

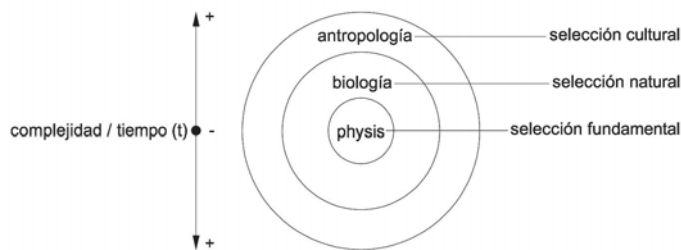
# LA ARQUITECTURA DE LA COMPLEJIDAD

## FUNDAMENTOS PARA EL MÉTODO TRANSDISCIPLINAR

### RESUMEN

El paradigma de la complejidad tiene su origen en la segunda revolución científica del siglo XX. Una revolución que empezó en diversos frentes en los años sesenta, y que produce grandes concentraciones de conocimientos que hasta entonces habían sido fragmentados y desconectados, permitiendo articular de una manera fructífera unas disciplinas con otras. Esta segunda revolución fue fermentando desde los años cuarenta a partir de las llamadas “tres teorías”: la cibernética (Norbert Wiener), la teoría de la información (Claude Shannon y Warren Weaver) y la teoría General de los Sistemas (Ludwig von Bertalanffy), en adelante TGS. Desde entonces, los estudios que tratan los sistemas complejos se están extendiendo de manera fecunda por diferentes disciplinas. Más que una ciencia, los estudios alrededor de la complejidad constituyen una autoorganización de diferentes ámbitos del saber que rompen las tradicionales barreras disciplinarias. Han pasado cinco décadas desde que Robert Venturi nos habló de complejidad y contradicción en arquitectura. Sin duda los arquitectos conocemos la complejidad de la arquitectura pero aún no hemos afrontado la arquitectura de la complejidad. Este es nuestro desafío.

La complejidad atañe a la disciplina arquitectónica en todas sus dimensiones: pensamiento, práctica y producto. La complejidad no sólo está presente en todo lo que nos rodea sino que además tiende a incrementar. Ciertamente, existe una dinámica común que describe la evolución de lo biológico, lo social y lo cultural según la cual nuestra biosfera evoluciona haciéndose cada vez más compleja (fig. 01). Es decir, que si la arquitectura es hoy compleja, en el futuro lo será todavía más. Con un pronóstico así, conviene que empecemos a afrontar seriamente este reto.



0.1 Despliegue de complejidad en nuestra biosfera.

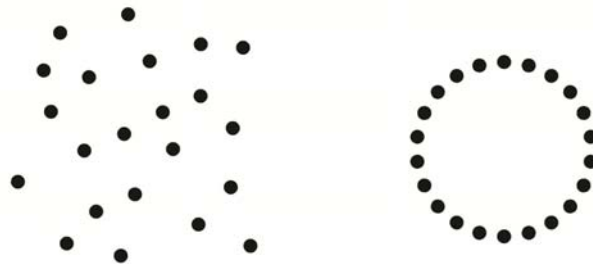
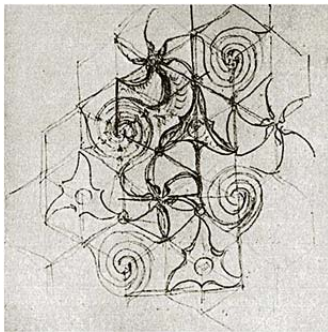
Introduzcamos de entrada la epistemología de lo complejo. La mayor parte de las cosas que nos rodean y, entre ellas, todos los artefactos arquitectónicos, forman sistemas complejos. A menudo asociamos lo complejo a lo complicado, decimos que algo es “complejo” de modo disuasorio, dando a entender que este algo, por ser excesivamente enmarañado o complicado, nos resulta, si no incomprensible, inabarcable. Sin embargo, lo complicado es tan solo uno de los constituyentes, no estrictamente necesarios, de lo complejo. Es más, lo complejo, paradójicamente, se puede definir de manera breve y precisa: un sistema complejo es aquel en el que el todo es más que la suma de las partes. Es decir, aquel en el que del conjunto de las interacciones entre las partes emergen propiedades o cualidades inductibles e irreducibles a los constituyentes aislados.

Pongamos unos ejemplos. Los azulejos que Antoni Gaudí diseñó para la casa Milà (fig. 0.2) constituyen un sistema complejo ya que al juntarlos de una manera determinada se crean nuevas formas (torbellinos, estrellas,...). Nuevos todos emergen de la interacción entre las partes. No obstante, es importante hacer notar que la complejidad no se reduce a la conceptualización que hace un observador respecto a su observación. De la interacción de las partes emergen nuevas propiedades.

Imaginemos que estamos en el campo y disponemos de un conjunto de estacas de madera. Podemos ir clavando estacas por el campo de múltiples maneras pero si clavamos una junto a otra de una forma

determinada construiremos un redil, una organización que delimita un interior de un exterior y que tiene la capacidad de contener (fig. 0.3). Estas cualidades emergentes -¡inequívocamente arquitectónicas!- no se encuentran en cada una de las estacas, es decir, las características constitutivas del conjunto no son explicables a partir de las partes aisladas. Son cualidades emergentes en el sentido que son constatables empíricamente pero no son deducibles lógicamente.

Nos encontramos ante una, por transdisciplinar, importante noción de orden: el orden por ligadura. Esto es, un principio organizacional basado en el concepto de condicionamiento (comunicación, interacción, relación, ligadura). Así, allí donde existe un condicionamiento entre las partes, existe un principio de orden. Efectivamente, el redil constituye un sistema organizado porque existe un condicionamiento, una ligadura, entre la posición de cada estaca. Si eliminamos una estaca o la separamos en exceso el redil pierde sus propiedades, i.e. la organización “redil” desaparece.



0.2 Complejidad en el diseño de los azulejos para la casa Milà. Antoni Gaudí.

0.3 Emergencia de un sistema complejo. El todo es más que la suma de las partes.

De todo esto se desprende que la complejidad (i.e. *aquello-que-está-tejido-conjuntamente*) tiene más que ver con la naturaleza de las interacciones que con la naturaleza de las propias partes interactuantes. La complejidad hace patente la necesidad de entender el mapa de conexiones, las redes de relaciones entre elementos. Lo complejo no es la suma de las partes y por tanto no puede ser entendido aislando los componentes del sistema, de lo que se deriva que lo complejo no puede ser abarcado desde el reduccionismo. La complejidad, pues, pone de relieve el problema de la irreductibilidad.

No sólo el artefacto arquitectónico es complejo, como hemos dicho, también lo es la disciplina y el aprendizaje. La enseñanza de la arquitectura, como la de toda educación profesional, está fragmentada en partes, en compartimentos conceptuales. Estos compartimentos, que comúnmente llamamos “asignaturas”, son una forma de organizar la información para facilitarnos su entendimiento. En efecto, no podemos aprehender la realidad más que fragmentándola. Sin embargo, la arquitectura revela su complejidad en el momento en que el estudiante se enfrenta al desarrollo de un proyecto y encara el duro y complejo trabajo de rejuntar unos conocimientos que, a menudo, le son dados de forma excesivamente mutilada. Aunque cada parte haya sido perfectamente diseñada, aunque cada fragmento sea coherente, se da cuenta de que no puede simplemente amontonar los conocimientos, sino que tiene que relacionarlos, que religarlos. Las asignaturas nos suministran las partes pero ante el proyecto tenemos que reconstruir el todo. El estudiante reconoce la complejidad en el momento en que comprende que en el proyectar uno más uno son más que dos. Entonces forma un todo que es más que la suma de las partes. El proyecto palpita. Emerge lo nuevo. Ha creado.

La arquitectura es una disciplina históricamente dispersa en la fragmentación y la parcelación del saber. Sin embargo la complejidad socava el paradigma reduccionista, ya que, si como hemos visto, lo complejo es más que la suma de las partes, esto significa que los problemas globales no pueden ser entendidos aisladamente, que tratamos con problemas sistémicos, es decir, que están interconectados y son interdependientes. Por esto los caminos y los medios tradicionales, fragmentadores y mutiladores, no son ya suficientes. Articular estos conocimientos es una tarea urgente y necesaria. Afrontar la complejidad de la arquitectura es afrontar la multidimensionalidad de la misma. Es revelar las diversas caras: física, cosmológica, biológica, antropológica, cultural, ideológica, social, política, económica, energética,

ecológica,... que simultáneamente construyen este sistema complejo que llamamos “arquitectura”. No es lo uno o lo otro, tampoco es lo uno y lo otro, es su simultaneidad.

No obstante, para no caer en el eclecticismo necesitamos un aparato conceptual pertinente. Si, como Edgar Morin, entendemos por paradigma un tipo de relación lógica extremadamente fuerte entre un cierto número de nociones o categorías maestras, la complejidad constituye, sin duda, un nuevo paradigma. En este sentido, uno de los principales objetivos de este estudio es dar a conocer la columna vertebral de nociones maestras, de útiles conceptuales, sobre los que se fundamenta la epistemología de lo complejo. El aprendizaje de estos nuevos conceptos y nociones nos ha de conducir a la elaboración de un vocabulario común que, a su vez, facilite un más fluido intercambio disciplinar.

¿No es la arquitectura, tal y como hemos visto (fig. 01) una biología y una antropología profunda? ¿No está el hombre, como ilustra la imagen de portada, engarzado en la arquitectura como lo está la araña a su tela? La interdisciplinariedad y lo que la atraviesa y va más allá, la transdisciplinariedad, no sólo es beneficiosa para la investigación científica, es una necesidad pública. La ciencia moderna, señala Bertalanffy, “se caracteriza por la especialización siempre creciente, impuesta por la inmensa cantidad de datos, la complejidad de las técnicas y las estructuras teóricas dentro de cada campo. De esta manera la ciencia esta escindida en innumerables disciplinas que generan sin cesar subdisciplinas nuevas. En consecuencia, el físico, el biólogo, el psicólogo y el científico social están, por así decirlo, encapsulados en sus universos privados, y es difícil que pasen palabras de uno de estos compartimentos a otro”. En este contexto, la pretensión inicial de la TGS era vencer la superespecialización de la actual sociedad hipertecnificada. La hiperespecialización, dice Morin, “impide ver tanto la globalidad (porque la fragmenta en parcelas) como lo esencial (porque lo disuelve)”. En consecuencia se produce una escisión cada vez más amplia entre nuestros conocimientos (compartimentados, disgregados y desmenuzados en disciplinas) y por otro lado el conjunto de realidades cada vez más complejas, pluridisciplinarias y globales. En este punto, cuanto más globales, más planetarios son los problemas, más inconcebibles son. Así, como advierte Morin, la compartimentación y la división del saber no sólo ha producido conocimiento y claridad, sino también ignorancia y ceguera. “La ciencia sin consciencia no es más que la ruina del alma” nos advierte Rebeláis. Necesitamos, pues, una reforma del conocimiento. Para ello necesitamos reformar la educación, la cual necesita, a su vez, de una reforma del conocimiento.

La complejidad nos desafía a entender las relaciones, las comunicaciones y ligámenes entre las cosas, es decir, su solidaridad. Estamos convencidos que la aprehensión de la naturaleza solidaria, ecosistémica, de lo que nos rodea, ha de propiciar una reforma del pensamiento que nos lleve a reconocer el carácter multidimensional de toda realidad, pero también, que nos empuje a desarrollar un operar ético y (eco)lógico de la arquitectura.

Tal y como advierte Brian Hanson “los arquitectos y sus defensores se han contentado con ver la ciencia como otra fuente de metáforas para su arte: han dejado de valorar el método científico como una forma de comprender mejor el mundo en el que construyen”. Cabe añadir que, más allá de las analogías formales, en nuestra disciplina existe una especie de reticencia, repulsión incluso, a hablar de una arquitectura científica. Gran parte de esta opinión se debe a una concepción reducida y depauperada del concepto de ciencia. Lamentablemente, aún domina la visión decimonónica según la cual la ciencia es sinónimo de regularidad y determinismo. Pero la ciencia hace tiempo que superó el determinismo laplaciano. Como dice Wagensberg, “hace mucho que la ciencia ha pactado con el azar”. La ciencia de hoy día no solo reconoce la incertidumbre como adversario infranqueable (Heisenberg)<sup>1</sup>, también es capaz de aceptar la complejidad en forma de contradicciones (De Broglie)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Según el “principio de incertidumbre” de Heisenberg, un observador puede determinar o bien la posición exacta de una partícula en el espacio o su momento (el producto de la velocidad por la masa) exacto, pero nunca ambas cosas simultáneamente. Cualquier intento de medir ambos resultados conlleva imprecisiones. Se desprende, pues, una cuestión fundamental: el acto mismo de observar cambia lo que se está observando.

<sup>2</sup> En 1924 el físico francés Luis-Víctor De Broglie propuso la existencia de ondas de materia. A partir de esta idea la microfísica desarrolló una noción compleja de partícula elemental según la cual, ésta se presenta al observador ya sea como onda ya sea como corpúsculo. De este modo, la dualidad onda-partícula postula que un mismo fenómeno puede tener dos percepciones distintas.

El paradigma de la complejidad es una teoría organizacional que permite concebir la idea de autoorganización y a partir de ahí concebir la autonomía, algo que resulta impensable con la ciencia clásica. Dispone de instrumentos para estudiar la emergencia de nuevas configuraciones. Esto es, arquitectura sin arquitectos. Insistimos, no es un paradigma homogeneizador sino articulador. No se trata de perder diversidad, se trata de interconectar, de religar, de relacionar. Estamos convencidos de que un paradigma que indaga acerca de las emergencias, acerca de los fenómenos creativos, que no reduce sino que conecta es, para la arquitectura, algo más que una promesa.

Hay un camino infranqueable en el estudio de la complejidad, aquel que nos desafía a conocer el conocimiento. Como observadores debemos incluirnos en la observación; sólo así podemos conquistar un metapunto de vista que nos desvele la necesidad de una práctica autocrítica y autoreflexiva. Por definición, un estudio sobre lo complejo es necesariamente insuficiente e incompleto. Pero no hay que confundirse, la complejidad no trata de explicarlo todo, trata de descubrir los todos. "La totalidad es la no verdad" decía Theodor Adorno.

Estas son, en síntesis, las principales aportaciones, prácticas y teóricas, que el estudio de la complejidad puede ofrecer a la arquitectura:

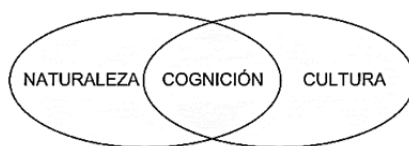
- Construir la mirada compleja de la arquitectura, por lo que es necesario captar el movimiento conceptual que va del objeto al sistema. Esta nueva mirada, interconectada, sistémica, supone una nueva aproximación, más palpable, del artefacto arquitectónico al usuario. Necesitamos desarrollar un pensamiento procesual que combata el análisis arquitectónico como disección de un objeto reificado.
- Concebir la dinámica organizativa mediante la dialógica orden-desorden-organización. Eso nos permitirá revelar los fenómenos emergentes, las autoorganizaciones, la arquitectura sin arquitectos. Comprender la causalidad circular (recursividad organizacional): el usuario construye la arquitectura y la arquitectura construye al usuario.
- Configurar una mirada transdisciplinar, una visión compleja e interconectada, ecosistémica, de la disciplina arquitectónica, a través de las ciencias del hombre y de la tierra. Trataremos de "ecologizar" la arquitectura, vinculándola a las disciplinas científicas que tratan los sistemas complejos.
- El aprendizaje de un aparato conceptual que constituye el núcleo del paradigma de la complejidad. Estos nuevos conceptos y nociones han de conducir a la elaboración de un vocabulario transdisciplinar.
- Esbozar un modelo de crítica compleja que incluya al observador autocrítico y autoreflexivo. Necesitamos construir un metapunto de vista en el que el observador-conceptuador sea capaz de integrarse en sus propias observaciones y conceptualizaciones. Que sea capaz de percibir el eco-sistema social *hic et nunc* en el que está sumergido y que le procura determinantes/condicionamientos ideológicos. Esto implica, utilizando la expresión de Morin, la existencia de "verdades biodegradables".
- Captar de manera pertinente los cambios que, de una forma cada vez más acelerada, se producen tanto en el sistema productivo y económico como en los modelos de gestión de proyecto y que están específicamente vinculados a la emergencia de esta complejidad global que llamamos sociedad red.

Plantear unas prácticas propias de la complejidad. Ni teoría ni experiencia, un auténtico tercer método de aproximación a la realidad: la simulación.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA TESIS DOCTORAL

INTRODUCCIÓN 1

APERTURA - EL TIEMPO ESTÁ DESCOYUNTADO 9



## I COMPLEJIDADES NATURALES

- 1- ORDEN Y ENTROPÍA – LA FLECHA DEL TIEMPO 15  
DINÁMICAS ENTRÓPICAS / LA PARADOJA DE DARWIN Y CARNOT / EL DEMONIO DE MAXWELL / ORDEN Y DESORDEN / LAS INTERACCIONES NECESARIAS / DINÁMICAS ORGANIZATIVAS / ATRACCIÓN Y CAOS / ESTRUCTURAS DISIPATIVAS.
- 2- SISTEMAS EMERGENTES 36  
AUTOORGANIZACIÓN / CONSTRUCCIÓN, INDETERMINACIÓN Y CONTINGENCIA/ DISEÑO EMERGENTE – SIMULACIONES / REDES EMERGENTES.
- 3- DEL OBJETO AL SISTEMA 67  
EL CONCEPTO DE SISTEMA – *UNITAS MÚLTIPLEX* / LOS SISTEMAS ADAPTATIVOS COMPLEJOS / LA ADAPTACIÓN CREA LA COMPLEJIDAD / CONDICIONANTES MORFOLÓGICOS / ARQUITECTURA Y SISTEMA / LA ARQUITECTURA COMO EXTENSIÓN DEL USUARIO.
- 4- TECNOLOGÍAS DEL LÍMITE 91  
LA ORGANIZACIÓN NEGUENTRÓPICA / ENTROPÍA E INFORMACIÓN / VIDA, ARQUITECTURA, ¿CONSERVACIÓN DEL MENSAJE? / CIERRE Y MODULARIDAD / PSICODINÁMICAS ORGÁNICAS .
- 5- PO(I)ÉTICA DEL SER-MÁQUINA 105  
*LA MACHINE VIVANT* / LA MÁQUINA ARQUITECTURA / TRADUCCIONES / ORGANISMO Y CIUDAD COMO SISTEMAS ABIERTOS / EL SISTEMA CIUDAD AMURALLADA / REGULACIÓN Y HOMEOSTASIS / CIBERNÉTICA: MAQUINACIÓN Y CONTROL.

## II LA INSTANCIA COGNITIVA

- 6- TRADUCCIONES 133  
COMPUTACIONES / MÁQUINAS DE LA DIFERENCIA / MÁQUINAS TRIVIALES Y MÁQUINAS NO TRIVIALES / VIDA Y HÁBITO / DE LO MAQUINAL A LO MAQUINANTE / LA EMERGENCIA DE LA CONSCIENCIA / REPROGRAMACIONES / CONSTRUCCIONES / AUTOMATISMOS Y PROCESOS INCONSCIENTES / APRENDIZAJE / PLATÓN, MIRALLES Y LOS GEÓMETRAS / EL PROCESO CREATIVO.
- 7- DESCODIFICACIONES 170  
DESCODIFICACIONES / EL NACIMIENTO DE LAS “COSAS” / LA PSICOLOGÍA *GESTALT* Y LA NECESIDAD DE COHERENCIA / DIALÉCTICA FIGURA-FONDO / DIALÉCTICA FIGURA-FIGURA / DIALÉCTICA FONDO-FONDO / RETORNO AL FUTURO / *PATTERNS* EN BUSCA DE ARQUITECTO.
- 8- LA METÁFORA DEL SIGNIFICADO Y VICEVERSA 196  
SÍMILES Y SIMULACIONES / LA METÁFORA Y LA ANALOGÍA / LA SIGNIFICACIÓN / LA METÁFORA ARQUITECTÓNICA / LA MUERTE DE LA METÁFORA – POLISEMIA / SIGNIFICADO UN *HIC ET NUNC* / REDUCCIONISMOS SEMIÓTICOS / LA CRÍTICA COMPLEJA.

## III COMPLEJIDADES CULTURALES

- 9- ARQUITECTURA Y CONSTRUCTO SOCIAL 218  
COMUNICACIONES / ORALIDAD, DIMENSIÓN Y COHESIÓN / ORALIDAD Y RECURRENCIA – LA ARQUITECTURA DEL ETERNO RETORNO / ARQUITECTURA Y MEMORIA / SOCIALIZACIÓN – SIMETRÍAS / PODER – ASIMETRÍAS / EL “PEAJE” MORAL.
- 10- EL ANIMAL CULTURAL 252  
CULTURA, EVOLUCIÓN Y LENGUAJE / CANAL GENÉTICO Y CANAL CULTURAL / EVOLUCIÓN ENDOSOMÁTICA Y EVOLUCIÓN EXOSOMÁTICA / MEMES: LA GENÉTICA ARQUITECTÓNICA / LA ATRACCIÓN DEL TIPO ORDINARIO.
- 11- LAS IDEAS 264  
LO ADYACENTE POSIBLE / LA VIDA DE LAS IDEAS – LA NOOSFERA / LA SELECCIÓN DE LAS IDEAS- EL MATERIALISMO CULTURAL / ECO-DEPENDENCIA Y AUTO-REFERENCIA: APERTURA Y CIERRE DE LAS IDEOLOGÍAS.
- 12- LA ECONOSFERA 281  
LA ARQUITECTURA DEL CAPITAL / RIGIDEZ Y ADAPTACIÓN / LA AUTOORGANIZACIÓN ECONÓMICA DEL ESPACIO / ESTRATEGIA ANTE LA INCERTIDUMBRE / HACIA UNA ECONOMÍA AZUL.
- 13- LA SOCIEDAD RED, UNA TRANSICIÓN DE FASE 311  
LA NUEVA TERMODINÁMICA / LA ARQUITECTURA EN LA SOCIEDAD RED / ¿HACIA UNA ARQUITECTURA AUTOMÁTICA? / EL PRINCIPIO HOLOGRAMÁTICO.

CLAUSURA DIALÓGICA - DE LA TERAPIA A LA NARCOSIS HABITACIONAL 328

AGRADECIMIENTOS 341

FUENTES ICONOGRÁFICAS 342

BIBLIOGRAFÍA 346

ÍNDICE ANALÍTICO 357

GLOSARIO DE LA COMPLEJIDAD 363

## INFORME DE ADECUACIÓN A LA LÍNEA EDITORIAL

La Arquitectura de la Complejidad constituye una radical novedad en el campo de la crítica y la teoría arquitectónica. A través de un modelo teórico capaz de unificar las diferentes disciplinas, la investigación parte de las razones físicas y biológicas que sustentan la arquitectura para, a lo largo del sendero evolutivo, ir conectando nuestra profesión a las ciencias cognitivas, sociales y económicas.

El resultado es una síntesis original y consistente capaz de construir una nueva mirada, más rica y pertinente. Una mirada en la que la incertidumbre nos es mostrada como un valor y no como un límite.

## NOTA BIOGRÁFICA



David Obon  
(Barcelona 1978)

Arquitecto por la ETSAV (2004) y Doctor Arquitecto con mención Internacional (Cum Laude) por el departamento de proyectos arquitectónicos de la ETSAB (2017). Especializado en teoría de la Complejidad aplicada a la pedagogía, la teoría y práctica del proyecto arquitectónico y urbano.

Es director del Máster de Espacios Urbanos en EsDesign (UV). Ha sido investigador invitado en la Università degli Studi di Genova, y profesor conferenciante en diferentes universidades nacionales e internacionales. Forma parte del Collettivo di ricerca multidisciplinare ICAR65 presente en la Bienal de Venecia de 2018. Junto con las labores de docencia e investigación ejerce de arquitecto con despacho propio. Sus trabajos han recibido diversos premios y menciones.