It exists; at most, it coexists. Its subtext is fuck context.

Modernization

In 1970s, Bigness seemed a phenomenon of and for (the) New World(s). But in the second half of the eighties, signs multiplied of a new wave of modernization that would engulf - in more or less camouflaged form - the Old World, provoking episodes of a new beginning even on the "finished"; continent. Against the background of Europe, the shock of Bigness forced us to make what was implicit in Delirious New York explicit in our work.

Bigness became a double polemic, confronting earlier attempts at integration and concentration

and contemporary doctrines that question the possibility of the Whole and the Real as viable categories and resign themselves to architecture's supposedly inevitable disassembly and dissolution.

Europeans had surpassed the threat of Bigness by theorizing it beyond the point of application. Their contribution had been the "gift" of the megastructure, (a kind of all-embracing, all-enabling technical support that ultimately) questioned the status of the individual building: a very safe Bigness, its true implications excluding implementation. Yona Friedman's *urbanisme spatiale* (1958) was emblematic: Bigness floats over Paris like a metallic blanket of clouds, promising unlimited but unfocused potential renewal of "everything," but never lands, never confronts, never claims its rightful place criticism as decoration.

In 1972, Beaubourg -Platonic Loft- had proposed spaces where "anything" was possible. The resulting flexibility was unmasked as the imposition of a theoretical average at the expense of both character and precision- entity at the price of identity. Perversely, its sheer demonstrativeness precluded the genuine neutrality realized without effort in the American skyscraper.

So marked was the generation of May '68, my generation supremely intelligent, well informed, correctly traumatized by selected cataclysms,

frank in its borrowings from other disciplines- by the failure of this and similar models of density and integration-by their systematic insensitivity to the particular-that it proposed two major defense lines: dismantlement and disappearance.

In the first, the world is decomposed into incompatible fractals of uniqueness, each a pretext for further disintegration of-the whole: a paroxysm of fragmentation that turns the particular into a system. Behind this breakdown of program according to the smallest functional particles looms the perversely unconscious revenge of the old form- follows-function doctrine that drives the content of the project_ behind fireworks of intellectual and formal sophistication relentlessly toward the anticlimax of diagram, doubly disappointing since its aesthetic suggests the rich orchestration of chaos. In this landscape of dismemberment and phony disorder, each activity is put in its place.

The programmatic hybridizations/proximities/frictions/overlaps/superpositions that are possible in Bigness-in fact, the entire apparatus of montage: -invented at the beginning of the century to organize relationships between independent parts-are being undone by one section of the present avant-garde in compositions of almost laughable pedantry and rigidity, behind apparent wildness.

The second strategy, disappearance, transcends the question of Bigness- of massive presence-through an extended engagement with simulation, virtuality, nonexistence.

A patchwork of arguments scavenged since the sixties from American sociologists, ideologues, philosophers, French intellectuals, cybermystics, etc., suggests that architecture will be the first "solid that melts into air" through the combined effects of demographic trends, electronics, media, speed, the economy, leisure, the death of God, the book, the phone, the fax, affluence, democracy, the end of the Big Story...

Preempting architecture's actual disappearance, this avant-garde is experimenting with real or simulated virtuality, reclaiming, in the name of modesty, its former omnipotence in the world of virtual reality (where fascism may be pursued with impunity?).

Maximum

Paradoxically, the Whole and the Real ceased to exist as possible enterprises for the architect exactly at the moment where the approaching end of the second millennium saw an all-out rush to reorganization, consolidation, expansion, a clamoring for megascale. Otherwise engaged, an entire profession was incapable, finally, of exploiting dramatic social and economic events that, if confronted, could restore its credibility.

The absence of a theory of Bigness- what is the maximum architecture can do- is architecture's most debilitating weakness. Without a theory of Bigness, architects are in the position of Frankenstein's creators: instigators of a partly successful experiment whose results are running amok and are therefore discredited.

Because there is no theory of Bigness, we don't know what to do with it, we don't know where to put it, we don't know when to use it, we don't know how to plan it. Big mistakes are our only connection to Bigness.

But in spite of its dumb name, Bigness is a theoretical domain at this fin de siècle: in a landscape of disarray, disassembly, dissociation, disclamation, the attraction of Bigness is its potential to reconstruct the Whole, resurrect the Real, reinvent the collective, reclaim maximum possibility.

Only through Bigness can architecture dissociate itself from the exhausted artistic/ideological movements of modernism and formalism to regain its instrumentality as vehicle of modernization. Bigness recognizes that architecture, as we know it is in difficulty, but it does not overcompensate through regurgitations of even more architecture. It proposes a new economy in which no longer "all is architecture," but in which a strategic position is regained through retreat and

concentration, yielding the rest of a contested territory to enemy forces.

Beginning

Bigness destroys, but it is also a new beginning. It can reassemble what it breaks. A paradox of Bigness is that in spite of the calculation that goes into its planning -in fact, through its very rigidities-it is the one architecture that engineers the unpredictable. Instead of enforcing coexistence' Bigness depends on regimes of freedoms, the assembly of maximum difference.

Only Bigness can sustain a promiscuous proliferation of events in a single container. It develops strategies to organize both their independence and interdependence within a larger entity in a symbiosis that exacerbates rather than compromises specificity.

Through contamination rather than purity and quantity rather than quality, only Bigness can support genuinely new relationships between functional entities that expand rather than limit their identities. The artificiality and complexity of Bigness release function from its defensive armor to allow a kind of liquefaction; programmatic elements returns with each other to create new events-Bigness returns to a model of programmatic alchemy.

At first sight, the activities amassed in the structure of Bigness demand to interact, but

Bigness also keeps them apart. Like plutonium rods that, more or less immersed, dampen or promote nuclear reaction, Bigness regulates the intensities of programmatic coexistence. Although Bigness is a blueprint for perpetual intensity, it also offers degrees of serenity and even blandness. It is simply; impossible to animate its entire mass with intention. Its vastness exhausts architecture's compulsive need to decide and determine. Zones will be left out, free from architecture.

Team

Bigness is where architecture becomes both most and least architectural: most because of the enormity of the object; least through the loss of autonomy -it becomes instrument of other forces, it depends.

Bigness is impersonal: the architect is no -longer condemned to stardom.

Even as Bigness enters the stratosphere of architectural ambition-the pure chill of megalomania -it can be achieved only at the price of giving up control, of transmogrification. It implies a web of umbilical cords to other disciplines whose performance is as critical as 'the architect's: like mountain climbers tied together by lifesaving ropes, the makers of Bigness are a team (a word not mentioned in the last 40 years of architectural polemic).

Beyond signature, Bigness means surrender to technologies; to engineers, contractors, manufacturers; to politics; to others. It promises architecture a kind of post-heroic status—a realignment with neutrality.

Bastion

If Bigness transforms architecture, its accumulation generates a new kind of city. The exterior of the city is no longer a collective theater where "it" happens; there's no collective "it" left. The street has become residue, organizational device, mere segment of the continuous metropolitan plane where the remnants of the past face the equipments of the new in an uneasy standoff.

Bigness can exist anywhere on that plane. Not only is Bigness incapable of establishing relationships with the classical city—at most, it coexists—but in the quantity and complexity of the facilities it offers, it is itself urban.

Bigness no longer needs the city: it competes with the city; it represents the city; it preempts the city; or better still, it is the city. If urbanism generates potential and architecture exploits it, Bigness enlists the generosity of urbanism against the meanness of architecture.

Bigness = urbanism vs. architecture.

Bigness, through its very independence of context, is the one architecture that can survive, even exploit, the now-global condition of the *tabula rasa*: it does not take its inspiration from givens too often squeezed for the last drop of meaning; it gravitates opportunistically to locations of maximum infrastructural promise; it is, finally, its own *raison d'être*.

In spite of its size, it is modest.

Not all architecture, not all program, not all events will be swallowed by Bigness. There are many "needs" too unfocused, too weak, too unrespectable, too defiant, too secret, too subversive, too weak, too "nothing" to be part of the constellations of Bigness.

Bigness is the last bastion of architecture—a contraction, a hyper-architecture. The containers of Bigness will be landmarks in a post-architectural landscape—a world scraped of architecture in the way Richter's paintings are scraped of paint: inflexible, immutable, definitive, forever there, generated through superhuman effort. Bigness surrenders the field to after-architecture.

06.1999
Ben van Berkel y Caroline Bos			
Diagrams			
UN Studio presentan todos sus proyectos como resultado de un método diagramático como el que presentan en su manifiesto	<p>De carácter eminentemente operativo, el manifiesto de UN Studio describe las distintas fases del método diagramático y las diferencias que presenta el uso de diagramas con respecto al de dibujos. La principal ventaja es que es un método abierto, al que no se llega a una única solución, se presta a distintas interpretaciones que son fáciles de tomar ya que toda la información relativa al proyecto queda siempre visible, por tratarse de un método basado en procesos de mapeado.</p>		
DIAGRAMA, MÁQUINA ABSTRACTA, PROCESO, UMBRAL ARQUITECTÓNICO
<p>Crítica:</p> <p>Se opone toda visión lineal del proyecto arquitectónico, que parte de una imagen ideal - plasmada normalmente en un boceto - para proponer una relación entre idea o contenido y forma o estructura, Esta técnica de diseño representativa se considera abocada a repetir tipos anteriores o constituir edificios como signos o símbolos - iconos -.</p> <p>Propuesta:</p> <p>Frente a la técnica representativa que supone el desarrollo lineal del proceso arquitectónico, UN Studio proponen una diagramática, capaz de añadir conceptos externos a la propia disciplina utilizando una forma específica - el diagrama - que no es una imagen o signo: es la máquina abstracta, un agujero negro capaz de alterar el proceso de proyecto para evitar su comprensión lineal.</p>		<p>MFT</p> <p>04</p>
	van BERKEL, Ben y BOS, Caroline. Move. Amsterdam: UN Studio y Goose Press, 1999		<p>7 pp. 223-229</p>

Diagrams. Ben van Berkel and Caroline Bos, 1999

Diagrammatic technique provides a foothold in the fast streams of mediated information. The meaninglessness that repetition and mediation create is overcome by diagrams which generate new, instrumental meanings and steer architecture away from typological fixation. What is a diagram? In general, diagrams are best known and understood as visual tools used for the compression of information. A specialist diagram, such as a statistics table or a schematic image, can contain as much information in a few lines as would fill pages in writing. In architecture, diagrams have in the last few years been introduced as part of a technique that promotes a proliferating, generating and instrumentalising approach to design. The essence of the diagrammatic technique is that it introduces into a work quality, that are unspoken, disconnected from an ideal or an ideology, random, intuitive, subjective, not bound to a linear logic - qualities that can be physical, structural, spatial or technical.

There are three stages to the diagram: selection, application and operation, enabling the imagination to extend to subjects outside it and draw them inside, changing itself in the process.

Diagrams are packed with information on many levels. A diagram is an assemblage of solidified situations, techniques, tactics and functionings. The arrangement of the eighteenth century Panopticon prison plan is the expression of a

number of cultural and political circumstances cumulating in a distinctive manifestation of surveillance. It conveys the spatial organisation of a specific form of State power and discipline. It incorporates several levels of significance and cannot be reduced to a singular reading; like all diagrams, the Panopticon is a manifold. Characteristically, when a diagram breeds new meanings, they are still directly related to its substance - its tangible manifestation. Critical readings of previous interpretations are not diagrammatic. Put in the simplest possible terms, an image is a diagram when it is stronger than its interpretations.

The diagram is not a blueprint. It is not the working drawing of an actual construction, recognisable in all its details and with a proper scale. No situation will let itself be directly translated into a fitting and completely correspondent conceptualisation. There will always be a gap between the two. By the same token concepts can never be directly applied to architecture. There has to be a mediator. The mediating ingredient of the diagram derives not from the strategies that inform the diagram, but from its actual format, its material configuration. The diagram is not a metaphor or paradigm. but an "abstract machine" that is both content and expression. This distinguishes diagrams from indexes, icons and symbols. The meanings of diagrams are not fixed. The diagrammatic or abstract machine is not representational. It does not represent an

existing object or situation, but it is instrumental in the production of new ones. The forward-looking tendency of diagrammatic practice is an indispensable ingredient for understanding its functioning.

Why use diagrams? Diagrammatic practice delays the relentless intrusion of signs, thereby allowing architecture to articulate an alternative to a representational design technique. A representational technique implies that we converge on reality from a conceptual position and in that way fix the relationship between idea and form, between content and structure. When form and content are superimposed in this way, a type emerges. This is the problem with an architecture that is based on a representational concept: it cannot escape existing typologies. In not proceeding from signs, an instrumentalising technique such as the diagram delays typological fixation. Concepts external to architecture are introduced rather than superimposed. Instances of specific interpretation, utilisation, perception, construction and diagrams... all maps of worlds yet to be constructed, if only as a detail. To suggest a possible, virtual organisation, we have used ideograms, line diagrams, image diagrams and finally operational diagrams, found in technical manuals, reproductions of paintings or random images that we collect. These diagrams are essentially infrastructural; they can always be read as maps of movements, irrespective of their origins. They are used as proliferators in a process of unfolding.

How do diagrams become operational? The abstract machine of the diagram needs triggering. It has to be set in motion so that the transformative process can begin, but where does this motion originate? How is the machine triggered? What exactly is the principle that effectuates change and transformation? Furthermore, how can we isolate this principle and give it the dimensions that make it possible to grasp and use it at will? The insertion of the diagram into the work ultimately points to the role of time and action in the process of design. Interweaving time and action makes transformation possible, as in novels where long narrative lines coil around black holes within the story. If there were no black holes for the story's protagonist to fall into, the landscape of the narrative would be a smooth and timeless plane. In which the hero, whose character and adventures are formed by this landscape, cannot evolve. The story is an intrinsic combination of character, place, event and duration. The landscape of the story, the black holes and the character become one. Together they trigger the abstract machine. In architecture, it goes something like this: the project is set on its course. Before the work diverts into typology a diagram, rich in meaning, full of potential movement and loaded with structure, which connects to some important aspect of the project, is found. The specific properties of this diagram throw a new light onto the work. As a result, the work becomes un-fixed: new directions and new meanings are triggered. The diagram operates like a black

hole, which radically changes the course of the
project, transforming and liberating architecture.

02.1999	<div> </div>	
Greg Lynn	<p>Para Greg Lynn es imposible considerar la arquitectura como algo estático y opina que para su avance es necesario incorporar a su diseño los últimos descubrimientos científicos. La arquitectura moderna no es relevante en la era digital y, frente a sus procesos, Lynn propone un diseño arquitectónico basado en el cálculo matemático. En el presente manifiesto dará las claves para su puesta en práctica. El objetivo es conseguir un proceso completamente matematizado en el que las decisiones respondan a opciones óptimas de comportamiento del objeto arquitectónico y estén completamente liberadas de conceptos estéticos, para lo que llega a proponer una formación específica del arquitecto destinada a desarrollar lo que define como intuición humana sistemática.</p>	
Animate Form		
Además de las experimentaciones arquitectónicas del estudio de Greg Lynn su manifiesto tiene un influencia en los procesos de diseño basado en el cálculo paramétrico y algorítmico contemporáneo.		
SIMULACIÓN vs. VIRTUALIDAD, ESPECIFICIDAD CONTEXTUAL, DINAMISMO ARQUITECTÓNICO, DETERMINISMO DIGITAL, DISEÑO BASADO EN EL CÁLCULO, SUPERFICIES TOPOLÓGICAS, BLOBS, INTUICIÓN HUMANA SISTEMÁTICA
<p>Crítica:</p> <p>A la idea de inmovilidad (estasis) como necesariamente unida a la arquitectura, Para rebatir la necesidad de continuar con la aplicación de los principios derivados de ésta Lynn mencionan cinco puntos que actualmente son rebatibles: permanencia, utilidad, tipología, secuencia y verticalidad.</p> <p>Propuesta:</p> <p>Para poder abarcar la complejidad del entorno que la ciencia actual ha definido, la arquitectura debe pasar de ser estática a ser dinámica, es decir, flexible y que permita cambios que faciliten su adaptación a entornos cambiantes. Con este fin define el diseño basado en el cálculo que es posible aplicar a la arquitectura gracias a la tecnología informática actual. Frente a la fenomenología como proceso por el que el tiempo y movimiento se añaden al espacio arquitectónico, propone la estética del comportamietno, análisis y uso.</p>	<div>MFT</div> <div>05</div>
LYNN, Greg. <i>Animate Form</i> . Nueva York: Princeton Architectural Press, 1999		<div>32</div> <div>pp. 10-41</div>

Animate Form. Greg Lynn, 1999

Animation is a term that differs from, but is often confused with, motion. While motion implies movement and action, animation implies de evolution of a form and its shaping forces; it suggest animalism, animism, growth, actuation, vitality and virtuality. In tis manifold implications, animation touches on many of architecture's most deeply embedded assumptions about its structure. What makes animation so problematic for architecture is that they have maintained an ethics of statics in their discipline. Because of its dedication to permanence, architecture is one of the last modes of thought based on the inert. More than even its traditional role of providing shelter, architects are expected to provide culture with statis. This desire for timelessness is intimately linked with interests in formal purity and autonomy. Challenging these assumptions by introducing architecture to models of organisation that are not inert will not threaten the essence of the discipline, but will advance it. Just as the development of calculus drew upon the historical mathematical developments that preceded it, so too will an animate approach to architecture subsume traditional models of statics into a more advanced system of dynamic organizations. Traditionally, in architecture, the abstract space of design is conceived as an ideal neutral space of Cartesian coordinates. In other design fields, however, design space is conceived as an environment of force and motion rather than as a neutral

vacuum. In naval design, for example, the abstract space of design is imbued with the properties of flow, turbulence, viscosity, and drag so that the form of a hull can be conceived in motion through water. Although the form of a boat hull is designed to anticipate motion, there is no expectation that its shape will change. An ethics of motion neither implies nor precludes literal motion. Form can be shaped by the collaboration between an envelope and the active context in which it is situated. While physical form can be defined in terms of static coordinates, the virtual force of the environment in which it is designed contributes to its shape. The particular form of a hull stores multiple vectors of motion and flow from the space in which it was designed. A sailboat hull, for example, is designed to perform under multiple points of sail. For sailing downwind, the hull is designed as a planing surface. For sailing into the wind, the hull is designed to heel, presenting a greater surface area to the water. A boat hull does not change its shape when it changes its direction, obviously, but variable points of sail are incorporated into its surface. In this way, topology allows for not just the incorporation of a single moment but rather a multiplicity of vectors, and therefore, a multiplicity of times, in a single continuous surface.

Likewise, the forms of a dynamically conceived architecture may be shaped in association with virtual motion and force, but again, this does not

mandate that the architecture change its shape. Actual movement often involves a mechanical paradigm of multiple discrete positions, whereas virtual movement allows form to occupy a multiplicity of possible positions continuously with the same form.

The term virtual has recently been so debased that it often simply refers to the digital space of computer-aided design. It is often used interchangeably with the term simulation. Simulation, unlike virtuality, is not intended as a diagram for a future possible concrete assemblage but is instead a visual substitute. "Virtual reality" might describe architectural design but as it is used to describe a simulated environment it would be better replaced by "simulated reality" or "substitute reality." Thus, use of the term virtual here refers to an abstract scheme that has the possibility of becoming actualized, often in a variety of possible configurations. Since architects produce drawings of buildings and not buildings themselves, architecture, more than any other discipline, is involved with the production of virtual descriptions.

There is one aspect of virtuality that architects have neglected, however, and that is the principle of virtual force and the differential variation it implies. Architectural form is conventionally conceived in a dimensional space of idealized stasis, defined by Cartesian fixed-point coordinates. An object defined as a vector

whose trajectory is relative to other objects, forces, fields and flows, defines form within an active space of force and motion. This shift from a passive space of static coordinates to an active space of interactions implies a move from autonomous purity to contextual specificity. Contemporary animation and special-effects software are just now being introduced as tools for design rather than as devices for rendering, visualization and imaging.

The dominant mode for discussing motion in architecture has been the cinematic model, where the multiplication and sequencing of static snapshots simulates movement. The problem with the motion-picture analogy is that architecture occupies the role of the static frame through which motion progresses. Force and motion are eliminated from form only to be reintroduced, after the fact of design, through concepts and techniques of optical procession.

In contrast, animate design is defined by the co-presence of motion and force at the moment of formal conception. Force is an initial condition, the cause of both motion and the particular inflections of a form. For example, in what is called "inverse kinematic" animation, the motion and shape of a form is defined by multiple interacting vectors that unfold in time perpetually and openly. With these techniques, entities are given vectorial properties before they are released into a space differentiated by gradients of force. Instead of a neutral

abstract space for design, the context for design becomes an active abstract space that directs form within a current of forces that can be stored as information in the shape of the form. Rather than as a frame through which time and space pass, architecture can be modeled as a participant immersed within dynamical flows. In addition to the special-effects and animation industries, many other disciplines such as aeronautical design, naval design, and automobile design employ this animate approach to modeling form in a space that is a medium of movement and force.

Previous architectural experiments in capturing motion have involved the superimposition of simultaneous instances. The superimposition of a sequence of frames produces memory in the form of spatio-temporal simultaneity. This idea of an architecture in which time is built into form as memory has been a persistent theme throughout its history, but it was Sigfried Giedion in both "Mechanization Takes Command" (1948) and "Space, Time, and Architecture" (1941) who established these themes as the primary concern of twentieth-century architectural theory and design. Giedion included both cubist and futurist approaches to capturing motion in form, using as examples the work of Marcel Duchamp and Umberto Boccioni. Giedion's interpretation of these cubo-futurist experiments continues to influence contemporary design and theory. In both approaches, multiple static frames of an object in time are captured

and superimposed in the same space simultaneously, generating a temporal palimpsest.

Another model of indexical time is associated with Colin Rowe and his disciples. In Rowe's text, "Transparency: Literal and Phenomenal," co-authored with Robert Slutzky, the idea of a formal, or phenomenal, transparency is proposed along with literal transparency.^b Phenomenal transparency is the tracing or imprinting of a deeper formal space on a surface. Similarly, examples of formal or phenomenal time include "shearing," "shifting," and "rotating" operations. Superimposed snap-shots of motion imply time as a phenomenal movement between frames or moments. For instance, Kenneth Frampton's description of Charles Gwathmey's early work as "rotational" is one such example of time being used to describe the movement between superimposed, formal moments.[?] Another example is that of the "trace," a term that has emerged in the last twenty years as a graphical notation of time and motion in architecture. In such projects, a design process of sequential formal operations is recorded in the building's configuration through colors, alignments, imprints, additions and subtractions. One such example is the simultaneous presence of multiple historical ground conditions at a single moment. The intervals between the moments that are superimposed generate irresolute conditions which are exploited for their destabilizing effect on the present.

In all of these indexical responses to time, a superimposition or sequence of static forms is put into relation such that the viewer resolves multiple states through the initiation of optical motion. Although form is thought in series and motion in these examples, movement is something that is added back to the object by the viewer. This involves a dialectic definition of motion that assumes that matter is inert while our experience of it involves movement. Statics becomes the condition of matter without force and dynamics becomes the condition of matter acted on by force. Both positions assume that force is something which can be added or subtracted from matter.

The modeling of architecture in a conceptual field populated by forces and motion contrasts with these previous; paradigms and technologies of formal stasis. Stasis is a concept which has been intimately linked with architecture in at least five important ways, including 1) permanence, 2) usefulness, 3) typology, 4) procession, and 5) verticality. However, statics does not hold an essential grip on architectural thinking as much as it is a lazy habit or default that architects either choose to reinforce or contradict for lack of a better model. Each of these assumptions can be transformed once the virtual space in which architecture is conceptualized is mobilized with both time and force. With the example of permanence, the dominant cultural expectation is that buildings must be built for eternity when in fact most

buildings are built to persist for only a short time. Rather than designing for permanence, techniques for obsolescence, dismantling, ruination, recycling and abandonment through time warrant exploration. Another characteristic of static models is that of functional fixity. Buildings are often assumed to have a particular and fixed relationship to their programs, whether they are intersected, combined or even flexibly programmed. Typological fixity, of the kind promoted by Colin Rowe for instance, depends on a closed static order to underlie a family of continuous variations. This concept of a discrete, ideal, and fixed prototype can be subsumed by the model of the numerically controlled multi-type that is flexible, mutable, and differential. This multi-type, or performance envelope, does not privilege a fixed type but instead models a series of relationships or expressions between a range of potentials. Similarly, independent interacting variables can be linked to influence one another through logical expressions defining the size, position, rotation, direction, or speed of an object by looking to other objects for their characteristics. This concept of an envelope of potential from which either a single or a series of instances can be taken, is radically different from the idea of a fixed prototype that can be varied.

Finally, static models underwrite the retrograde understanding of gravity as a simple,

unchanging, vertical force. Architecture remains as the last refuge for members of the flat-earth society. The relationships of structure to force and gravity are by definition multiple and interrelated, yet architects tend to reduce these issues to what is still held as a central truth: that buildings stand up vertically. In fact, there are multiple interacting structural pressures exerted on buildings from many directions, including lateral wind loads, uplift, shear, and earthquakes, to name a few of the non-vertical conditions. Any one of these live loads could easily exceed the relative weight of the building and its vertical dead loads. The naive understanding of structure as primarily a problem of the vertical transfer of dead gravity loads to the ground excludes, for instance, the fact that lighter buildings have a tendency to uplift; the main structural concern in these cases is how to tether the roof. Of course architects and structural engineers do not ignore these other structural factors, but the primary perception of structure has always been that it should be vertical. A reconceptualization of ground and verticality in light of complex vectors and movements might not change the expediency and need for level floors, but it would open up possibilities for structure and support that take into account 'orientations other than the simply vertical.

These concerns are not merely technical as architecture presently expresses also the cultural diagrams of stasis. Despite the popular conception

among architects that gravity is a fact, the contemporary debates about theories of gravity could inform present discussions of architecture in the same spirit that they have done in the past. The history of theories of gravity are extremely nuanced, fascinating and unresolved. Since the time of Sir Isaac Newton, gravity has been accepted as the mutual relative attraction of masses in space. Given a constant mass, stability is achieved through orbits rather than stasis. This distinction between stasis and orbital or dynamic stability is important. In the case of a single, simple gravity, stasis is the ordering system through the unchanging constant force of a ground point. In the case of a more complex concept of gravity, mutual attraction generates motion; stability is the ordering of motion into rhythmic phases. In the simple, static model of gravity, motion is eliminated at the beginning. In the complex, stable model of gravity, motion is an ordering principle. Likewise, discreteness, timelessness, and fixity are characteristic of stasis; multiplicity, change, and development are characteristic of stability.

These differences are very apparent in the two models of gravity debated by Rene Descartes and Gottfried Wilhelm Leibniz. Descartes isolated and reduced elements in a dynamic system to their constitutive identities to create a steady-state equation: he eliminated time and force from the equation in order to calculate a precise position. Leibniz, on the other hand, examined components within their contextual field of influences and

within a developing temporal continuum. By retaining the creative structural role of time and force, Leibniz determined that a position in space can only be calculated continuously as a vectorial flow. The name that he attributed to any provisionally reduced component or primitive element is that of the "monad." Where Newton used calculus to replace the zero value of statics with a "derivative," Leibniz formulated the concept of the "integral," where within any monad there is a kernel of the whole equation in the form of the variables. Any monad has the ability to unfold a "possible world." Thus integral calculus is structured on a monad logic of continuous multiplicity. The shift from a discrete model of 'gravity as a force that could be eliminated from matter, to a concept of gravity as integral and continuous with masses in space, involves a redefinition of space from being neutral and timeless to being temporally dynamic. Once design is posed within a Leibnizian monadological space, architecture may embrace a sensibility of micro and macro contextual specificity as a logic that can not be idealized in an abstract space of fixed coordinates. In such an abstract active space, the statics of fixed points in neutral space is replaced by the stability of vectors that balance one another in a phase space.

If architecture is to approach this more complex concept of gravity, its design technologies should also incorporate factors of time and motion. Throughout the history of architecture, descriptive techniques have impacted the way in

which architectural design and construction has been practiced. In the eighteenth century, the orrery came to represent not only the image of the machine but also the conceptual processes of a universe that is harmonically regulated as a closed system of circular orbits around radial center points. Because an orrery uses fixed radial points, any discrete moment in time can be calculated as a fixed point. The compass, like the orrery, has implicit in it a series of conceptual and disciplinary limits that are rehearsed with every arc that is drawn. Events such as the advent of perspective, stereometric projection, and other geometric techniques have extended the descriptive repertoire of architectural designers.

In our present age, the virtual space within which architecture is conceived is now being rethought by the introduction of advanced motion tools and a constellation of new diagrams based on the computer. The geometry and the mathematics that Leibniz invented to describe this interactive, combinatorial, and multiplicitous gravity remain as the foundations for topology and calculus upon which contemporary animation technology is based. There can be little doubt that the advent of computer-aided visualization has allowed architects to explore calculus-based forms for the first time.

The sequential continuity of more than two variables interacting with one another poses a problem that only calculus can answer. First posed by Karl Weierstrass, Charles Hermite and Gosta

Mittag-Leffler in 1885, the "nbody" problem was later made famous by Henri Poincare in 1889, when he was able to prove that no discrete solution for such a problem could exist. The fundamental aspect of this problem, referred to as "the Poincare threebody problem," is that the temporal and spatial position of entities cannot be mathematically calculated for a future position without sequentially calculating the positions leading up to that moment. The mathematics of form and space that architects have historically understood, involve mathematical descriptions from which time has been eliminated. In the three-body problem however, time, or more properly duration and sequence, are integral to the spatial relationships being calculated. Another aspect of this kind of relationship in which three or more objects interact, is that they often produce nonlinear behavior. The method by which these problems can be calculated is through a mathematics that is sequential and continuous: thus the invention by both Newton and Leibniz of differential calculus.

Although the mechanical, acoustic, and structural systems of buildings have been calculated and conceived using the tools of calculus, architects infrequently use calculus for the design of form. The fact that architecture is so heavily dependent on mathematics for the description of space has been a stumbling block to the use of motion and flow in the design process, as these ideas require that architects draw geometries whose underlying mathematics is calculus. The

tools that architects use to draw, such as adjustable triangles and compasses, are based on simple algebra. The prevalence of topological surfaces in even the simplest CAD software, along with the ability to tap the time-and-force modeling attributes of animation software, presents perhaps the first opportunity for architects to draw and sketch using calculus. The challenge for contemporary architectural theory and design is to try to understand the appearance of these tools in a more sophisticated way than as simply a new set of shapes. Issues of force, motion and time, which have perennially eluded architectural description due to their "vague essence," can now be experimented with by supplanting the traditional tools of exactitude and stasis with tools of gradients, flexible envelopes, temporal flows and forces.

As architects have been disciplined to eliminate questions of flow and motion from the rigorous description of space, these qualities have been relegated to personal taste and casual definition. Because of the present lack of experience and precedent with issues of motion and force in architecture, these issues might best be raised from within the technological regimes of the tools rather than from within architectural history.

Through experimentation with non-architectural regimes, architects may discover how to engage time and motion in design. The computer has already proven to be useful as both a descriptive

and a visualizing tool to architects, but the introduction of time and motion techniques into architecture is not simply a visual phenomenon. The visual qualities of computer-generated images may be important but it seems misguided to understand geometry in terms of style. The invention of stylistic categories risks the reproduction of the same spurious comparisons of modern architecture to boats and aircraft based on the similarity of shapes. For instance, although geodesic domes often employ triangulated surfaces and some computer programs convert vector surfaces to fixed points through the use of triangular polygon meshes, it is a very shallow comparison to equate architecture designed using topological surfaces to Buckminster Fuller simply because of the commonality of triangulated surfaces.¹²

Nonetheless, there are distinct formal and visual consequences of the use of computer animation. For instance, the most obvious aesthetic consequence is the shift from volumes defined by Cartesian coordinates to topological surfaces defined by U and V vector coordinates. Another obvious aesthetic byproduct of these spatial models is the predominance of deformation and transformation techniques available in a time-based system of flexible surfaces. These are not merely shapes but the expression of the mathematics of the topological medium.

In addition to the aesthetic and material consequences of computer-generated forms, computer

software also offers capabilities as a conceptual and organizational tool. But because of the stigma and fear of releasing control of the design process to software, few architects have attempted to use the computer as a schematic, organizing and generative medium for design. The limits and tendencies of this tool, as a medium for design, must be clearly understood conceptually before they can be grasped by a systematic intuition.

There are also some misconceptions about the role of computers in the design process. A precious few architectural designers and theorists, Karl Chu and John Frazer being the most lucid among them, argue for the creative capacity of computers to facilitate genetic design strategies. The genetic, or rule-based, phenomenon of computation should not be discounted. Yet at the same time, genetic processes should not be equated with either intelligence or nature. The computer is not a brain. Machine intelligence might best be described as that of mindless connections. When connecting multiple variables, the computer simply connects them, it does not think critically about how it connects. The present limits of connectionism are staggeringly complex, and the directness with which multiple entities can be related challenges human sensibility. The response has been to attempt to develop a commensurate sensibility in the machines themselves; but the failures of artificial intelligence suggest a need to develop a systematic human intuition about the connective medium, rather than attempting to build criticality into the machine. Even in the

most scientific applications of computer simulations it is argued that first an intuition must be developed in order to recognize the nonlinear behavior of computer simulations. Also, the computer is not nature. Although it makes shapes that are temporally and formally open to deformation and inflection, those shapes are not organic. The organic appearance of what will later be discussed as a system of interaction and curvilinearity is a result of organizational principles based on differentials. The formal organizations that result from the sequential mathematical calculation of differential equations are irreducibly open in terms of their shape. They are often interpreted as organic because of the inability to reduce these shapes to an ideal form. In contrast, the reducible, fixed forms of simple mathematics-such as spheres, cubes, pyramids, cones and cylinders-have a simplicity and purity that allows them to transcend their formal particularities.

Instead of approaching the computer as either a brain or nature, the computer might be considered as a pet. Like a pet, the computer has already been domesticated and pedigreed, yet it does not behave with human intelligence. Just as a pet introduces an element of wildness to our domestic habits that must be controlled and disciplined, the computer brings both a degree of discipline and unanticipated behavior to the design process. By negotiating the degree of discipline and wildness, one can cultivate an intuition into the

behavior of computer-aided design systems and the mathematics behind them.

There are three fundamental properties of organization in a computer that are very different from the characteristics of inert mediums such as paper and pencil: topology, time, and parameters. These three properties should be discussed, beginning with the principles of topological entities, continuing with the implications that topological forms raise for the relationship between time and shape, and concluding with a discussion of statistics and parameters that can be stored in these timed surfaces.

One of the first principles of topological entities is that because they are defined with calculus they take the shape of a multiplicity; meaning they are not composed of discrete points but rather, they are composed of a continuous stream of relative values. Historically, baroque geometries of composite entities, such as multiple radii, have been cited as multiplicitous spaces. But the idea that the baroque period anticipates topology in architecture is somewhat misplaced. There is a critical difference between the discrete geometry of baroque space—a geometry of multiple points, and the continuity of topology—a multiplicity without points. Where baroque space is defined by multiple radii, a topological surface is defined as a flow that hangs from fixed points that are weighted. Although baroque space is geometrically highly continuous and highly differentiated, it does

retain multiple spatial centers. The continuous contours of baroque interiors are composed of segments of multiple discrete radial elements. For example, in Francesco Borromini's Quattro Fontane the complex of primitive volumes is tangentially aligned to produce a continuous surface, giving the space simultaneous dynamism and centrality. The relationships between these radial primitives are often of bilaterally symmetry and always of tangency.

Instead of being defined by points and centers, topology is characterized by flexible surfaces composed of splines. These splines are oriented in an opposing U and V orientation to construct surfaces composed of curve networks. Unlike lines, splines are vectors defined with direction. The vectors are suspended from lines with hanging weights similar to the geometry of a catenoidal curve. Yet unlike a catenoidal curve, a spline can accommodate weights and gravities directed in free space. The points, or "control vertices," from which these weights hang, and through which the spline flows, are located in X, Y, Z coordinate space. From a sequence of control vertices the direction and strength of weights establishes a tension along the hulls. Although the control vertices, hulls, and weights are defined in a point-based, Cartesian, space, the splines are not defined as points but as flows. The spline curve is unlike a line or radius in that its shape is not reducible to exact coordinates. The spline curve flows as a stream between a constellation of weighted control vertices and any position along

this continuous series can only be defined relative to its position in the sequence. The formal character of a particular spline is based on the number of control vertices influencing a particular region of the flow. For instance, a three-degree spline will begin at its root and determine its inflection between every three points in a series. A seven-degree spline curve will be defined by groups of seven control vertices, thus appearing smoother. A two-degree spline will appear linear because it lacks smooth continuity between control vertices. Even though the control vertices remain constant in these examples, the particular shape changes due to the degree of relative definition of the controlling points of the sequential flow. Similarly, without changing the position of any one of the control vertices or the degree of the spline, the shape will be altered when the weight or direction of any of the normals is altered.

A change in any point distributes an inflection across regions of these entities. Because splines are vectorial flows through sequences of points they are by definition continuous multiplicities rather than discrete entities. A multiplicity is a collection of components that is neither reducible to a single entity nor to a collection of multiple entities. A multiplicity is neither one nor many, but a continuous assemblage of heterogeneous singularities that exhibits both collective qualities of continuity and local qualities of heterogeneity. In the use of topology in design, these multiplicities imply

a very different approach to location, as there are no discrete points along a spline.

The two linked principles that are central to the temporal component of topology are (1) the immanent curvatures that result from the combinatorial logic of differential equations and (2) the mathematical cause of that curvature. Because topological entities are based on vectors, they are capable of systematically incorporating time and motion into their shape as inflection. Inflection, or continuous curvature is the graphical and mathematical model for the imbrication of multiple forces in time. The shift. from linearity to curvilinearity is a feature of contemporary mathematics and geometry that has been discussed elsewhere. 1b Curvilinearity is a more sophisticated and complex form of organization than linearity in two regards: (1) it integrates multiple rather than single entities, and (2) it is capable of expressing vectorial attributes, and therefore time and motion. Curvature in a temporal environment is the method by which the interaction of multiple forces can be structured, analyzed, and expressed.

The calculation of time as expressed through curvature is possible with calculus, which animates numerical snapshots at an infinite speed, simulating time. Underlying all of the contemporary animation software is a mathematics of the infinitely small interval which simulates actual motion and time through keyframing. These

transformations can be linearly morphed or they can involve nonlinear interactions through dynamics. These sequential transformations are possible because the formal entities themselves are described using flexible topological surfaces made of vector splines rather than points.

An example of curvature as a mathematical and intuitive system can be explained by the situation of a Frisbee™ being chased by a running dog. There are at least three contributing elements to the path of the dog and its possible intersection with the projectile. First, the Frisbee™ has a vector for direction and speed; second, the space in which they move has a wind velocity and direction as well; and third, the Frisbee™ has a gravitational attraction to the earth. In order to intersect with the Frisbee™ at a future moment in time, the dog will not follow the projectile but perform a differential equation to calculate both its and the Frisbee's™ future positions in time as vectors moving toward a moment of possible intersection. The path of the dog will inevitably be described by a curved line. The inflections of this curved line indicate the velocities, directions and timing of each of the imbricated vectors. This situation cannot be described by a straight line with endpoints because, mathematically, it is a differential equation with more than two interacting components. Likewise, any multiplicity such as this will be described by some form of curvature because multiplicities are constructed of interacting entities exerting a differential influence on one another. Curvature

is a mode of integrating complex interacting entities into a continuous form. What is important about this example is that initially, the hypothetical dog might be expected to duplicate the trajectory of the Frisbee™ and therefore it would have difficulty catching the moving object. With practice, the dog might be expected to intuit the patterns of motion of the Frisbee™ and eventually it will follow a cut-off path in order to intersect with the Frisbee™. Although the dog does not actually calculate a differential equation, it perceives the motion patterns of multiple vector fields acting in space and time and can anticipate the unfolding of these patterns. By analogy, it is not necessary for architects to perform the differential equations that generate topological forms, as the equation for even the simplest spline is too complex for most architects to calculate. Instead, designers must understand the patterns of topology as they unfold dynamically with varying performance, rather than understanding them merely as shapes.

The shapes that are formed in computer-aided design are the result of decisions made using parameters. Numerical data which describe characteristics of the virtual design environment-such as temperature, gravity, and other forces-have an impact on the forms which result. For example, dynamic modeling systems are based on the interaction of multiple parameter statements calculated sequentially rather than in an instant. Numerical parameters can be keyframed and dynamically linked through expressions to

alter the shape of objects. In addition to mere changes in shape, these parameters control gradient characteristics of fields such as directional forces, gravities, warps, and particles. Gradient parameters of decay, wave behavior, attraction, and density affect objects as numerical fields of force rather than as object transformations. The linkages between these characteristics of time, topology, and parameters combine to establish the virtual possibilities for designing in an animate rather than static space. Each of these characteristics can be used to rethink the familiar Cartesian space of neutral equilibrium as a more active space of motion and flow.

The curvilinearity which results from these multiple parameters has previously been simplistically understood as a debased form of linearity, but in fact, it is the ordering of a dynamical system of differential factors. In the early part of this century, Scottish zoologist Sir D'Arcy Thompson analyzed variations in the morphology of animals using deformable grids, which yielded curvilinear lines due to changes in form. He compared the curvature of deformations in formal configurations to the curvature of statistical data, such as speed, temperature, and weight. Thompson was one of the first scientists to notate gradient forces (such as temperature) through deformation, inflection, and curvature. 17 These three terms all involve the registration of force on form. Rather than thinking of

deformation as a subset of the pure, the term deformation can be understood as a system of regulation and order that proceeds through the integration and resolution of multiple interacting forces and fields.

Where Thompson pioneered the analyses of deformation as an index of contextual forces acting on an organism, in the late nineteenth century Etienne-jules Marey pioneered the study of curvature as the notation of both force and time. Francois Dagognet described the project of Marey as

. . . showing what one could learn from a curve, which was not merely a simple 'reproduction.' It was from and with the curve that forces could initially be calculated. It was easy to obtain the mass of the body as well as the speed it was going (chronobiology); from this one could induce the force that had set it in motion, the work expended to produce this action. The trajectory always had to be questioned and interpreted. Not only were the slightest nicks and notches in the line due to certain factors, but they enabled the determination of resistances as well as impulses.

Marey was one of the first morphologists to move from the study of form in inert Cartesian space, devoid of force and motion, to the study of rhythms, movements, pulses, and flows and their effects on form. These factors he termed "motor

evidence." In his book *Animal Mechanism* he shifted his attention from the study of internal pulses and rhythms to the external movements of animals. Unlike Muybridge and others who also employed chronophotography techniques, Marey triggered the exposures with both pneumatic and electrical sensors located on the animals. This, along with his method of attaching tiny reflecting optical disks allowed Marey to sequence the exposures with rhythms of motion. Dagognet describes Marey as pursuing "movements not moments" in his continuous data recordings. After exposing rhythmic sequences of images on a single plate, Marey would connect curved lines through these points to describe a continuity across the snapshots. To borrow a term used to describe the behavior of chaotic attractors, Marey produced "phase portraits" by describing time as a continuous curvilinear flow, rather than a divisible sequence reducible to discrete frames. This is the critical difference between Marey's traces of vector movement and the techniques of sequential traces. Marey's model for continuous time based on the inflection and curvature of motion paths and flows, is akin to computer animation.

In addition to these examples of analyzing time, movement, and transformation, another model that has been developed in conjunction with evolutionary theories is the idea of the fitness landscape. With the replacement of fixed types by temporally organized phylogenetic trees, came the model of the developmental landscape to describe the space within which organisms evolve.

In mathematics the landscape model has been developed by Rene Thom, in physics by Stuart Kauffman and in developmental biology by Conrad Waddington. It initially appeared when Francis Galton described evolution in terms of a fitness landscape; whereby a surface represents an external environment across which a faceted sphere rolled. The faceted sphere represents an organism with its own internal constraints, and the landscape represents its potential pathways of development. This concept of a landscape of development informed Charles Darwin's evolutionary theory of speciation. Similar to any landscape model of organization is an evolutionary or developmental logic.

A landscape is a system where a point change is distributed smoothly across a surface so that its influence cannot be localized at any discrete point. Splines are the constituent element of topological landscapes. Spline surfaces have already been explained as vector sequences whose regions of inflection produce singularities on a continuous surface. The slow undulations that are built into any landscape surface as hills and valleys do not mobilize space through action but instead through implied virtual motion. The movement of a point across a landscape becomes the collaboration of the initial direction, speed, elasticity, density, and friction of the object along with the inflections of the landscape across which it is traveling. The landscape can initiate movements across itself without literally moving. The inflections of a landscape present a context

of gradient slopes which are enfolded into its shape. The condition of oriented surfaces has been elaborated by Paul Virilio and Claude Parent in terms of "oblique" movement. Likewise, any object moving across a landscape has an initial condition of speed and density that is unfolded across the landscape. This collaboration of enfolding a context and unfolding an object is a temporal, mobile, and combinatorial model for stability and organization. In this schema the object has actual force and motion, where the landscape has virtual force and motion stored in its slopes. The slope of a landscape is a gradient of motion, direction, and time. A landscape also implies a geological time-scale of formation in that although it appears static at any instant, its form is the product of long historical processes of development. This class of landscape objects can be extended to include any form from which temporal development cannot be simply reduced. Topological surfaces that store force in the inflections of their shape behave as landscapes in that the slopes that are generated store energy in the form of oriented rather than neutral surfaces.

The earlier example of the boat hull is itself a micro-landscape for the movements stored in its surface shapes, across which viscous water flows. Similarly the global flows of the water and wind present a macro-landscape for the motion of the boat to flow through. Other topological landscapes include isomorphic polysurfaces (or blobs), skeletons (or inverse kinematics networks),

warps, forces, and particles. Spline entities are intensively influenced by their context due to the fact that they are defined by hanging weights, gravity, and force. For example, the weights and directions pulling on control vertices in space can be affected by gradients of attractive or repulsive force in which the spline is situated. Similarly, the weights of one spline surface can effect those of another spline surface. These resulting structures are called blobs for their ability to mutually inflect one another and form composite assemblages. The blob is an alternative example of a topological surface exhibiting landscape characteristics although it does not look like a topography. These blob assemblages are neither multiple nor single, neither internally contradictory nor unified. Their complexity involves the fusion of multiple elements into an assemblage that behaves as a singularity while remaining irreducible to any single simple organization. With isomorphic polysurfaces, "meta-clay," "meta-ball," or "blob" models, the geometric objects are defined as monadlike primitives with internal forces of attraction and mass. A blob is defined with a center, a surface area, a mass relative to other objects, and a field of influence. The field of influence defines a relational zone within which the blob will fuse with, or be inflected by, other blobs. When two or more linked blob objects are proximate they will either (1) mutually redefine their respective surfaces based on their particular gravitational properties or (2) actually fuse into one contiguous surface defined by the

interactions of their respective centers and zones of inflection and fusion.

Because it is not reducible to any single simple ordering principle, a blob's fusion and unification are distinct from a discrete totality or whole. In the case of the isomorphic polysurfaces, either a low number of interacting components or a regular distribution of components will yield a global form that is more or less simple. On the other hand, a high number of components and an irregular distribution of those components yields a global form that is more or less complex. The difference between simple and complex systems is relative to the number of interactions between components. In this schema, there is no essential difference between a more or less spherical formation and a blob. The sphere and its provisional symmetries are merely the index of a rather low level of interactions, while the blob is an index of a high degree of information, where information is equated with difference. Thus, even what seems to be a sphere is actually a blob without influence; an inexact form that merely masquerades as an exact form because it is isolated from adjacent forces. Yet, as a blob, it is capable of fluid and continuous differentiation based on interactions with neighboring forces with which it can be either inflected or fused. In this way, complexity is always present as potential in even the most simple or primitive of forms. Moreover, it is measured by the degrees of both continuity and difference that are copresent at any moment.

Like a natural landscape that stores the history of its geological formation in its shape, these fused topological aggregates manifest their geological conglomeration on a single surface. Time, force, and multiplicity constitute the form of a geological landscape. This structuring of time and energy through curvilinear inflections is characteristic of motion or action geometry. These inflections index both the internal combinations and relationships of elements and their deformation within a larger contextual field. When proposing the model of an internally regulated structure, there are two possibilities: the first approach posits an essential internal order that can be discovered through reductive analysis, the second is a loose binding of constraints that can be realigned and reconfigured in a proliferative and evolutionary manner. In the second category, the internal order is both activated and made legible through the unfolding of its order instigated by external forces. The relationship between a system of internal constraints, such as skeletons (inverse kinematic chains), particles, or blobs and the context in which they unfold is intensive. just as a topological landscape or an assemblage of blobs stores various attractions and combinations in a single surface, so too can topological entities be mutually inflected by the fields in which they are situated. For instance, the space in which a surface or surfaces are located can be assigned with directional force which will inflect the normals of a surface, thus inflecting the shape of

the surface based on the relative position to the point from which the force is emanated. The field in which forms are defined is not neutral but can be populated by a variety of interacting forces which establish gradients of influence in a modeling space. Gradient shapes are areas that do not have distinct contours or edges but are instead defined by dissipation from points of emission. These gradients are not measured based on points or coordinates but on fields. Like a temperature map that measures the continuous and gradual change of force across a field, these force gradients do not have edges or contours. The spatial context within which surfaces and splines are conceived then is also animate rather than static.

This possibility of an animate field opens up a more intricate relationship of form and field than has been previously possible. Rather than an entity being shaped only by its own internal definition, these topological surfaces are inflected by the field in which they are modeled. If an entity is moved in space, its shape might change based on the position within gradient space even though the definition of the entity remains constant. Thus, the same entity duplicated identically but in a different gradient space might have a different configuration. A sequence of identical entities located in a series through a gradient space would constitute both a self similarity and a difference based on the characteristics of the gradients and how they were positioned. This relationship between a force and

the object which stores that force in its form is reminiscent of the insight made by Henri Bergson in his book, *Matter and Memory*, in which he argues for a nondialectical understanding of the relationship between substance and energy.²⁰ Bergson argued that matter could not be separated from the historical process of its becoming.

Contemporary theories of organic form, evolution, mutation and vitalism, as defined as the developmental unfolding of a structure in a gradient environment of influences, might be informative to the discussion of topology, time, and parameters as they apply to architectural design. Such discussions of organic processes often involve non-dialectical relationships between matter and information, form and time, and organization and force. This resistance to treat form, time, and motion discretely is equivalent to what might be understood as an organic tradition. The thread of "anorganic vitalism" that runs from Leibniz through Bergson and Gilles Deleuze could underwrite such a discussion, while replacing their natural essentialism with a revised cybernetic concept of the machine as a feedback device that creates hierarchy and organization. One of the best possible models of "anorganic vitalism" is the proposition of "fused assemblages" put forward by Lynne Margulis. The major revision to concepts of holism that Margulis introduces is from a predetermined identity to identities of becoming. Margulis formulated the evolutionary hypothesis that micro-organisms evolve their complexity by incorporating simpler

organisms into larger multiplicities that become capable of reproduction as a singularity. Thus, organisms are seen as previously free living colonies of organs that become a fused singularity. In her schema, there is little difference between a single body and an ecology of organisms, as both exploit one another's functions and machinic behaviors through feedback and exchange. A body, Margulis suggests, is the fused assemblage of an ecosystem operating with a high degree of continuity and stability. There is no essential structure to such an assemblage that one can uncover or deduce, at either the macro or micro scale. It is a logic of differentiation, exchange, and assemblage within an environment of gradient influences. The form, or shape, most often cited in reference to such an environment is that of the landscape. The epigenetic landscape is a theoretical and analytic device used to describe the relationship between an evolving form, or organism, within its developmental field, or environment.

Producing a geometric form from a differential equation is problematic without a differential approach to series and repetition. There are two kinds of series: a discrete, or repetitive series and a continuous, or iterative series. In a continuous or iterative series, the difference between each object in the sequence is critical and individual to each repetition. If the difference is the product of three or more variables, and if those three variables are unrelated, then the change between each iteration

will be nonlinear in its structure and it will therefore be difficult to predict with absolute precision. Each step is thus dependent on the precise position of each of three or more variables; meaning that the future position of the iterative series cannot be calculated outside of the series itself. In an incremental, discrete series, the differences that accompany each repetition are linear and reducible. The entire infinite set of possible futures of the series can be calculated in advance with a simple mathematical equation. In the case of the continuous series such exact definitions are impossible to determine at the beginning, as the beginning is not an origin but merely a point of departure. The future possible positions of a continuous series must be thought of as a continuum rather than as an enclosed infinity. This points to the important distinction between the infinite and the continuous, two terms which are often casually conflated. Difference and repetition, when thought of in a continuous rather than discrete manner, mandate a thinking in duration rather than in points.

This difference is crucial to an understanding of the spatial difference between the infinite and the continuous. A continuous series can be "infiniteized," or reduced, through "iterative reduction," leaving a single, ideal type. In this method, a limited set of variation is organized in a series so that its continuous differences can be progressively eliminated, leaving a discrete type that can then be infinitely

extended. This method of iterative reduction can be attributed to Edmund Husserl, as it is central to his invention of phenomenology.

Motion and time are similarly taken away then added back to architecture. Architectural space is infinitized by removing motion and time through iterative reduction. They are then added back typically through phenomenology. The dynamic concept of architecture, however, assumes that in any form there are inflections that direct motion and provoke and influence the forces moving through, over, under and around surfaces. The form is the site for the calculation of multiple forces. This is the case in the example of the sailboat, where on the hull's surface multiple points of sail are calculated and resolved in the form itself. The perception of the hull does not require the resolution of multiple vectors of movement as those vectors are stored in the object itself as potential energy or flow within a gradient field of forces. Moreover, the primary method of experiencing these vector effects is not optical or through aesthetic contemplation but instead through performance. The vector flows that are calculated and stored in the shape of the hull can be unfolded through both aesthetic analyses and use. Perhaps the best precedent for the unfolding of curved space is evident in the concept of Frederick Kiesler's "endlessness" along with Adolf Loos's concept of the "raumplan" from which it was derived while Kiesler was working in Loos's office. Although a discussion of the counter tradition of modern endless space

versus the canonical modern tradition of infinite space is not possible here, the difference from the more classical and reductive models of modern form should be recognized.

The best model for the discussion of non-reducible forms of motion might be to return to the model of the landscape or the oblique ground, where motion is stored in the gradient slopes of a surface across which an object moves. Here the potential motion of an object across a surface is stored in a virtual manner as future potential energy. To return to the force discussions, the influence of a gradient space of force and energy is built into the spline networks through the inflection of their normals. A landscape is a ground that has been inflected by the historical flows of energy and movement across its surface. These historical forces manifest a geological form of development that is inflected and shaped by the flows that have moved across it. These slow transformational processes result in forms which are oriented with motion, both the virtual motion of their history and the actual motion they initiate through their slopes and valleys. This animation of slow form with the historical processes of gradual geological becoming is a paradigm of motion and time that renders substance virtually animated and actually stable. Rhythmic motion is manifest in stable-oriented form rather than in literally moving objects. In the words of Hans Jenny,

. . . Nature reveals an abundance of sculptured forms, and all o f them, it must be remembered, are the result o f vibration. If the tome ceases, the mass ' freezes.' Looking at these vibrational effects, it would be no exaggeration to speak of a true magnetocymatics with its own dynamokinetic morphology. Experiments like this based on pure empiricism stimulate the plastic imagination and develop the power to feel oneself into a space permeated by forces.

The work of Hans jenny in the 1950s and 1960s is undoubtedly the best example of the study of how oscillating, fluctuating, gradient fields of forces can produce not only patterns but forms. The primary theme that runs through jenny's writings about these experiments is the continuous character between the forms produced and the fields from which they emerged. For example, jenny argues that in the case of "the vibrational field it can be shown that every part is, in the true sense, implicated in the whole." His experiments consisted of the effects of vibrations on a particulate concrete medium. The concrete forms he studied were in an environment where vibration and wave phenomenon were inherent to the system of form generation and evolution. He gave these structures the name "cymatics" meaning the "characteristic phenomenology of vibrational effects and wave phenomenon with typical structural patterns and dynamics." In general, jenny pioneered the use of viscous particle flows on plates that were both vibrating and magnetized.

His techniques varied from the study of iron fillings on plates to the sandwiching of fluids between vibrating glass plates. Jenny also used motion pictures to capture the movement of these forms within the magnetic pathways of oscillating fields. His method was to study the motion sequences of the forms rather than their static form. Previously, particles of filings and other materials were treated as discrete elements that would form a pattern that was coincident with the geometry of the plate. By introducing viscosity to the particles thus forming a continuous semi-solid flow, Jenny was able to study the shaping of form in free space rather than in two-dimensional pattern only. By varying the Reynolds numbers of these particles suspended in a fluid, he was able to develop an intuition into the morphology of forms within magnetic fields. His studies involved the familiar use of a vibrating plate that would configure iron filings into patterns. Added to this influence was the presence of magnetic fields to impose polar patterns on the filings. These forces were then thought of in terms of periodic excitement by both the vibration oscillation and the changing position of the magnet. Thus the forms that emerged were studied both in their form and in the ways in which they would follow the magnetic pathways. The play between two types of fields, magnetic and vibrational, produced form. The character of these forms were persistence and continuity, but, unlike discrete reducible forms, they remained continuous with the fields within which they were generated. Rather than making shapes through the familiar operations of a

sculptor or architect, through direct manipulation of material for example, jenny modulated form through oscillating frequencies and parameters. jenny sculpted form through the adjustment of oscillators without forfeiting his intuition to a machine intelligence. The shift from sculptural techniques of whittling, carving, chipping, and scraping material to the modulation, oscillation, and vibration of particles does not mandate the relinquishment of creativity to machinery. Instead, it suggests the creative manipulation of a flow of parameters in time.

The use of parameters and statistics for the design of form requires a more abstract, and often less representational origin for design. The shape of statistics, or parameters, may yield a culturally symbolic form, yet at the beginning, their role is more inchoate. A return to the discussion of the orrery might supply two terms: the "concrete assemblage" and the "abstract machine." For example, in Etienne-Louis Boullée's Cenotaph to Newton, the orrery operates as both an abstract model and as a sign. The orrery, in the sense that it represents the movements and organization of a centered and harmonically regulated universe, is a concrete assemblage. To the degree that it is a diagram for centralized harmonic regulation, like a compass, it is an abstract machine. The diagram for the orrery can be seen to circulate among many institutional and symbolic regimes where it takes on many meanings. As a statement of centralized regulation, however, its abstract performance is consistent.

Any abstract machine, such as an orrery, can be understood as both a technical statement and as a signifier. Neither its representational nor its technical structure can be understood independently. The difference between its abstract and representational roles can be located precisely at the moment it crosses the technological threshold from being a diagram to a concrete assemblage. The use of the term abstraction here is not intended to be confused with the purist or modern notion of visual abstraction. In those instances abstraction involves an aesthetic reduction to fixed formal essences through the paring away of differences. An alternative concept of abstraction, one that is more generative and evolutionary, involves proliferation, expansion and unfolding. This marks a shift from a modernist notion of abstraction based on form and vision to an abstraction based on process and movement. In order to define such a diagrammatic regime, it is perhaps most helpful to cite Michel Foucault's terms; "abstract machine" and "diagram." Gilles Deleuze has referred to these terms as "asignifying concepts." By definition, an asignifying concept is instrumental before it is representational. This model depends on the precise distinction between "linguistic constructions" and "statements." Linguistic constructions, such as propositions or phrases, can always be attributed to particular referents. Statements, on the other hand, are not initially linguistic but are machinic processes. For instance, the sequence of letters Q, W, E, R, T, Y is distributed on a typewriter or computer

keyboard to produce words. The logic of their sequential distribution is based on the control of the speed at which one can potentially type words in the English language. There is no single sentence or word that tests this distribution but rather an indefinite series of existing and future words. Because there is an open series the system must be characterized as indefinitely structured. The keyboard is an actual machine, or concrete assemblage, because it is technological. But the distribution of its letters on keys in space is a virtual diagram, or an abstract machine. Statements such as these are machinic techniques, discursive concepts, or schemata that precede the representational and linguistic effects they facilitate. Signifiers are not rejected but delayed toward the moment that they are "found at the intersection of different systems and are cut across by the statement acting in the role of primitive function." Linguistic constructions are merely postponed, not abolished, and a regime of abstract, schematic statements are seen to preempt and sponsor them. From the particular discursive formation of multiple, diagonally intersecting statements, some form of expression emerges. Through the interaction of a multiplicity of abstract statements, signifiers emerge in a more dynamic manner than mere representational effects might. The shift from linguistic models to the proliferation of asignifying statements marks what Deleuze terms a move from the "archive" to the "diagram." The move from linguistic constructions to statements, or more properly from meaning to machine, is a necessary shift in sensibility if

one is to tap the potential of abstract machines such as computational motion geometry and time-based, dynamic force simulations.

This shift is the primary explanation for the apparent alliance between certain aspects of Deleuze and Foucault's discourse and many contemporary architects now weary of representational critiques spanning from stylistic postmodernism to deconstruction. In Deleuze's interpretation of Foucault's critique of panopticism, concrete architectural form is transformed into abstract machinic instrumentality. Techniques, as opposed to technology, become an expression of cultural, social, and political relations rather than as an essential power. The effects of abstract machines trigger the formation of concrete assemblages when their virtual diagrammatic relationships are actualized as a technical possibility. Concrete assemblages are realized only when a new diagram can make them cross the technical threshold. It is the already social diagrams that select the new technologies. It is in the spirit of the abstract technical statement yet to become concrete that topologies, animation and parameter-based modeling are being explored here. In order to bring these technologies into a discipline that is defined as the site of translation from the virtual into the concrete, it is necessary that we first interrogate their abstract structure. Without a detailed understanding of their performance as diagrams and organizational techniques it is impossible to

begin a discussion of their translation into architectural form. The availability and rapid colonization of architectural design by computer-aided techniques presents the discipline with yet another opportunity to both retool and rethink itself as it did with the advent of stereometric projection and perspective. If there is a single concept that must be engaged due to the proliferation of topological shapes and computer-aided tools, it is that in their structure as abstract machines, these technologies are animate.

06.2000	<div> </div>	
F.O.A.	<p>A partir de la explicación del proceso de proyecto y obra de la Terminal Internacional de Yokohama, Farshid Moussavi y Alejandro Zaera-Polo darán las claves en el presente manifiesto de una posible aplicación de métodos analógicos a un proceso en principio digital. De este modo, aunque las herramientas digitales servirán para conseguir la forma óptima de la terminal, la forma final vendrá determinada por factores constructivos, materiales y de obra o estrategias gráficas provenientes de una comprensión tradicional del proceso de construcción arquitectónica pero huyendo de la forma apriorística o del boceto como herramienta fundamental de inicio del proyecto.</p>	
<i>On Instruments: Diagrams, Drawings And Graphs</i>		
Dimensión Arquitectónica: Terminal internacional de Yokohama, Japón, 2002		
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, MATERIALIZACIÓN DEL DIAGRAMA, HERRAMIENTAS DIGITALES, ENTORNO, TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA
<p>Crítica:</p> <p>Al proceso de proyecto arquitectónico que entiende que debe partir de una ideal inicial sobre la forma a la que se debe llegar como final del mismo.</p> <p>Propuesta:</p> <p>FOA propone sustituir la idea inicial por un proceso no lineal que la tecnología de la información posibilita. El objetivo final en todo caso no debe ser la forma sino la materia. De este modo el edificio resultante se materializa como resultado de una serie de decisiones de los arquitectos que basan en aspectos tecnológicos, constructivos o relativos a los materiales utilizados,</p>	<p>MFT</p> <p>06</p>
MOUSAVI, Farshid y ZAERA-POLO, Alejandro. <i>On Instruments: Diagrams, Drawings And Graphs</i> . En: 2G, no. 16,VI, 2000		<p>15</p> <p>pp. 35-49</p>

On Instruments: Diagrams, Drawings and Graphs.

F.O.A., 2000

There is a lot of talk about instrumentality, but the terms of discussion are often treated imprecisely. It is very important to distinguish between diagram, a drawing and a graph, the technical arsenal of non-representational architecture. Diagrams have become another key subject of architectural discourse after a number of years of oblivion. A diagram is essentially a material organization that prescribes performance. It does not necessarily contain metric or geometric information; those are the result of the deployment of other diagrams or information. However, a diagram may be bound to areas of operation, for example to a certain size or the extension of the organizations in question, and it relates to processes that occur sometimes in real space but sometimes in other dimensions of reality. A diagram is able to absorb and embody increasing levels of complexity and information, without necessarily altering the nature of its performance. But it is crucial that the performance is clearly determined: diagrammatic operation should not be confused with arbitrariness or lack of control; on the contrary, the diagram is about very precisely knowing at every moment what is the level of determination than we can exert. In a diagrammatic process, the project develops a constant capacity to trigger new virtualities, new possibilities, to keep developing potentially ad infinitum. Hence, the moment of closure is determined by factors

external to the project. It is in the middle of this process that strategies and aims need to be deployed, not at the beginning or the end.

We use the diagram very literally as an instrument to determine and explore architectural performance. It does not contain the final formal determinations of the project: there needs to be several forms of mediation between the form of the diagram and the final form of the building.

Yokohama is a pier where you never retrace your steps. The project is generated from a functional diagram that tries to avoid the characteristic linear organization of a pier. In whichever direction you cross the pier, you will always have the experience that you are not returning. The project's value is placed neither on its formal qualities nor as a cultural statement, but on its spatial performance, and that is why the diagrammatic development is so crucial to the project. It allows precision in its construction, but it also generates more ambiguous readings of the outcome. This ambiguity is one of the great potentials of operating with diagrams. In Yokohama, the material 'ground is deployed to turn the no-return diagram into a three-dimensional diagram. Ergonomic and functional information are then incorporated in the diagram to determine the scale and geometry of the surface's deformations. Technical information about the scale of the load-bearing structures is also incorporated. Only after the diagram has absorbed all this information does it become an actualized, acquiring metrical and geometrical determinations.

A graph is a plot of information that is not actualized in real space. It can be considered as a kind of diagram that always describes or prescribes information operating outside real space. It is an instrument to uncover virtualities in a certain domain, or to be able to extend the capacity of material organizations to affect or be affected by processes occurring in virtual spaces. The integration of a graph into real space always requires a specific transfer technique. A graph does not have plastic or visual content, as it does not belong to an organization that unfolds in real space. In architecture, to make a graph operative, it is crucial to understand what is the dimensional relationship between the space of the graph and real space.

A drawing is a material organization that prescribes metric and geometric information in real space- Its precision is therefore critical for its operativity.

Conventional architectural methods are based on an indeterminate relationship between the diagrams - often with a plastic or visual content- and the drawings. Rather than indeterminate, they are determined by the conventions of the discipline. A projectual process limited to the relationship between drawings and real space buildings tends to remain captured in the process of actualization of conventions, and tends to be very inflexible to the integration of local specificities or changes of conditions. At the same time, only very limited forms of architecture can be produced without

drawings. What is truly productive is the process of feedback between the diagram and the drawing. However, the most common mistake in contemporary experimental architecture is to literally turn the space of the diagram or graph into the space of the drawing, and therefore of the building. A diagram or a graph always requires a determinant form of mediation to become a drawing, to enter into real space.

04.2001		
Lars Spuybroek [NOX]		
Machining Architecture		
<p>El trabajo de NOX seguirá la línea experimental descrita en el manifiesto. En 2004 publicará otro libro donde desarrolla detalladamente cómo sus ideas se aplican en 25 proyectos del estudio, entre los que se encuentran: Water pavilion H2Oexpo, Holanda (1993 - 1997), Beachness, Holanda (1997), Galerie der Forschung, Expo for the Österreichische Akademie der Wissenschaften, Austria (2000); La Tana de Alice, Alice-in-Wonderland pavilion, Italia (2001)</p>		<p>El taller que tutela Spuybroek durante la Summer Masterclass agosto 1999 en Rotterdam le brinda la oportunidad de experimentar hasta qué punto permiten las herramientas digitales materializar los conceptos de Michel Foucault <i>máquina abstracta</i> y <i>diagrama</i>. Para ello la masterclass se organiza en cinco fases o <i>máquinas</i>: perforado (para la que se utiliza el software Maya), máquina abstracta (donde se introducen los datos y referencias relativas al proyecto), superficie topológica (fase de impresión), estructuración (se le da estructura y volumen a la superficie anterior) y modelado (donde tiene lugar el proceso de fabricación que permite construir realmente el resultado del proceso de diseño). Es interesante resaltar en la necesidad que Spuybroek insiste durante todas las fases de no juzgar el resultado, es decir, de dejar que sea el propio proceso computerizado el que decida cómo será el objeto final en función de los parámetros que se introducen en la máquina abstracta, es decir, el computador o, de acuerdo a la nomenclatura de Spuybroek el meta-diagrama. De este modo existen dos niveles en los que actúa nos encontramos con el diagrama: el nivel de concepción y el nivel de percepción y experimentación del edificio.</p>
DETERMINISMO DIGITAL, DISEÑO DIGITAL, FABRICACIÓN DIGITAL, MÁQUINA ABSTRACTA, DIAGRAMA
<p>Crítica: Procesos analógicos y lineales en los que el arquitecto decide de forma directa sobre la forma final del objeto, que generalmente comienzan con un boceto inicial en el que se resumen estas intenciones formales de manera apriorística.</p> <p>Propuesta: Proceso completamente computerizado en el que se combinan las tecnologías disponibles para diseño (CAD) y fabricación (CAM) digital aplicado a la arquitectura. Para procurar la menor intervención del arquitecto en el momento de decidir la forma final del objeto el proceso transforma en datos capaces de ser procesados por el computador, todos sus condicionantes. El objetivo es poner en marcha la máquina abstracta gracias a los diagramas</p>	<div>MFT</div> <div>07</div> <div>7 pp.</div>
SPUYBROEK, Lars, <i>Machining Architecture</i> . En: SPUYBROEK, Lars y LANG, Bob. (eds.) <i>The Weight Of The Image</i> . 4Th International NAI Summer Master Class. 1ª edición. Rotterdam: NAI Publishers, 2001		

Machining Architecture. Lars Spuybroek, 2001

Workshops are an enormous luxury – to teachers, that is. Especially in the form of master classes. The limited amount of time makes it suddenly possible to get students to do almost anything, things otherwise unimaginable... Because every act is haunted, if not propelled, by the lack of time all the obligatory hesitations and deliberations are virtually absent, and the teacher finds himself freed from all Socratic maneuvering, the perpetual negotiating and persuading that is so characteristic of teaching design students.

We immediately took this inherent courage as a basis to focus on methodology and design technique, instead of experimenting with form, as is customary. Workshops are usually opposed to techniques, meant instead to personalize the design process which is then later – in a classroom situation – filtered through the more collective means of objective techniques. Generally one is taught "freedom" at the beginning of the process, the level of conceptualization, and "discipline" at the later stages of design, the level of materialization. Here, we decided to employ a regime of procedural steps to teach precision, especially at the start of the design process. I think it is most urgent to teach discipline at the conceptual level, not to clear out any of the necessary vagueness that goes with every beginning but to develop tools to instrumentalize that un-knowing and make it productive in a field of knowledge.

diagramming – the porosity of the image

In the last ten or fifteen years, there has been an important shift away from teaching all kinds of preliminary techniques like sketching and modeling toward diagramming – developing non-visual drawing techniques that are based not on optical abstractions of later-to-be-realized forms but on informational visualization techniques that place themselves at the interior of a process instead of the exterior of a sensed form. The diagram is a very clearly lined network of relationships, but it is completely vague in its formal expression. Diagrams love pulp, and they only recognize materials at their most heated and their weakest stages. The diagram is basically a conceptual input/output device which swallows matter and, while restructuring, also ejects matter. In that sense, every informational plane is always an interface between material states. That's why it functions totally differently from the classic reduction-production pair, where the sketch is always frustrated and slowed down by materialization, by development, either in the later stages of the design process, or later when built and experienced. Somehow, the sketch was always better. The diagram, on the other hand, is a engine, a motor: it doesn't want to impose itself on matter, but to engage in a process of continuous formation – it operates at the backside of the image, on its blind side. Diagramas are the informational nodes and codes of the world; they are lenses, mirroring a movement: first a contraction of matter-energy onto an organising

surface, then an expansion into many new other structures.

- contraction – a movement of virtualization, where information is gathered, selected, graphed and then organized into a virtual machine: from a 3-D network towards a 2-D surface. A movement toward quality, order and organization.
- expansión – a movement of actualization, where the organizational diagram is put inside matter, where it germinates and becomes formative: from a 2-D surface towards a 3-D structure. A movement toward quantity, matter and structure.

Obviously computing is nothing but an enhancement (on top of language) of the communication between diagrams, a meta-diagramming, to potentially connect all actions on matter. A prediagrammed world that doesn't make us leave our bodies, but does exactly the opposite – produces more and more material events with more and more variation, like an electronic rain forest, steadily replacing the realm of work with the realm of design. An easy guideline to how much information a form contains is the amount of text needed to describe it. But as every architect knows, a lot of what is "written" by designers is pre-started, pre-articulated (program, building materials, coding, zoning, etc.). I think the electronic networking of the world is nothing but a tendency away from this advance holding, and more and more architectural programs will become vaguer, more and more building materials will lose their shape

and become granulated. Everybody who teaches diagrams should teach theories of making (or reproduction), and this is why every school that teaches computer-aided design should also teach computer-aided conceptualization and computer-aided manufacturing.

In the material world, diagrams always hide themselves in processes (is there anything but a process?), but in the human world of design, they always take on the shape of surfaces, like memories on screens. As designers, we have always had to slip surfaces in. These have now evolved from *visual surfaces towards operational surfaces*. In a sense, the image no longer shows the exterior of a system but most show the interior and exterior simultaneously, like an X-ray, but an abstracted X-ray in which all potential actions are contained in functions and parameters. As many others have observed, the larger cultural shift is one of surfaces towards interfaces: open, porous surfaces that are no longer images but nonetheless make use of visualization. These images aren't "seen," as a passive recording technique, but precisely in an active way, where the seeing is permeated with acting. In this sense the diagram is a virtualization of action, a **motor diagram** which isn't a "plan" for what to do, but more a strategy, a fabric of action, where actions aren't prescribed, but only rules for interactions. In its first years, diagrams were still rather "visual" in the sense that they were often drawn from art or existing scientific imagery (of dynamic processes). But with the question of how to

"translate them into form," they had to become more procedural, first by experimenting with different notational techniques, and now through computing, where we can finally connect thoughts directly to buttons. Buttons connected to other buttons, all connected to pencils, hundreds of them interactively drawing, simultaneously "thinking everything through."

Any dynamics can be analyzed by a diagram (afterwards, as with natural processes), but any diagram can be at the start of a process (beforehand, as with machines), so process and surface are interchangeable – one can be the result of the other. Machines can contain diagrams, and diagrams can contain each other. A screen can contain a machine that contains images, but the question is always this: How does a diagram expand in relation to what it has contracted? How is What is going into the machine related to what comes out of it? As this happens a priori over time, we should remember that the diagram exists first on the level of conception (how does it help to produce the form? How does it postpone the image? How can one postpone seeing?), and second on the level of perception and experience in the built form (how can the diagram be sensed in the building itself? How do behavior, habit and desire – our own motor diagrams – meet up with the design?). If that is the outcome, it should also contain exactly that: life and geometry. The geometry of life and the life of geometry. I think diagrams only work when both connect. All reading is wrong. There is no

signification. We shouldn't separate building materials too much from our bodies; walls experience the architecture just as much as we do. We are a contracting diagram, a sense datum, continuing the present in space. We are presentations of diagrams, not representations of types.

In the case of the master class, our procedural technique consisted of building an action-perception machine on the computer: that is, a combination of images (in architecture, generally positioned on the vertical) and movement (generally positioned on the horizontal) that, while it unfolds over time through interaction of its parts, produces geometrical structure as a diagram: all points in movement create lines, all lines in movement create surfaces, and everything in between. That means all movement, movements of and within movements, are written down as structures, and all events become structural events. All traces become paths, all paths make up landscapes. Paths have a tendency to form hierarchies; landscapes have a tendency to even them out. Together they make up a charged field of inclinations. The fixed interacts with the slippery, memory interacts with experience, not by rubbing their skins against each other, but internally, structurally. All things that develop in time show themselves simultaneously in space. All things in space unfold in time.

the master class: the weight of the image

The idea was to design a "virtual stadium" as part of the existing MuseumPark directly in front of the Netherlands Architecture Institute in Rotterdam. A year before Euro2000, the European football championships co-organized by the Netherlands and Belgium, it was foreseen that a large number of fans would be unable to attend the games and that it might be desirable to let them watch the matches virtually, on a enormous television screen, and collectively. To develop an aesthetics of crowd control. The setup was as follows: on the top floor of the Netherlands Architecture Institute we had two corridors at our disposal, each three meters wide, three meters high and 24 meters long. One was arranged for a "clean" first week, the other for a "dirtier" second week. The clean corridor contained fifteen high-powered PCs and 30 chairs. The other contained wooden tables, cardboard, paper and knives. 30 students (very talented and from all over the world) were paired off and handcuffed together, as in the early Hitchcocks, to learn digital design techniques in a five-step procedure. The first two steps involved contraction, the third the production of a flat surface, and the fourth and fifth were stages of expansion:

the first machine: drilling (inserting a screen in the designing mind/hand of a student) a two day training in Maya (Alias/Wavefront). The first diagram is the computer; the second one is the

type of software. Maya is the most integrative tool available today. Students can combine typical data analysis from programs like Excel (Microsoft Office) with image manipulations from stills or films from Adobe PhotoShop or Premiere and the amazing surface modeling tools in Maya. The drill emphasized time-based tools like Inverse Kinematics (skeletons with bones and joints, generally used to animate bodies such as running dinosaurs), Particle Dynamics (generally used to simulate snowstorms, fire and smoke, or flocks of birds) and Soft Body Dynamics (used for complex material behavior like fabric in the wind, rubber or jelly-like geometry interacting with other surfaces or force fields such as gravity, turbulence and vortex). One cannot overestimate the effect of this type of software on the minds of architecture students. They were especially trained in building interactive devices, where different effects affected each other and the whole – not like clockworks, but like bodies, where the parts influence the whole and the whole influences the parts.

the second machine: abstracting (inserting an interface at the start of a project)– building conceptual machines in Maya to organize information. We gave them a model, a machine that was "pre-contracted." Instead of having each team develop its own conceptual contraction into a machine, and run the risk of not being educated, we built a prototypical "cave." The cave was oversimplified (in a way we were sure would irritate the students) and also contained a lot of

the givens of the project: a six-sided cube without no up or down orientation, with a camera projecting images on each side of the cube (as in the CAVE, or computer-aided virtual environment). These images consisted of typical park images (because of the site), typical crowd images (because of the match and the site) and typical media imagery (pan shots and close-ups combined with overviews within a stadium). Obviously this setup was not yet a machine; it could become one only when all static imagery was interpreted as the starting point for a new situation. Here, every student would experience the difference between the "old" diagramming technique of using images in the design process (and vaguely "translating" them) and the "new" one: putting the design process into a machine itself. Not taking one design decision after another, but taking 20 decisions and have the machine work it out simultaneously. For this, it is necessary to twist the relationship of geometry (static cube) and image (six series of six) into one of action (diagrammatic reading of the images) and geometry (an unfolding of the cube). While in our given cave the images and geometry weren't related, in the second - the machine designed by the students - they would have to be, because the images were interpreted as actions upon the geometry itself. Inevitably all images had to be "put into" the machine as parametric flows: the flows of the crowd on site, the course of the match, the movement of the cameras, the editing of the media event (close-ups, interviews, forecasts, replays, etc.). Because the Images in the cave we supplied

did not "see" each other, they did not respond to each other. They were just there, which is exactly why nothing happens in a Platonic cave: there is no relation between the cave and the images; the stone can't remember the image, and can't respond to new images coming in. The big question is then: What is the difference between the shape of the machine on frame zero (the start of the animation) and all the other frames (the rest of the animation as it unfolds in time)? In frame zero, the machine would still look a lot like the old type of diagram - a positioning of simple surfaces and objects related to each other by dotted lines, arrows and short instructive statements (if, then). The big difference, however, is that what is just a notation in the diagrammatic stage is an actual connection or action in the machine stage. An arrow is a real force, with size and direction; a dotted line is a real connection, either in the form of a "motion path" or a "spring" or "bone," and when instructions are executed they change position, direction and shape -and these changes result in a different processing of the instructions. The changes aren't added up but multiplied. All movement is processed as a whole, internally and externally. Each line isn't just translated and/or rotated (the basic mechanistic motions), but also transformed (shortened or lengthened) and bent. Students suddenly discover patterns between information and form, patterns of repetitions and changes, in both time and space. All the later frames, especially when developing periodicity, give us an immediate geometrical

expression of all "motor images" as they fluctuate over time: rotations, rotational deformations, stretchings, stretched twistings, splittings, twisted splittings, mergings within translations – all movement integrated, all images integrated in something that is not moving anymore... not visual anymore... Completely abstracted.

the third machine: Surfacing (inserting a plane in architecture) – contracting the organizational model onto a surface. Look forward not back... Very important tutorial instruction: We don't judge the diagram at the level of its input, we judge it on its potential. If it is too formal, that is not good. If it's too visual, that's not good either.

"Everyone make a print of your diagram tomorrow."

"What? But we're finally building machines like you asked us to, and now you want us to make flat prints!"

"Yes, and please do it with black lines on white paper, no fuss." (Secret empathy between the flat empty screen at the beginning, this paper surface at the end of the first week, and later in the second week, the ground level of the existing park.)

We all ooh and aah over the prints: beautiful, impossible X-rays, over-Pollocked, super-Forsythed, hyper-magnetic tracings, mappings of potentials. Lines flipping in and out of surfaces. Surfaces swallowed by lines. Surfaces acting like lines, like narrow bands, meeting up, splitting down. Finally, a look at architecture without a building blurring it! Just bring them onto the

next level. No problem seeing trees, football, food, police, dogs, images, crowds, cars, fights – no problem at all.

the fourth machine: structuring (inserting a surface in the realm of volume) – literally giving the paper diagram volume by reworking it as a model. You should not just take the black lines seriously... the white paper is just as important. Instead of "translating" the diagram into what pre-exists in architecture (scale, site, materials, program), we apply the diagram first, before anything else, to the paper itself. Just a trick, nothing else. It prevents them from bluntly dragging everything in. Slowly materializing a diagram means realizing the diagram was never immaterial anyway; it is just a very heated, liquid sense of material, completely non-formal, extremely homogeneous, slowly to be cooled down and differentiated – first a step into paper/structure, then into cardboard/form... then concrete, steel, wood, whatever, in every mixture.

"We'll redraw the diagram with paper!" Bewildered faces. Every twist, every curve, every structural event on the paper should now happen to the paper itself. Paper bends, paper folds, paper cuts, paper glues very easily too. They take the black lines as procedural instructions for the surface itself. This is not a move out of the computer, we should hasten to add. It is just material calculation, finding new rules, which later of course can be virtualized, even programmed. But this "move" is fundamentally one of becoming

volume, but never as an elevation - we never Jump a dimension; the act will be traced in a bridging of dimensions themselves. They are thickening the surface, a structural thickening, no need later for columns or walls. We get braids, bundles, cables, hair, hairdos, knots, proteins, weavings... Line volumes, line surfaces, surface volumes, hyperlines (lines out of lines), hypersurfaces (surfaces in surfaces). The diagram gets up and self-engineers.

the fifth machine: modeling (inserting a diagram on the level of built structures) - integrating structural properties with programmatic data and site. Every stage is the diagram of the next stage. Every diagram darkens the stage before. It focuses everything in front of it, it blurs everything behind it. If you have found structural properties, there is no need to keep the diagram of the animation (third stage); it doesn't make sense. The structure is important now, not its features. Now you know your nodes and splittings, bendings and scalings, etc, that becomes the diagram to bring to the new level. No longer paper but cardboard - a very subtle difference. What was structured by tension can now be fixed in form. First the site, an absolutely amazing moment: everybody starts printing the site on different scales and comparing these with their model. Then the program, even more amazing: look what happens when I move the word "eating" over your model (which has now anchored on the site), when I move the word "watching football" over it, or the word "parking." Then the images

(will you use one or two large screens, or 100 small ones?). Hardly a typical stadium - more like "electro-parks" - no problem to imagine them built, no problem at all. No problem seeing action and perception return, every minute, every second in the present - no problem at all.

04. **2004**

Zaha Hadid

Explosions; Compressions; Swarms, Aggregations, Pixelations; Carved Spaces, Excavations...

Ilustrado con trabajos del estudio Zaha Hadid donde se desarrollan las estrategias formales que se describen en el manifiesto.

En el primer compendio sobre el trabajo del estudio Zaha Hadid parece este manifiesto que se compone de una serie de micro-textos que resumen las principales estrategias formales que aplican a sus proyectos. De todos ellos se han seleccionado cinco que proponen once estrategias de transformación física de la geometría estructural tradicional arquitectónica por entender que resumen una intención evidente de proponer nuevos métodos compositivos que vayan más allá de los propuestos hasta la modernidad. Las estrategias son las de explosión, compresión, deformación, curvatura, torcedura, espiral, espacios esculpidos y excavaciones.

SIMULACIÓN, MECÁNICAS DE LA VISIÓN, OBJETIVIDAD vs. SUBJETIVIDAD AUTORITARIA, SMOOTH SPACE, PLIEGUE

Crítica:

Hadid rechaza los principios compositivos tradicionales aplicados a la geometría en arquitectura por entender que ya no son relevantes.

Propuesta:

La utilización de nuevas estrategias compositivas capaces de transformar el espacio arquitectónico tradicional en otro más acorde con la sociedad y la tecnología que le es contemporánea. En principio se servirá de técnicas de representación - dibujo - para definir los efectos de las nuevas transformaciones propuestas. Sin embargo es interesante destacar que la nueva concepción de la relación entre geometría y arquitectura facilitará el apoyo del arquitecto en los medios digitales ya que facilitan el completo desarrollo de la arquitectura en este nuevo entorno geométrico matemático. Se pueden entender en este sentido como un punto intermedio entre la producción analógica y digital en el propio estudio.

MFT
08

HADID, Zaha, *Explosions; Compressions; Swarms, Aggregations, Pixelations; Carved Spaces, Excavations*. En: Fontana-Giusti, Giordana y Schumacher, Patrik (ed) *Zaha Hadid: The Complete Works: Projects Documentations*. Londres: Thames & Hudson, 2004

5
pp. 4, 38,
56,68 y 74

Explosions; Compressions; Swarms, Aggregations, Pixelations; Carved Spaces, Excavations... Zaha Hadid,
2004

Explosions

The explosion of matter in space, the initial blast where detonations and eruptions spread and disseminate different elements, lines, surface, form, landscape, urban context and portions of colour into unknown voids was developed early in Zaha Hadid's practice.

Painting has functioned as a focus and as a place of high density, an icon-like entity about to unravel the emerging project. The bright and often contrasting yellows and reds stand in hot contrast to the black surfaces that wrap the pictures and provide a background, alluding sometimes to the events of a cosmic dimension, sometimes to the interiority of introspective space. The perspectival representations are floating, the gravity is not Newtonian, the light that touches the emerging surfaces conjures the moment of explosive touch and stroke. Sharp angles invoke instability and pointing a movement always looking elsewhere.

Compressions

Compressions and their related expansions are particular dynamic processes that activate the making of the building. The urban condition of high density and congestion has forced Hadid to consider the

possibilities and alternatives for making places in quickly developing metropolitan contexts.

The ability to think of form in a broad way has led her to consider how the horizontal vectors of compression on the urban plan might be balanced by expansions at the higher levels of building, thus challenging architectural norms about verticality. The space in which Hadid builds is not represented by the three orthogonal Cartesian planes. The space of compression and expansion allows angles to be other than 90 degrees, for lines to negotiate their regularity as they traverse space, and for planes to appear as a variety of subtle curvatures and intersections.

Swarms, Aggregations, Pixelations

Warps, bends, twists and spirals appear early in Hadid's works (the Hague Villas, opposite; Al Wanda Sports Centre, p.76; 24 Cathcart Road and Vitra Fire Station, both p. 78) and carry through to recent projects (BMW Plant Central Building, p. 81). There is a variety of appearances to these forms, but each and every one of them challenges our assumptions about a building's inside-outside relationship, about our notions of structure and stability, and about our established attitudes towards materials, light, weight and gravity. Humble bends can challenge our preconceptions about the ways in which we inhabit and use the space.

Carved Spaces, Excavations...

The existing landscape is taken as a starting point for the project's development. Contours of the building-object emerge steadily, step by step, in relation to the surroundings, while internally the building itself becomes a landform, with a rich repertoire of earth-related features, such as mounts, ramps, excavation, erosions, abrasions, tiered land, eruptions. Projects of this nature might generate vigorous and energetic, twist-and-turn buildings, or they might be more subdued and calming, acting from the depth of the earth and liquefying like a tidal wave or lava flow.

05-06.2004				
Michael Weinstock	Continuando con la comprensión de Greg Lynn del diseño arquitectónico como un proceso matemático, Weinstock propone incorporar al proyecto estrategias provenientes de la emergencia, proceso formal que se da de manera espontánea en la naturaleza. Para ello Weinstock parte de la idea de aplicar principios provenientes de la biología y la química física para conseguir formas óptimas para distintas funciones y necesidades arquitectónicas. Para ello es necesario intervenir y comprender el entorno de la obra arquitectónica ya que los procesos de emergencia se dan en las formas naturales son posibles gracias a los intercambios de energía entre sus elementos. De este modo se llega a la conclusión que es más importante considerar esta capacidad de adaptación al medio o fenoma que el genoma o la información formal inicial del elemento.			
Morphogenesis And The Mathematics Of Emergency				
Aunque no se mencionan en el manifiesto ejemplos concretos de arquitectura sus ideas dieron lugar a numerosas experimentaciones académicas en torno al parametricismo aplicado al diseño arquitectónico.				
ESTÉTICA DEL COMPORTAMIENTO, EMERGENCIA, FEEDBACK, MORFOGENESIS, DETERMINISMO DIGITAL, CONTEXTO, FENOTIPO
Crítica: Procesos tradicionales de diseño arquitectónico por entender que éstos no responden adecuadamente a los últimos avances científicos. Propuesta: Apoyándose en descubrimientos recientes en el campo de las matemáticas, biología o química-física el manifiesto desarrolla un método de búsqueda formal en arquitectura basado en el concepto de emergencia por el que la forma surge espontáneamente en entornos naturales, de manera que se contribuya a conseguir una mayor exactitud en la traducción de forma a construcción real, de manera que se pueda llegar a representar la nueva geometría que ya no puede ser de base euclidiana.			MFT 09
WEINSTOCK, Michael. Morphogenesis And The Mathematics Of Emergency. En: HENSEL, Michael, MENGES, A., WEINSTOCK, M. (eds.). AD Emergence: Morphogenetic Design Strategies, vol. 74, no. 3, 2004.				8 pp. 10-17

Morphogenesis And The Mathematics Of Emergency. Michael Weinstock, 2004

Emergence is a concept that appears in the literature of many disciplines, and is strongly correlated to evolutionary biology, artificial. intelligence, complexity theory, cybernetics and general. systems theory. It is a word that is increasingly common in architectural discourse, where too often it is used to conjure complexity but without the attendant concepts and mathematical instruments of science. In the simplest commonly used definition, emergence is said to be the properties of a system that cannot be deduced from its components, something more than the sum of its parts. This description is perhaps true in a very general sense, but rather too vague to be useful for the purpose of design research in architecture. One can truthfully say, for example, that every higher-level physical property can be described as a consequence of lower-level properties. In the sciences, the term refers to the production of forms and behaviour by natural systems that have an irreducible complexity, and also to the mathematical approach necessary to model such processes in computational environments.

The task for architecture is to delineate a working concept of emergence and to outline the mathematics and processes that can make it useful to us as designers. This means we must search for the principles and dynamics of organisation and interaction, for the mathematical laws that natural systems obey and that can be utilised by artificially constructed systems. We should start by asking: What is it that emerges, what does it emerge from, and how is emergence produced?

Mathematics has always played a critical role in architecture, but the character and function of mathematics in relation to the theories and the material objects of architecture have varied so that a definitive account remains elusive. It is evident that there is a pressing need for a more developed mathematical approach in current architecture. First, the liberation of tectonics from the economic straitjacket of orthogonal geometry demands more precision in the interface between architectural definitions of form and the computer-driven fabrication processes of manufacturing constructors. Second, the engineering design for the complex geometries of contemporary tectonics must begin from a definitive mathematical base. And third, there is a lacuna in the theoretical body of architecture, an absence that is marked by the proliferation of design processes that borrow the appearance of scientific methods yet lack their clarity of purpose, mathematical instruments and theoretical integrity.

There is an intricacy in the interchange of ideas and techniques between the disciplines of biology, physical chemistry and mathematics.' They are separate, almost discrete but overlapping, and the boundaries between them are indeterminate. The originating concepts and the subsequent development of emergence are founded in these interchanges.

Process and Form

Living organisms can be regarded as systems, and these systems acquire their complex forms and patterns of behaviour through the interactions, in space and over

time, of their components. The dynamics of the development of biological forms, the accounts of growth and form, of morphogenesis, have become much more central to evolutionary theory than in Darwin's thesis. Darwin argued that just as humans breed Living organisms by unnatural selection, organising systematic changes in them, so wild organisms themselves are changed by natural selection. Natural selection is a process involving predators and parasites, and environmental pressures such as food supply, temperature and water. Successful organisms will survive the fierce competition and have greater breeding success and, in turn, their offspring will have greater reproductive success, and so on. Darwin's arguments had a remarkable alignment with the then current theory of competitive struggle in capitalism' and the concepts of mechanisms in industry.

Theories of morphogenesis, the creation of forms that evolve in space and over time, are now inextricably entwined with the mathematics of information theory, with physics and chemistry, and with organisation and geometry. The pattern of alignment with concepts and technologies of economics and industry remains consistent.

The convergent lines of thought between biology and mathematics were initiated early in the 20th century, particularly in the work of Whitehead and D'Arcy Thompson. D'Arcy Thompson, zoologist and mathematician, regarded the material forms of living things as a diagram of the forces that have acted on them.' His observations of the homologies between skulls, pelvises and the body plans of different species suggested a new

mode of analysis, a mathematisation of biology. Morphological measurements are specific to species and at times to individuals within a species, and so are various, but there are underlying relations that do not vary – the 'homologies'.

Homology has two distinct but related meanings: to biologists it means organs or body parts that have the same evolutionary origin but quite different functions; and to mathematicians it is a classification of geometric figures according to their properties. Form can be described by mathematical data, mapping points in 3-D coordinate space, dimensions, angles and curvature radii. D'Arcy Thompson's comparison of related forms within a genus proceeds by recognising in one form a deformation of another. Forms are related if one can be deformed into another by Cartesian transformation of coordinates. Comparative analysis reveals what is missing in any singular description of a form, no matter how precise, and that is the morphogenetic tendency between forms.

At around the same time the mathematician and philosopher Whitehead' argued that process rather than substance was the fundamental constituent of the world, and that nature consists of patterns of activity interacting with each other. Organisms are bundles of relationships that maintain themselves by adjusting their own behaviour in anticipation of changes to the patterns of activity all around them. Anticipation and response make up the dynamic of life.

The union of these two groups of ideas is very interesting – form and behaviour emerge from process.

It is process that produces, elaborates and maintains the form or structure of biological organisms (and nonbiological things), and that process consists of a complex series of exchanges between the organism and its environment. Furthermore, the organism has a capacity for maintaining its continuity and integrity by changing aspects of its behaviour. Forms are related by morphogenetic tendencies, and there is also the suggestion that some, if not all, of these characteristics are amenable to being modelled mathematically. The ideas are particularly relevant to us, as in recent years both architecture and engineering have been preoccupied with processes for generating designs of forms in physical and computational environments.

Pattern, Behaviour and Self-Organisation Form and behaviour have an intricate relationship. The form of an organism affects its behaviour in the environment, and a particular behaviour will produce different results in different environments, or if performed by different forms in the same environment. Behaviour is nonlinear and context specific. Mathematical descriptions of behaviour are found in the elaboration of Whitehead's 'anticipation and response' by Norbert Wiener, who developed the first systematic description of responsive behaviour in machines and animals.' Wiener argued that the only significant difference between controlling anti-aircraft fire and biological systems was the degree of complexity. He had developed new programs for ballistics guidance, in which information about the speed and trajectory of a target is input to a control system so that anti-aircraft guns could be aimed at the point where a target would be.

The control system could record and analyse the data from a series of such experiences and subsequently modify its movements.

Cybernetics organises the mathematics of responsive behaviour into a general theory of how machines, organisms and phenomena maintain themselves over time. It uses digital and numerical processes in which pieces of information interact and the transmission of information is optimised.' Feedback is understood as a kind of 'steering. device that regulates behaviour, using information from the environment to measure the actual performance against a desired or optimal performance.

Work in thermodynamics by Prigogine' extended this [and the second Law of thermodynamics) by setting up a rigorous and well-grounded study of pattern formation each reorganisation to be produced at the moment of the collapse in the equilibrium of systems extends beyond the energy relations of an organism and its environment. Evolutionary development in general emerges from dynamic systems.'

Geometry and Morphogenesis

Theoreticians fiercely contest the precise relationship of morphogenesis to genetic coding, but there is an argument that it is not the form of the organism that is genetically encoded but rather the process of self-generation of the form within an environment. Geometry has a subtle role in morphogenesis. It is necessary to think of the geometry of a biological or computational form not only as the description of the fully developed form, but also as the set of boundary constraints that

act as a local organising principle for self-organisation during morphogenesis. Pattern and feedback are as significant in the models of morphogenesis as they are in the models of cybernetics and dynamic systems. Alan Turing put forward a hypothesis of geometrical phyllotaxis, the development of form in plants, which offered a general theory of the morphogenesis of cylindrical Lattices. These are formed locally rather than globally, node by node, and are further modified by growth. To mathematically model this process, it is necessary to have a global informing geometry, the cylinder, and a set of Local rules for lattice nodes.

Turing had a lifelong interest in the morphogenesis' of daisies and fir cones, of polygonally symmetrical structures such as starfish, of the frequency of the appearance of the Fibonacci series in the arrangements of Leaves on the stem of a plant, and of the formation of patterns such as spots or stripes. His simple early model of morphogenesis' demonstrates breakdown of symmetry and homogeneity, or the emergence of a pattern, in an originally homogeneous mixture of two substances. Equations describe the nonlinear changes of concentrations of two chemicals (morphogens) over time, as the chemicals react and diffuse into each other. It offers a hypothesis of the generation of pattern from a smooth sheet of cells during development in the formation of buds, skin markings and limbs. Chemicals accumulate until sufficient density is reached, then act as morphogens to generate organs.

The reaction-diffusion model is still of interest in mathematical biology, in which a great deal of research

is concentrated on the interrelated dynamics of pattern and form. Turing's model operates on a single plane, or a flat sheet of cells. Some current research - in the computational modelling of morphogenesis extends the process that Turing outlined on flat sheets to processes in curved sheets. Geometry is inherent in these models of process, incorporating morphological 'units' that have a dynamic relationship to each other, and to an informing global geometry.

Cummings argues that the interaction and diffusion of morphogens in cellular layers' is also affected by the Gaussian and mean curvature of the particular membrane or layer,' so that changes to any particular curve in a curved membrane will produce reciprocal changes to curvature elsewhere. Successful computational models have recently extended this approach by incorporating the mathematics of curvilinear coordinate meshes used in fluid dynamics to the simulation of the morphogenesis of asymmetrical organs and limbs." Folding and buckling of flat and curved sheets of cells are the basis of morphogenesis in asexual reproduction.

The lineages of organisms that reproduce asexually exhibit convergent evolution, similar forms and properties emerging without common ancestors. There are generic patterns in natural morphogenesis, and this adds to the set of geometrical operations in these mathematical models. An intricate choreography of geometrical constraints and geometrical processes is fundamental to self-organisation in biological morphogenesis. Computational models of morphogenetic processes can be adapted for architectural research,

and self-organisation of material systems is evidenced in physical form-finding processes.

The Dynamics of Differentiation and Integration

Feedback is not only important for the maintenance of form in an environment; it is also a useful concept in modelling the relationship of geometrical pattern and form during biological morphogenesis. In pattern-form models, feedback is organised in two loops: from form to pattern and from pattern to form. In these models the unstructured formation of biochemical pattern causes morphogenetic 'movements' and a consequent transformation in geometry. The change in geometry disrupts the pattern and a new pattern emerges, which initiates new morphogenetic movements. The process continues until the distribution of morphogens is in equilibrium with the geometry of the evolving form in the model. The feedback loops, from pattern to form and from form to pattern, construct a mathematical model of morphogenesis' as a dynamic process from which form emerges.

Cybernetics, system theory and complexity have a common conceptual basis, as is evidenced by the frequency of the terms 'sciences of complexity' and 'complex adaptive systems' in the extensive literature of thermodynamics, artificial intelligence, neural networks and dynamical systems. Mathematically, too, there are commonalities in the approach to computational modelling and simulations. It is axiomatic in contemporary cybernetics that systems increase in complexity, and that in natural evolution systems emerge in increasing complexity, from cells to

multicellular organisms, from humans to society and culture.

System theory argues that the concepts and principles of organisation in natural systems are independent of the domain of any one particular system, and contemporary research tends to concentrate on 'complex adaptive systems' that are self-regulating. What is common to both is the study of organisation, its structure and function. Complexity theory' formalises the mathematical structure of the process of systems from which complexity emerges. it focuses on the effects produced by the collective behaviour of many simple units that interact with each other, such as atoms, molecules or cells. The complex is heterogeneous, with many varied parts that have multiple connections between them, and the different parts behave differently, although they are not independent. Complexity increases when the variety [distinction) and dependency (connection] of parts increases. The process of increasing variety is called differentiation, and the process of increasing the number or the strength of connections is called integration. Evolution produces differentiation and integration in many 'scales' that interact with each other, from the formation and structure of an individual organism to species and ecosystems.

The Genetics of Collective Behaviour

The collective behaviour of semi-autonomous individual organisms is exhibited in the social or group dynamics of many natural species. Flocks of birds and schools of fish produce what appears to be an overall coherent form or array, without any leader or central directing

intelligence. Insects such as bees and termites produce complex built artefacts and highly organised functional specialisations without central planning or instructions. Structured behaviour emerges from the repetition and interaction of simple rules. Mathematical models have been derived from natural phenomena, massively parallel arrays of individual 'agents', or 'cell units' that have very simple processes in each unit, with simple interactions between them. Complex patterns and effects emerge from distributed dynamical models. Wolfram's extensive study of cellular automata" offers a comprehensive account of their characteristics and potential. The study and simulation of co-evolution and co-adaptation is particularly effective in distributed models.

The current work at the Santa Fe Institute uses heterogeneous networks of interacting agents to pursue studies in self-organisation. The objective is to develop computational simulations of Life, involving gene activity, molecular dynamics, morphogenesis and life cycles - virtual organisms with realistic morphologies that have artificial life.

Adaptive processes in natural systems provided the initiating concepts for the first genetic algorithms, developed by Holland to design artificial systems based on natural ones.' Genetic algorithms initiate and maintain a population of computational individuals, each of which has a genotype and a phenotype. Sexual reproduction is simulated by random selection of two individuals to provide 'parents' from which 'offspring' are produced. By using crossover (random allocation of genes from the parents' genotype) and mutation, varied

offspring are generated until they fill the population. All parents are discarded, and the process is iterated for as many generations as are required to produce a population that has among it a range of suitable individuals to satisfy the fitness criteria. They are widely used today in control and optimisation applications and the modelling of ecological systems.

Mathematical simulations of genes acting in Boolean networks with varying strengths of connection can produce differentiation of tissues and organs in models, and Kauffman' argues that the self-organisation produced by such networks is complementary, rather than opposed, to Darwin's selection by fitness to the environment. The solution to the central problem of how to introduce the dynamics of gene processes into Cummings's model of morphogenesis is suggested by Kauffman's work on periodic attractors in genetic networks.

The concepts and mathematical techniques to produce collective behaviour from simple local responses have the potential to radically change architectural environmental systems. It is evident that the current methods of producing 'smart' buildings with hybrid mechanical systems that are controlled by a remote central computer are inferior conceptually and prone to failure in operation. The self-organising capabilities of distributed dynamic systems have produced intelligent behaviour in natural organisms and in computational simulations, and await architectural applications.

Models of self-organisation based on distributed variation and selection have been put forward by Heylighen." In this argument is the view common to many approaches, in which complex systems, such as organisms and ecologies, are evolved from the interactions of elements that combine into a variety of 'assemblies'. Some 'assemblies' survive to go on to form naturally selected wholes, while others collapse to undergo further evolution. The process repeats at higher levels, an emergent whole at one level becoming a component of a system emerging at a higher level.' Further, natural evolution is in general not a single system but distributed or parallel, with multiple systems co-evolving with partial autonomy and some interaction. Self-organisation of the ecology as a whole is as critical as the morphogenetic self-organisation of an individual within it.

A very recent series of models have been developed based on phenotypes rather than genotypes or genetic activity." Stewart argues that all self-organising systems are organised not just by themselves, but also by their contexts. The focus in this approach to modelling evolutionary self-organisation is on speciation, fitness landscapes and species selection. The models exhibit nonlinear and collective effects and represent speciation as a symmetry-breaking bifurcation. They are collections of ordinary differential equations arranged in network structures, and the network topology is reflected in the form of the equations. Recombination is preferred to mutation, as it produces substantial diversity in each

generation, and selection operates on individual organisms in the context of other organisms and the environment.

Architecture and Emergence

In answer to the question: What is it that emerges, what does it emerge from, and how is emergence produced? we can say the following.

Form and behaviour emerge from the processes of complex systems. Processes produce, elaborate and maintain the form of natural systems, and those processes include dynamic exchanges with the environment. There are generic patterns in the process of self-generation of forms, and in forms themselves. Geometry has both a local and a global role in the interrelated dynamics of pattern and form in self-organised morphogenesis.

Forms maintain their continuity and integrity by changing aspects of their behaviour and by their iteration over many generations. Forms exist in varied populations, and where communication between forms is effective, collective structured behaviour and intelligence emerges.

The systems from which form emerges, and the systems within individual complex forms themselves, are maintained by the flow of energy and information through the system. The pattern of flow has constant variations, adjusted to maintain equilibrium by 'feedback' from the environment. Natural evolution is not a single system but distributed, with multiple systems co-evolving in partial autonomy and with some interaction. An emergent whole form can be a component

of a system emerging at a higher level – and what is 'system' for one process can be 'environment' for another.

Emergence is of momentous importance to architecture, demanding substantial revisions to the way in which we produce designs. We can use the mathematical models outlined above for generating designs, evolving forms and structures in morphogenetic processes within computational environments. Criteria for selection of the 'fittest' can be developed that correspond to architectural requirements of performance, including structural integrity and 'buildability'. Strategies for design are not truly evolutionary unless they include iterations of physical (phenotypic) modelling, incorporating the self-organising material effects of form finding and the industrial logic of production available in CNC and laser-cutting modelling machines.

The logic of emergence demands that we recognise that buildings have a life span, sometimes of many decades, and that throughout that life they have to maintain complex energy and material systems. At the end of their life span they must be disassembled and the physical materials recycled.

The environmental performance of buildings must also be rethought. The current hybrid mechanical systems with remote central processors limit the potential achievement of 'smart' buildings. Intelligent environmental behaviour of individual buildings and other artefacts can be much more effectively produced and maintained by the collective behaviour of distributed systems.

We must extend this thinking beyond the response of any single individual building to its environment. Each building is part of the environment of its neighbours, and it follows that 'urban' environmental intelligence can be achieved by the extension of data communication between the environmental systems of neighbouring buildings. Urban transport infrastructure must be organised to have similar environmental responsive systems, not only to control internal environments of stations and subways, but also to manage the response to the fluctuating discharge of people onto streets and into buildings. Linking the response of infrastructure systems to groups of environmentally intelligent buildings will allow higher-level behaviour to emerge.

We are within the horizon of a systemic change, from the design and production of individual 'signature' buildings to an ecology in which evolutionary designs have sufficient intelligence to adapt and to communicate, and from which intelligent cities will emerge.