

GEOMETRÍA, FORMA Y ORDEN EMERGENTE EN ARQUITECTURA

Aproximación al modo proyectual de Carlos Ferrater

Pablo Fernando Almada

GEOMETRÍA, FORMA Y ORDEN EMERGENTE
EN ARQUITECTURA
APROXIMACIÓN AL MODO PROYECTUAL DE CARLOS
FERRATER

Pablo Fernando Almada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y DISEÑO
Doctorado en Arquitectura
Escuela de Graduados



TÍTULO DE LA TESIS DOCTORAL
**GEOMETRÍA, FORMA Y ORDEN EMERGENTE
EN ARQUITECTURA**

Aproximación al modo proyectual de Carlos Ferrater

Pablo Fernando Almada
En requerimiento para obtener el título de Doctor en Arquitectura

Directora: Dra. Arq. Inés Haydeé Tonelli de Moya
Codirector: Mgter. Omar Eduardo Cañete Islas

CÓRDOBA
2018

Tribunal de Tesis

Dra. Susana Mónica Deiana
Universidad Nacional de San Juan (UNSJ)
Dr. Fernando Fraenza
Universidad Nacional de Córdoba (UNC)
Dr. Vicente Esteban Medina
Universidad Nacional de Tucumán (UNT)

Fecha de defensa:
8 de agosto de 2018

Almada, Pablo Fernando

Geometría, forma y orden emergente en arquitectura : aproximación al modo proyectual de Carlos Ferrater / Pablo Fernando Almada ; dirigido por Inés Haydée Tonelli de Moya ; Omar Eduardo Cañete Islas. - 1a ed revisada. - Córdoba : Editorial de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba, 2018.

Libro digital, PDF - (Tesis Docta // Marengo, María Cecilia; 4)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-4415-26-4

1. Arquitectura . 2. Geometría. 3. Método de Proyectos. I. Tonelli de Moya, Inés Haydée, dir. II. Cañete Islas, Omar Eduardo, dir. III. Título.
CDD 720.1



A mis hijos,
Santiago, Emilia y Carola.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctorado en Arquitectura (DoctA) de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), creado en el año 2013, por constituirse en un espacio académico de formación que estimula la producción de conocimiento disciplinar. A su directora, Dra. María Cecilia Marengo, por apostar a la formación de posgrado, dirigiendo un espacio que propicia la reflexión en torno a distintas líneas de investigación que redundan en un crecimiento genuino de la institución y de los doctorandos. Por su acompañamiento permanente.

A la directora de esta tesis, Dra. Inés Haydeé Tonelli de Moya, por guiar concienzuda y críticamente el proceso de elaboración del trabajo. Por su generosidad, su capacidad de escucha, sus prontas devoluciones, sus observaciones agudas y certeras, y por su capacidad para entusiasmar aún en los momentos de mayor incertidumbre. Por su paciencia.

Al codirector de esta tesis, Mgter. Omar Eduardo Cañete Islas, por sus aportes específicos en torno a la morfogénesis y al rol de las geometrías desde una mirada amplia y novedosa del tema. Por su hospitalidad en la Universidad de Valparaíso, su acompañamiento a la Ciudad Abierta Amereida, por el envío de publicaciones de su autoría desde el país vecino y por su apoyo comprometido.

Al cuerpo profesional de DoctA que estuvo a cargo del dictado de los distintos seminarios y talleres, como disertantes o como parte de las comisiones evaluadoras. Un agradecimiento particular al Dr. Roberto Fernández que participó activamente en los talleres de tesis y brindó consultas individuales de alto valor en la fase de escritura de la tesis.

A la Red de Doctorados en Arquitectura y Urbanismo de Universidades Públicas de Sudamérica (DOCASUR) por la posibilidad de contar con una red extendida que promueve el intercambio entre los doctorandos de distintos orígenes a través de las Clínicas de Tesis, realizadas de manera continua en las unidades académicas que son sedes de los doctorados. Los aportes de las clínicas realizadas en Montevideo y San Juan, en las que participé presentando los avances de la investigación, han sido fundamentales para rectificar el rumbo de este trabajo.

A los compañeros doctorandos de la cohorte 2013, la primera de DoctA, por transitar solidariamente un espacio nuevo. A Miriam Liborio, Claudia Romo, Sebastián Cortéz Oviedo, Soledad Guerra y Adrián Mallol por el apoyo mutuo, el acompañamiento y la posibilidad de compartir espacios informales de reflexión e intercambio.

A los doctores Carlos Ferrater y Josep Maria Montaner por recibirme en Barcelona, concederme las entrevistas y facilitarme material bibliográfico.

A mi familia y amigos, por su apoyo. Especialmente a mis hijos por acompañarme y ser uno de los motores que han impulsado el desarrollo de esta tesis. Apostar a la producción de conocimiento en y desde los medios en los que nos desarrollamos, superando las limitaciones de nuestra propia realidad en materia de investigación, es uno de los mejores legados que podemos dejarles a las generaciones futuras.

Gracias.

RESUMEN

La tesis, titulada *Geometría, forma y orden emergente en arquitectura. Aproximación al modo proyectual de Carlos Ferrater* se inscribe en el área de convergencia de saberes que están históricamente ligados: geometría y arquitectura. La geometría, en tanto sistema axiomático resignificado, contribuye al conocimiento de la realidad proporcionando un esqueleto formal adecuado para describirla, interpretarla e intervenir sobre ella. Es uno de los instrumentos que viabiliza el hecho arquitectónico en pos de su fin último ligado a la generación, evolución y adaptación del hábitat a un contexto determinado. Dota de forma y orden a la arquitectura.

Las relaciones entre geometría y arquitectura guardan la riqueza de una visión del mundo particular de cada tiempo y espacio. Éstas encuentran asidero en la forma arquitectónica y el orden emergente en la constitución de la misma. Indagar sobre la utilización de las geometrías en los modos proyectuales contemporáneos permite nuevas aproximaciones a la arquitectura dentro de una complejidad asumida como punto de partida.

En el desarrollo del trabajo se busca dar respuestas a los siguientes interrogantes: ¿Cómo pensar las relaciones entre geometrías -euclidiana y no euclidianas- y formas arquitectónicas?, ¿qué se entiende por orden emergente en la constitución de las formas arquitectónicas en su nivel geométrico?, ¿cómo dar cuenta de ciertas evoluciones de las mismas en la dirección del orden simple al orden complejo? y ¿cómo entenderlas en la singularidad de un modo proyectual contemporáneo? Geometría, forma, orden y modo proyectual, en relación dialógica, son los núcleos conceptuales que vertebran el trabajo.

El objeto de estudio es la evolución del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica. Para abordarlo se toma como unidad de análisis la producción del arquitecto catalán Carlos Ferrater desde 1971, año en el que inicia su carrera como profesional independiente, hasta 2015 en que se realiza la entrevista personal en la Oficina de Arquitectura en Barcelona (OAB), en el marco de este trabajo. Y dentro de esta unidad se seleccionan los casos de estudios: Edificio Mediapro, Casa AA, Parque de las Ciencias en Granada, Jardín Botánico de Barcelona y Paseo Marítimo de Benidorm. Dicha selección se basa en criterios conceptuales, en experiencias de observación y en el potencial de los casos para suministrar una base empírica relevante que permite describir, interpretar y comprender el fenómeno de interés.

Como hipótesis sustantiva se sostiene que *el orden emergente de la forma arquitectónica evoluciona a partir de la utilización de diversas geometrías en la dirección que va del orden simple, asociado a la geometría euclidiana, al orden complejo, asociado a las geometrías no euclidianas, en la singularidad de ciertos modos proyectuales contemporáneos.*

En el trabajo se aborda el tema de la geometría como saber en sí mismo y en relación a la arquitectura, identificando qué del mundo de las geometrías -euclidiana y no euclidianas- se constituye en saber próximo referido a la representación y el proyecto. La aproximación a la forma arquitectónica se realiza desde una concepción que la considera como estructura esencial e interna que, mediada por la materia, genera espacios de arquitectura. Así, forma y contenido tienden a coincidir, para superar las limitaciones que supone aproximarse a la arquitectura desde lo formal, comprendiéndola como producto de una serie de opciones tecnológicas, funcionales y de relación con el contexto que devienen en determinadas elecciones formales.

Es posible realizar lecturas del orden emergente de la forma arquitectónica en su nivel geométrico. Despegado del concepto de armonía, se reemplaza la dicotomía orden-caos por la noción de espectro

de órdenes de distinto grado producto del nivel de inteligibilidad de la forma geométrico-arquitectónica. Así, altos niveles de inteligibilidad se verifican en formas geométricas de orden simple asociadas a la geometría euclidiana, mientras que bajos niveles de inteligibilidad se verifican en formas de orden complejo asociadas a las geometrías no euclidianas -fractal y topológica-

El reconocimiento y el análisis de ciertos rasgos de la forma geométrico-arquitectónica permiten evidenciar la evolución del orden emergente para un contexto específico de estudio. En este trabajo se construye una matriz conceptual y operativa que incluye nueve rasgos definidos a partir del marco teórico y de la lectura del estado de situación actual de la arquitectura. Este último se caracteriza por la gran dispersión de su producción, la carencia de modelos teóricos desde los cuales pensar la disciplina, y la necesidad de contribuir a la construcción de plataformas conceptuales que permitan reflexionar con consistencia sobre la arquitectura de manera más abierta y articulada con otras disciplinas -saberes próximos-.

Existe un amplio repertorio de arquitectos contemporáneos que realizan exploraciones formales apoyados en las geometrías como instrumentos de proyecto. El desarrollo de programas de diseño asistido por computadora ha propiciado búsquedas a partir de nuevos órdenes generativos que producen formas geométricas inéditas, posibles de ser construidas a partir del desarrollo de nuevas tecnologías. En la fase de reconocimiento del panorama actual de la arquitectura, se citan autores y obras que se desarrollan en esta dirección tales como Enric Miralles, Bernard Tschumi, Peter Eisenman, Frank Gehry, Steven Holl, Jürgen Mayer, Daniel Libeskind, Rem Koolhaas, Zaha Hadid, Massimiliano Fuksas, Ben van Berkel (Un Studio), Winy Maas, Jacob van Rijs y Nathalie de Vries (MVRDV), Bjarke Ingels (BIG), Peter Cook y Colin Fournier. Sus proyectos son testimonio de nuevas formas geométricas, de órdenes más complejos, menos inteligibles, que forman parte de la producción arquitectónica contemporánea.

El modo proyectual de Carlos Ferrater permite la comprensión de un fenómeno que caracteriza una época signada por la incorporación de la complejidad en los procesos de producción de la forma arquitectónica, en su nivel geométrico, para dar respuestas renovadas a un contexto también complejo.

SUMMARY

This thesis, entitled *Geometry, emerging form and order in architecture. An approach to the design method by Carlos Ferrater*, is part of an area of convergence of knowledge that is historically attached: geometry and architecture. Geometry, as a resignified axiomatic system contributes to the knowledge of reality by providing a suitable corpus in order to describe it, understand it and take part of it. It is one of the tools that makes the architectural fact viable with the purpose of creation, evolution and adjustment of environment to a specific context. It provides architecture with shape and order.

Relationships between geometry and architecture keep a wealthy vision of the world of a certain point of time and space. They find a pillar in its architectonic shape and emerging order. Looking into the use of different geometries in contemporary design methods allows a new approach to architecture within a complexity assumed as a starting point.

The questions that motivates this research are: how to think relationships between geometries - Euclidean and non- Euclidean ones – and architectonic shapes? What is meant by emerging order at creation of architectonic shapes in its own geometrical level? How to show its evolution from simple order to complex order? and how to understand them in a peculiarity of a contemporary design method? Geometry, form, order and design method, in a dialogical relation, are the ideas to be worked.

The subject matter is the evolution of the emerging order of geometrical-architectonic shape. In order to present it, the production of the Catalanian architect Carlos Ferrater is taken as an analysis unit since he starts his career as an independent professional, in 1971, until 2015, when he is interviewed about this project at Office of Architecture in Barcelona (OAB). Within this analysis unit the cases - projects that are already built- are selected: Mediapro Building, AA House, Science Park in Granada, Botanical Garden from Barcelona, Maritime Promenade from Benidorm. This selection is based on concepts, on analytical experiences, and in some cases to provide an important empirical base that allows to describe, understand the study phenomenon.

As substantial hypothesis it is held that *the emerging order of architectonic shape develops from the usage of diverse geometries since simple order, attached to Euclidean geometry, to complex order, related to non-Euclidean geometries, within the singularity of certain contemporary design methods.*

The work deals with geometry as a topic itself and related to architecture identifying which part of geometries – Euclidean a non-Euclidean- constitutes as knowledge referring to representation and the project. The approximation to architectonic shape is realized from a concept that considers it as an essential and internal structure that, by the substance, creates architectural spaces. This way, shape and content coincide, to overcome the limitations that mean approaching to architecture from a formal point of view, taking it as a product of many technological and functional options in relation to the context that turn into certain formal options.

It is possible to make interpretations of emerging order of architectural shape in its geometrical level. Leaving behind the concept of harmony, the dichotomy order-chaos is replaced by orders from different rank as a result of geometrical-architectonic intelligibility level. High intelligibility levels are verified in geometrical shapes in a simple order, attached to Euclidean geometry. Meanwhile, low intelligibility levels are verified in complex order shapes attached to non- Euclidean geometry (fractal and topological).

The acknowledgment and analysis of certain characteristics of geometrical-architectonic shape allows verifying the evolution of the emerging order for a specific study context. This work produces a conceptual and operational mold that includes nine characteristics clarified since a theoretical frame and a reading of the actual situation of architecture. This one is characterized for the great spreading of its production, the scarcity of theoretical models to think and the need of contributing with the construction of conceptual platforms that allows to think about architecture in a consistent and open way, articulately with other disciplines -close knowledge-.

There is a vast repertoire of contemporary architects that make formal explorations held by geometries as project tools. The development of design programs assisted by computers has provided researches from new generative orders that come about unknown geometric shapes that can be built thanks to the development of new technologies. In the exploration phase of architecture's current outlook, many authors and works are quoted, such as: Enric Miralles, Bernard Tschumi, Peter Eisenman, Frank Gehry, Steven Holl, Jürgen Mayer, Daniel Libeskind, Rem Koolhaas, Zaha Hadid, Massimiliano Fuksas, Ben van Berkel (Un Studio), Winy Maas, Jacob van Rijs y Nathalie de Vries (MVRDV), Bjarke Ingels (BIG), Peter Cook y Colin Fournier. Their projects are proof of new geometrical shapes, from complex orders, less comprehensible, that take part of contemporary architectonic production.

Carlos Ferrater's design method allows the comprehension of a phenomenon that characterizes an age marked by the incorporation of complexity at production processes of architectonic shape in order to give new answers to an also complex context.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN DE LA TESIS	13
1. Introducción	14
2. Tema y problema: forma geométrico-arquitectónica y orden emergente	14
3. Estado del arte	16
4. Marco de referencia	19
5. Hipótesis	21
6. Objetivos	22
6.1. Objetivo general	22
6.2. Objetivos específicos	22
7. Diseño de la investigación	22
7.1. Tipo de investigación	22
7.2. Objeto de estudio	23
7.3. Aproximación al objeto de estudio	24
7.4. Estructura de la tesis	26
7.4.1. Fases	26
7.4.2. Capítulos	27
8. Resultados ofrecidos	28
FASE CONCEPTUAL	30
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	31
1. Introducción	32
2. Arquitectura y conocimiento disciplinar	33
3. Sobre la noción de paradigma y su relación con la arquitectura	34
4. Líneas proyectuales contemporáneas	36
5. La geometría como saber próximo a la arquitectura	42
5.1. La geometría en perspectiva histórica	43
5.2. Geometrías: clasificación	46
5.3. Geometrías. Sistemas de representación y proyectación	47
6. El mundo de la forma y la arquitectura	49
6.1. Forma: noción seminal	49
6.2. Sentido filosófico y estético de la forma	50
6.3. Forma y arquitectura	50
7. Geometría, forma y espacio en arquitectura	51
8. Orden. Relaciones con la forma geométrico-arquitectónica	54
8.1. El orden en el tiempo	54
8.2. Niveles de inteligibilidad del orden	55
9. A modo de síntesis.....	56
FASE ANALÍTICA	58
CAPÍTULO 2: FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA	59
1. Introducción	60
2. El orden en su contexto de definición	60
3. La lectura del orden	61

4. Supuestos epistemológicos vinculados al orden simple y al orden complejo	62
5. Aproximación al orden	63
6. Rasgos de la forma geométrico-arquitectónica	68
6.1. Geometrías y configuración formal	70
6.2. Principios geométricos y procedimientos formales	72
6.3. Soportes sintácticos formales	73
6.4. Jerarquías y organización formal	75
6.5. Transformaciones	76
6.6. Orden generativo y crecimiento	77
6.7. Relación forma y espacio	82
6.8. Forma y contexto	83
6.9. Forma y representación	84
7. Matriz para abordar la forma geométrico-arquitectónica	86
CAPÍTULO 3: CARLOS FERRATER. MODO PROYECTUAL SINGULAR	88
1. Introducción	89
2. Lógicas y modos proyectuales	90
3. Carlos Ferrater en modo entrevista	91
3.1. Entrevista personal a Carlos Ferrater (EF1)	91
3.2. Entrevista a Carlos Ferrater (EF2)	92
3.3. Entrevista personal a Josep Maria Montaner (EM3)	93
4. Vocación, formación y trayectoria	95
5. Referentes	97
5.1. Influencias de maestros modernos	97
5.2. Influencia de una modernidad reinterpretada	98
5.3. Influencias en sincronía con la geometría	101
6. Proyecto e invariantes: PSLM en la producción de Ferrater	104
7. Desarrollo profesional	105
7.1. Ciudad instantánea: una experiencia particular	105
7.2. Primer período: profesional independiente	107
7.2.1. Modernidad apropiada	107
7.2.2. Exploraciones urbano-arquitectónicas	107
7.2.3. Despliegues formales	108
7.3. Segundo período: OAB	109
7.3.1. Galería OAB: espacio sinérgico disciplinar	110
8. Producción proyectual de Carlos Ferrater	113
CAPÍTULO 4: CARLOS FERRATER EN CONTEXTO	116
1. Introducción	117
2. Carlos Ferrater en contexto	117
2.1. Después del movimiento moderno. Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX.....	118
2.2. Sistemas arquitectónicos contemporáneos	118
2.3. La condición contemporánea de la arquitectura	119
3. Lo formal como constante	120
3.1. Taxonomía de sistemas formales	120
4. De la idea a la forma	122
4.1. Diagramas	123

4.1.1. Diagramas de proyecto	124
4.2. Diagrama de análisis y proyecto: Mediapro, un caso particular	128
4.3. Diagramas de proyecto en la obra de Carlos Ferrater	130
5. Sobre la definición de los casos de estudio	132
4.4. Criterios de selección de los casos	132
4.5. Casos de estudio. Presentación	133
FASE DE VALIDACIÓN	137
CAPÍTULO 5: CASOS DE ESTUDIO	138
1. Introducción	139
2. Casos de estudio	140
2.1. Caso 1: Edificio Mediapro	140
2.2. Caso 2: Casa AA	147
2.3. Caso 3: Parque de las Ciencias en Granada	155
2.4. Caso 4: Jardín Botánico de Barcelona	163
2.5. Caso 5: Paseo Marítimo de Benidorm	172
CAPÍTULO 6: TRAS LA VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS	181
1. Rasgos, casos y evidencias	182
2. Valoración del orden emergente	184
3. Relaciones entre niveles de inteligibilidad y casos de estudio	186
4. Sistemas geométricos	187
FASE DE COMUNICACIÓN DE RESULTADOS	190
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES	191
1. Introducción	192
2. Conclusiones parciales: rasgos de la forma geométrico-arquitectónica y casos de estudio	192
2.1. Rasgo 1: Geometrías y configuración formal	192
2.2. Rasgo 2: Principios geométricos y procedimientos formales	193
2.3. Rasgo 3: Soportes sintácticos formales	193
2.4. Rasgo 4: Jerarquías y organización formal	193
2.5. Rasgo 5: Transformaciones	193
2.6. Rasgo 6: Orden generativo y crecimiento	194
2.7. Rasgo 7: Relación forma y espacio	194
2.8. Rasgo 8: Forma y contexto	194
2.9. Rasgo 9: Forma y representación	195
3. Conclusiones generales	195
4. Cierre y aperturas posibles	199
BIBLIOGRAFÍA	201
ANEXOS	208
Anexo 1. Catálogo 1. Sincronizar la geometría. Fuente ideográfica	209
Anexo 2. Catálogo 2. Relevamiento de la producción proyectualde Carlos Ferrater	214
Anexo 3. Catálogo 3. Diagramas de proyecto en la obra de Carlos Ferrater	232
Anexo 4. Entrevista personal a Carlos Ferrater (EF1)	229

Anexo 5. Entrevista personal a Josep Maria Montaner (EM3)	242
Anexo 6. Croquis de aproximación a la obra de Carlos Ferrater	248

PRESENTACIÓN DE LA TESIS

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo se lleva a cabo en el marco del Doctorado en Arquitectura de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba y cobra impulso a partir de la motivación del autor en tanto docente e investigador de ésta y otras instituciones del medio local vinculadas directamente con el pensamiento geométrico en el diseño en general y en la arquitectura en particular.

El título de la tesis, *Geometría, forma y orden emergente en arquitectura. Aproximación al modo proyectual de Carlos Ferrater*, da cuenta de la posibilidad de entrar al vasto mundo de la arquitectura a través de un recorte que busca una mirada particular en un período determinado y mediante la obra de un arquitecto contemporáneo.

El proceso de reflexión llevado a cabo en el marco de esta investigación busca profundizar en el conocimiento de la forma geométrico-arquitectónica en el complejo estado actual de la arquitectura como disciplina. Los resultados pretenden ser un aporte al *corpus* de conocimiento disciplinar en la medida que puedan visibilizar cierta evolución de la forma arquitectónica que, mediada por distintas geometrías, tiende a la generación de órdenes más complejos en una época signada por cambios en los modos y los medios de producción en arquitectura.

En este primer apartado se presenta el tema de la tesis, el problema planteado a partir de una serie de interrogantes, el estado del arte, el marco de referencia desde el cual formular las hipótesis de la investigación, los objetivos -general y específicos-, la definición del objeto de estudio, la metodología y la estructura que orienta y determina el desarrollo del trabajo.

2. TEMA Y PROBLEMA: FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA Y ORDEN EMERGENTE

El tema de la tesis se inscribe en el área de convergencia de saberes que están históricamente ligados: geometría y arquitectura. La geometría, en tanto sistema axiomático resignificado, contribuye al conocimiento de la realidad proporcionando un esqueleto formal adecuado para describirla, interpretarla e intervenir sobre ella. Es uno de los instrumentos que viabiliza el hecho arquitectónico en pos de su fin último ligado a la generación, evolución y adaptación del hábitat a un contexto determinado. Dota de forma y orden a la arquitectura.

Las relaciones entre geometría y arquitectura guardan la riqueza de una visión del mundo característica de cada tiempo y de cada espacio. Indagar sobre la utilización de la geometría en los modos proyectuales contemporáneos permite nuevas aproximaciones a la arquitectura dentro de una complejidad asumida como punto de partida. Así, las relaciones entre geometría y arquitectura encuentran asidero en la forma arquitectónica y en el orden emergente en la constitución de la misma.

En *Mundo diseñado*, Roberto Fernández (2011), en el capítulo: *Vacío de la teoría. Argumentos para la investigación proyectual como (re)fundación teórica de la Arquitectura*, plantea la existencia de cierto desprecio por la condición reflexiva propia de la producción de teoría y reconoce una base fragmentaria, de experimentación, con acento en el hacer. Propone también una agenda de temas de investigación proyectual dentro de la cual puede ubicarse el tema de esta tesis, en lo que allí se

denomina *Geometrías. Posicionamiento, soporte. La forma geométrica como a priori proyectual* (p.263).

Se busca, además, contribuir en la reconstrucción de las bases epistemológicas de la arquitectura como cuerpo de conocimiento, reconociendo su debilidad y fragmentación en la actualidad. Cabe aquí la reflexión de Montaner (2014) en su texto *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción* respecto a la necesidad de un cambio epistemológico y la renovación de un vocabulario en el proceso actual de revisión. Según este autor, conceptos básicos de la arquitectura como forma, estructura, sistema, geometría, diagrama, experiencia o acción deben ser reformulados a partir de las complejidades contemporáneas.

El problema puede plantearse a partir de los siguientes interrogantes: ¿Cómo pensar las relaciones entre geometrías -euclidiana y no euclidianas- y formas arquitectónicas?, ¿qué se entiende por orden emergente en la constitución de las formas arquitectónicas en su nivel geométrico?, ¿cómo dar cuenta de ciertas evoluciones de las mismas en la dirección del orden simple al orden complejo? y ¿cómo abordarlas en la singularidad de un modo proyectual contemporáneo? Aparecen así, en relación dialógica, los conceptos a trabajar: geometría, forma, orden y modo proyectual. Este último se adopta como categoría conceptual, coincidiendo con Fernández (2013) para quien *“proyectar según modos implicaría asumir un grado de elecciones frente a un menú de opciones, emergentes del contexto cultural del proyectista...”* (p.57).

El cambio de paradigma, de la simplicidad a la complejidad (Morin, 2007) es un proceso en el que los nuevos conocimientos han puesto en crisis los sistemas de dispositivos -en tanto saberes y prácticas- que los validaban (García Fanlo, 2011; Klimovsky, 1997)-. Se propone una mirada que repare en la geometría en su doble faz: como saber en sí mismo que muta en consonancia con los paradigmas vigentes de cada época, y como herramienta intrínseca del proceso de diseño en la singularidad de los modos proyectuales.

Interesan en particular aquellos casos en los que la entrada al proyecto arquitectónico desde la forma -mediada por la geometría- da cuenta de evoluciones y rupturas. En este contexto, diversos autores contemporáneos cuestionan los dispositivos instalados -tipológicos, formales, tecnológicos- y realizan experimentaciones proyectuales que superan el valor instrumental y representacional del proyecto. Algunas búsquedas se valen de la geometría y operan en la generación de la forma arquitectónica en consonancia con las características que definen la complejidad: flexibilidad, posibilidad de crecimiento, superposición, ambigüedad, indeterminación y adaptación.

La tesis pretende profundizar en una de las aristas de las múltiples relaciones entre geometría, forma, orden y modos proyectuales. Es aquella que repara en la evolución¹ de la forma arquitectónica como consecuencia de la utilización de distintas geometrías: euclidiana y no euclidianas. Aparece así, la figura del arquitecto contemporáneo Carlos Ferrater (1944), cuyas producciones son tomadas como casos de estudio ya que habilitan la posibilidad de constatar la evolución de la forma geométrico-arquitectónica en relación al orden emergente al interior de un modo proyectual.

¹ Evolución: Del lat. *evoluto*, -ōnis. Según el Diccionario de la Real Academia (RAE) en el punto 3. f. Cambio de forma. El concepto no connota cambio en sentido favorable o desfavorable. Se toma la acepción en tanto la evolución es básicamente mutación de un estado a otro, incluido el proceso que ello implica.

3. ESTADO DEL ARTE

Ir tras las huellas del tema que se pretende investigar permite reconstruir el modo en que se ha tratado, el estado actual de situación y las tendencias sugeridas o explicitadas en su tratamiento. El estado del arte se aborda desde una concepción heurística, asociada a la búsqueda y recopilación de fuentes de información, y una hermeneútica, ligada al análisis reflexivo y analítico de las fuentes seleccionadas como pertinentes.

En la primera fase cobran vital importancia los aportes de las doctoras Inés Tonelli -directora de la tesis- e Inés Moisset de Spanés, y del magister Omar Eduardo Cañete Islas -codirector de la tesis-, quienes direccionaron la búsqueda propiciando información sobre literatura específica, sitios de internet, centros de estudios y profesionales que trabajan en el tema de interés.

Desde un planteo que va de lo general a lo particular, desde cosmovisiones como paradigmas a la geometría como soporte de la forma en modos proyectuales contemporáneos, se presentan como aportes las publicaciones y los autores que se describen a continuación.

La revista *Quaderns 222* (1999), editada por el Colegio de Arquitectos de Cataluña, presenta una serie de artículos bajo el título general de *Espirales* que condensa el pensamiento de referentes de la teoría y la crítica especializada en torno a la necesaria revisión de la producción arquitectónica contemporánea. Manuel Gausa (1999) lo expresa en su artículo *Tiempo dinámico-orden (in) formal: trayectorias (in) disciplinadas* que introduce la publicación, al decir:

Venimos defendiendo desde estas páginas una lectura de la producción arquitectónica actual basada no sólo en la referencia disciplinar, en la práctica profesional o en la mera crónica de sucesos, sino en una mirada "transversal" sobre el propio escenario contemporáneo capaz de relacionar la definición y la organización del hábitat y del entorno (esencia última de la arquitectura) con la propia interpretación -científica, social, filosófica y artística- del espacio y del tiempo a él asociados (p.6).

En esta dirección, Ivar Ekeland con *El caos existe, lo podemos descubrir*, Cecil Balmond con *La nueva estructura y lo informal*, Douglas Hofstadter con *Bucles. Jerarquías enredadas*, Ben van Berkel con *Entre el ideograma y la imagen diagrama*, José Juan Barba con *Aproximaciones al espacio-tiempo*, Inés Moisset con *Complejidad, fractales, arquitectura* y Ho Mae-Wam con *La nueva era del organicismo*, prefiguran un nuevo escenario que pone en primer plano el cambio de dirección tanto en la visión del mundo como en los modos y medios de intervenir sobre él. El subtítulo de esta edición, *Tiempo abierto, tiempo fractal*, sintetiza las ideas de indeterminación, fragmentación, superposición, yuxtaposición, ambigüedad e hibridación, propias del paradigma de la complejidad.

En el plano de aproximación al estado de la situación actual de la arquitectura en relación al tema de tesis, Fernández (2007), en *Lógicas del proyecto*, explica la relación entre cultura y arquitectura a través de una serie de lógicas proyectuales -*tipo/análisis, forma/discurso, estructura/eventos, producción/contexto*-. Definidas las lógicas como un conjunto de orientaciones prácticas para el proyecto contemporáneo en un mundo globalizado que se ubica en el espacio intersticial entre el ejercicio de la profesión -como oficio- y la disciplina, pueden reconocerse en el complejo panorama actual, ciertos modos de realización en los procesos de producción de proyectos.

Estas matrices o armazones recurrentes de un hacer y pensar arquitectura contribuyen a mirar determinados aspectos de interés, aportando a la construcción de una teoría de la arquitectura desde la propia disciplina contrarrestando la endeble base epistemológica del estado actual. Cobran especial interés dos de las ocho lógicas. La primera, el *análisis*, lógica autónoma de fuerte contenido conceptual y metodológico en el campo del pensamiento y su traducción a la esfera de la arquitectura. La segunda, la *forma*, lógica heterónoma basada en cierta omnipotencia del atributo de la forma. La selección de estas lógicas radica en que ambas, de una manera u otra, han considerado fuertemente aspectos de la geometría del proyecto.

En la dirección de la comprensión y caracterización del panorama global de la arquitectura, y en vinculación más directa con la generación de la forma, Josep Maria Montaner aporta su mirada en *Las formas del siglo XX*. Allí, presenta cinco grandes apartados bajo el nombre de *organicismo, máquinas, realismos, estructuras y dispersiones*. Respecto de su propuesta, Montaner (2002b) expresa:

...afrontar de manera abierta la cuestión de la forma en la arquitectura del siglo xx, entendiendo que los repertorios utilizables están estrechamente relacionados con las demás artes, con las reflexiones filosóficas, con los paradigmas científicos y con la continua evolución de la sociedad. Consciente e inconscientemente, los autores recurren a diversos tipos de formas que, en cada caso, pertenecen a posiciones y lógicas muy distintas, con raíces, mecanismos combinatorios e implicaciones científicas, filosóficas y sociales diversas. Dentro de esta gran diversidad es posible establecer distintas agrupaciones que permiten develar cuáles han sido los conceptos claves fundamentales (p.9).

Posteriormente, Montaner escribe *Sistemas arquitectónicos contemporáneos* (2008), en el que pone en crisis el objeto, centrando su interés en los sistemas como medios para comprender las relaciones entre los edificios y el espacio público que definen. Y en este punto, la capacidad de la arquitectura para concebir formas adaptadas al contexto. Interesan particularmente los apartados denominados *Dispersión y fragmentación, Las formas del caos: fractales, pliegues y rizomas y Diagramas de energía*. También cabe mencionar *La condición contemporánea de la arquitectura* (2015), obra de este autor, en la que se actualiza el panorama global ya entrado el siglo XXI, reconociéndose la importancia del desarrollo de los medios digitales de representación frente a los medios analógicos y su impacto en la generación y representación de la forma. Son de interés los capítulos *Arquitectura y fenomenología y Fragmentación, caos e iconicidad*.

Pensando ahora en términos de generación de la forma, o morfogénesis, cabe citar la obra de Inés Moisset y Omar Eduardo Cañete Islas. Moisset, como referente local de proyección nacional e internacional, luego de escribir para la citada *Quaderns 222*, publica el libro *Fractales y formas arquitectónicas* (2003). De esta producción, importa la manera en que logra sintetizar las relaciones entre paradigmas -del orden, de los procesos y de la complejidad-, los principios básicos de la geometría fractal y la traducción de sus leyes emergentes a la arquitectura. Tanto Moisset como el autor del prólogo del libro, César Naselli, advierten que se trata de un campo aún no explorado dentro de la morfología arquitectónica.

Más acá en el tiempo, Cañete Islas (2014) publica *Arquitectura, complejidad y morfogénesis*, en línea con lo producido por Moisset, pero instalado ya en un pensar desde la complejidad -título del capítulo uno del libro- para profundizar tanto en planteamientos epistémicos subyacentes como en aproximaciones morfológicas a través de la generación y análisis de nuevos órdenes generativos en

arquitectura. Dichas aproximaciones son viables gracias a la utilización de softwares que generan “*un nuevo bestiario de formas geométricas de potencial desarrollo en la arquitectura y otras disciplinas*” (Cañete, 2014: p.173). Y, para entrar de lleno a los núcleos conceptuales de este trabajo -geometría, forma y orden-, se consideran vitales los aportes realizados por Joaquim Español, Roberto Doberti y Lucas Perés.

Joaquim Español es autor de dos libros que han logrado construir una mirada novedosa sobre el tema de la forma y el orden en arquitectura, alejada de posturas dogmáticas y/o prescriptivas, muchas veces promovidas desde la misma disciplina. En *El orden frágil de la arquitectura* (2001) parte del interrogante *¿por qué hablar del orden, un concepto tan desgastado?* (p.7) y reflexiona sobre la persistencia del orden como aspecto intrínseco de la arquitectura al decir: “*...el orden formal ha gobernado siempre la operación de arquitectar, y los mecanismos capaces de construirlo son recursivos y relativamente independientes de las condiciones culturales*” (p.8). Luego reconoce la vigencia del orden en el panorama actual de la arquitectura y su relación con nuevas formas: “*...los nuevos sistemas de ordenación van siendo cada vez más abiertos y las estructuras formales cada vez más azarosas, aunque incluso en estos casos el orden subyace bajo las apariencias del caos*” (p.8).

Se retoman, como antecedentes, aspectos trabajados en las dos partes que componen la publicación. De la primera, denominada *Los instrumentos de construcción del orden*, se consideran y reelaboran conceptos relativos a la determinación del orden simple, asociado a la geometría euclidiana, las simetrías, las recurrencias formales y los procedimientos de inflexión y articulación. De la segunda, llamada *El orden implícito*, se considera el enfoque relativo a la progresiva incorporación de la complejidad, asociada a las geometrías no euclidianas y la generación de formas más complejas.

En *Forma y consistencia* (2007), Español avanza sobre el concepto de orden vinculado a la forma como estructura esencial interna en relación al resto de las variables que dan consistencia a la forma: “*Ciertamente, el campo de las formas con su estructura interna tiene sus cualidades, pero un buen arquitecto sabe, no solamente que su deber social es dar respuesta a otro tipo de requerimientos, sino que incluso los atributos meramente morfológicos sólo adquieren pujanza cuando se encarnan en determinados materiales y se enraízan en la realidad*” (p.13).

Esta reflexión, que tiende a evitar toda mirada reduccionista de la forma, no invalida la posibilidad de aproximarse a la misma para reinterpretarla de manera más integrada y articulada en el marco de la arquitectura como síntesis. Al respecto, Español opina: “*...conviene reducirla, y esto requiere más que nunca el conocimiento de las formas: sus lógicas, sus estructuras internas, sus connotaciones, su comportamiento y las cualidades que le dan consistencia y coherencia*” (p.11). De esta publicación se rescatan particularmente los siguientes apartados: *La eficiencia geométrica, Series y tramas, El orden generativo. Diagramas y Mutaciones. La irregularidad.*

En su libro *Espacialidades*, Doberti (2008) plantea el tema de la forma como sustento del mundo desde la postura “*no hay forma sin mundo, ni mundo sin forma*” (2008: p.54), para adentrarse en la generación, interpretación y función de las mismas. Presenta a la morfología como campo de conocimiento y de producción y propone áreas que permiten conceptualizar cierto ordenamiento: a) morfología general: clasificatoria, generativa y organizativa, y b) específica: representacional y material-. Ambas son consideradas en el desarrollo de esta investigación.

Peries (2016) publica su tesis doctoral *Estereotomía y topología en arquitectura* en la que avanza sobre la geometría topológica en la proyectación arquitectónica -tal como él la define-. El estudio que realiza de los mecanismos arquetípicos de configuración formal como son la tectónica y la estereotomía - clásica y topológica- se asumen como categorías conceptuales pregnantes posibles de ser retomadas para la elaboración de conocimiento proyectual sobre la base de contribuciones que actualizan el estado del arte. Doberti y Peries consideran la persistencia de dos temas que orientan y dan sentido a la utilización de la geometría: la forma, en los procesos que la configuran, y el espacio, como las construcciones que se generan.

Llegado a este punto, se considera que la contribución de este trabajo consiste en evidenciar, dentro de un encuadre relacional de los aportes mencionados, la evolución de la forma geométrico-arquitectónica producto de la utilización de geometrías, euclidianas y no euclidianas, en relación al orden emergente de las mismas.

4. MARCO DE REFERENCIA

Antes de presentar las hipótesis de la tesis y considerando la noción de evolución de la forma geométrico-arquitectónica en ellas incluida, se presenta el marco de referencia, en perspectiva histórica, que les otorga sentido. Se trata de un proceso continuo y complejo que busca relacionar los modelos de concebir el mundo -paradigmas- con el papel de la geometría en la generación de la forma. Si bien el marco de referencia se presenta de manera simplificada, radicalizando los aspectos salientes de las relaciones entre geometría y forma arquitectónica a la luz de distintos modelos, no se desconoce la existencia de múltiples exploraciones formales a lo largo de la historia de la arquitectura que oscilan entre la racionalidad cartesiana y la organicidad más ligada a la naturaleza como fuente de inspiración. La evolución histórica del rol de la geometría en la forma arquitectónica no puede reducirse a períodos. El esquema conceptual que se presenta a continuación se plantea solo en término de tendencias.

Desde los griegos y hasta entrado el siglo XX, la ciencia denominada clásica ha privilegiado el orden y la estabilidad, identificando al conocimiento con la idea de certidumbre. El universo explicado desde las teorías de Galileo, Kepler, Newton y Laplace expresan un conocimiento ideal, objetivo y completo. Se trata de un orden que responde a una concepción idealizada del cosmos y el modelo o paradigma del orden o de la simplicidad (Morin, 2007) asociado a esta manera de relacionarse con la realidad se caracteriza por ser formal, universal, lineal, determinista y cerrado. Bajo esta mirada las formas ideales de la geometría de Euclides y Descartes garantizan el orden perfecto, y el campo de la arquitectura se erige sobre modelos de orden basados en estructuras rígidas y preestablecidas, inalterables y permanentes.

Hacia finales del siglo XIX comienzan a generarse ciertas fisuras en el seno de las ciencias clásicas que dan paso a una nueva ciencia, que rompe la simetría entre pasado y futuro, y en donde las leyes fundamentales dan cuenta de posibilidades y no de certezas. Prigogine (1998) lo expresa en *El fin de las Certidumbres: "Asistimos al surgimiento de una ciencia que ya no se limita a situaciones simplificadas, idealizadas, más nos instala frente a la complejidad de un mundo real..."* (p.15). El inicio de la transición entre la ciencia clásica y la nueva ciencia puede ubicarse hacia mediados del siglo XIX, cuando el físico vienés Boltzman intenta realizar una descripción evolucionista de los fenómenos físicos. Es en el desarrollo de la física de no equilibrio y de la dinámica de los sistemas inestables, asociados a la idea de caos, en donde se generan conceptos como el de autoorganización y estructuras

disipativas, aplicados en la actualidad tanto en el campo de las ciencias exactas, físicas y naturales, como en el campo de las ciencias sociales. En este contexto, se gesta el paradigma de la complejidad, caracterizado por un nuevo orden, informal, múltiple, no-lineal, indeterminista y abierto en lo que a la nueva concepción del universo se refiere.

Paralelamente en arquitectura se da un proceso de exploración de la complejidad formal desde el cuestionamiento y puesta en dudas de los postulados del movimiento moderno -incluida su pretensión de universalización y democratización de la forma-. La obra *Complejidad y contradicción en arquitectura* de Venturi (1996) da cuenta de la necesidad de una nueva mirada. Moisset (2003) expresa: “La complejidad de la forma para Venturi es resultado de las distintas maneras en que puede leerse e interpretarse. El origen de la ambigüedad y de la pluralidad está en la capacidad de algunos elementos arquitectónicos de expresar varios significados a la vez...” (p.39).

Más acá en el tiempo, textos ya citados como *Las Formas del siglo XX* (2002b), *Lógicas del proyecto* (2007), *Sistemas arquitectónicos contemporáneos* (2008) o *La condición contemporánea de la arquitectura* (2015), reflejan también una preocupación por entender la complejidad del escenario arquitectónico actual a partir de modos de hacer -no excluyentes entre sí, pero con lógicas diferenciadas-. El papel de las geometrías utilizadas en los procesos creativos para la generación de la forma ha sido de vital importancia. Al respecto, Borja Ferrater (2006) propone una línea genealógica alternativa para abordar el devenir de la arquitectura en su publicación *Sincronizar la geometría*. Las geometrías asociadas a lo irregular o fragmentado, a múltiples direcciones, a la definición topológica de superficies curvilíneas o quebradas, a la generación de volúmenes de secciones variables permiten formas dinámicas, abiertas, ajerárquicas y flexibles que admiten superposición, ambigüedad, certezas cambiantes y crecimiento. Todas ellas características del paradigma de la complejidad.

El siguiente gráfico presenta de manera sintética los modelos de concebir el mundo, su ubicación temporal, sus características salientes en general y ciertas tendencias relativas al orden y la forma en arquitectura asociadas a las geometrías (Figura 1).

Relación -esquemática-, en perspectiva histórica, entre los **modelos** de concebir el mundo con el papel de la **geometría** en **arquitectura**
 Khun (1962), Morin (1990), Prigogine (1996), Klimovsky (1997), Moisset (1999)

orden simplicidad	...transición...	complejidad
desde los griegos y hasta entrado el SXX	mediados del SXX entrado el SXX	avanzado el SXX Iniciado el SXXI
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ciencia clásica: orden y estabilidad de un cosmos idealizado ▪ Conocimiento: certidumbre. Objetivo y completo ▪ Paradigma: universal, lineal, determinista y cerrado ▪ Formas ideales de Euclides y Descartes: orden perfecto de las formas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fisuras en las ciencias clásica ▪ Descripción evolucionista de fenómenos físicos. Teoría de la relatividad. Mecánica cuántica. Física de no equilibrio y de la dinámica de los sistemas inestables -caos- ▪ Autoorganización y estructuras disipativas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nueva ciencia: fin de las certidumbres ▪ Conocimiento: posibilidades ▪ Interdisciplina ▪ Paradigma: múltiple, no-lineal, indeterminista y abierto ▪ Ruptura de la simetría entre pasado y futuro
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La arquitectura se erige sobre modelos de orden: estructuras rígidas y preestablecidas. Teorías de las proporciones ▪ Alternancia entre la racionalidad cartesiana y la organicidad de la naturaleza -fuente de inspiración- 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso de exploración de la complejidad formal -crisis de dispositivos proyectuales, postulados movimiento moderno- 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Búsqueda y reinterpretación de un orden diferente ▪ Interés por saberes próximos: filosofía, arte, ciencia ▪ Ordenes complejos, procesos generativos -desarrollo científico tecnológico-
geometría euclídiana, perspectiva, analítica y descriptiva	nuevas geometrías -no euclidianas-, topológica	geometrías no euclidianas, fractal

Figura 1: Gráfico síntesis. Elaboración propia.

5. HIPÓTESIS

El término hipótesis hace referencia a las conjeturas propuestas como respuestas a los interrogantes formulados en la definición y problematización del tema, que se intentará dilucidar en el transcurso de este trabajo. Como expresa Samaja (2015): *“debemos reconocer que la forma como nos planteamos los problemas orienta el tipo de conjeturas que se nos puede ocurrir; las probables respuestas que nos parecerá pertinente examinar. La pregunta es también una pauta para examinar la relevancia o no de las respuestas posibles; es decir, de la hipótesis”* (p.232). Es decir que *“Formular las hipótesis significa, en síntesis, poner en claro los términos y las relaciones que se predicán entre ellos, a fin de prever qué consideraciones se deberán efectuar para dar una respuesta atinente al problema -esto es, que permita confirmar o desconfirmar la hipótesis”*² (p.244).

El tema, precisado en el título de la tesis: *Geometría, forma y orden emergente en arquitectura. Aproximación al modo proyectual de Carlos Ferrater*, encuentra su fundamento en las siguientes hipótesis de la investigación:

- *El orden emergente de la forma arquitectónica evoluciona a partir de la utilización de diversas geometrías en la dirección que va del orden simple, asociado a la geometría euclidiana, al orden complejo, asociado a las geometrías no euclidianas, en la singularidad de ciertos modos proyectuales contemporáneos.*
- *La forma arquitectónica implica un orden que está determinado por el nivel de inteligibilidad de la misma a partir de la utilización particular de las geometrías en su proceso de configuración.*
- *Las geometrías -euclidiana y no euclidianas- son instrumentos del proyecto arquitectónico capaces de generar respuestas renovadas en tanto sus principios pueden transferirse en el proceso de configuración formal.*
- *La lectura del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica puede realizarse a partir de la determinación de rasgos construidos para un contexto de análisis específico y en consonancia con los presupuestos de época.*
- *Al interior de modos proyectuales singulares puede verificarse la evolución del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica.*

² Samaja (2007) plantea la posibilidad de identificar al marco teórico como un conjunto de hipótesis básicos de la investigación en las cuales se formulan las preguntas específicas que pretenden dar respuestas al problema de investigación, al decir que *“...tales hipótesis a su vez presuponen otros conocimientos que se adoptan como bien establecidos, aunque también pueden ser considerados como hipotéticos con el término de premisas o “marco teórico” o hipótesis básicas de la investigación, reservando el término hipótesis para la respuesta a las preguntas particulares de la investigación”*. Luego amplía: *“Este momento de la formulación de la hipótesis sustantiva, tiene como objeto principal tomar conciencia exacta de los presupuestos que guían la búsqueda de la solución, mediante una formulación precisa de la respuesta que se “presume como verdadera” a fin de orientar la identificación de las situaciones que van a comprobar o rectificar dichos “presupuestos”* (p.243). Las respuestas a los interrogantes producidos en el proceso de la investigación, tras su validación, pueden ser incorporados en el marco teórico de otros trabajos que asuman como hipótesis de partida el conocimiento generado.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL

- Producir conocimiento sobre la evolución del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica a partir de la utilización de diferentes geometrías en el marco de un modo proyectual contemporáneo en relación a su contexto de producción.

6.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Definir las variables contextuales -paradigmas, visiones, saberes y prácticas- que otorgan cobertura epistemológica al abordaje de las relaciones entre geometría, forma y orden en el proyecto de arquitectura.
- Indagar sobre los núcleos conceptuales centrales, geometría, forma y orden, desde una visión relacional con miras a validar los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica que permitan dar cuenta de ciertas evoluciones.
- Identificar las lógicas propias de las distintas geometrías en sí mismas y en el proceso de generación de la forma arquitectónica en ciertos modos proyectuales contemporáneos.
- Establecer los rasgos -o variables- de la forma geométrico-arquitectónica, válidos para el contexto específico de la investigación, que permitan visibilizar la evolución del orden emergente de la misma.
- Reconocer los valores que asumen los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica en los proyectos seleccionados como casos de estudio a partir de la lectura de determinados indicadores propios de la disciplina.
- Identificar el orden implicado en la forma geométrico-arquitectónica producto de la valoración de los rasgos.
- Visibilizar la evolución del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica en la dirección que va del orden simple de la geometría euclidiana al orden complejo de las geometrías no euclidianas en el período de estudio considerado para el modo proyectual de Carlos Ferrater.

7. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

7.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Metodológicamente, se toman elementos conceptuales de Samaja (2007) vertidos en la publicación *Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. En relación a la importancia del diseño de la investigación se adhiere a la reflexión del autor que expresa:

Un instrumento de gran utilidad para apreciar la relevancia de los interrogantes planteados y graduar los esfuerzos en el orden de la búsqueda de respuestas (viables y factibles), es la

clasificación de lo que algunos autores llaman “esquemas de investigación” y otros, “plan o estrategia de investigación” o “tipo de diseño de investigación”. Independientemente del nombre, esta clasificación alude habitualmente a tres tipos de estudios: 1. Estudios exploratorios, 2. Estudios descriptivos, 3. Estudios explicativos, 3. Estudios expositivos o de sistematización teórica (p. 250).

Esta investigación es de carácter descriptiva y explicativa. Es descriptiva en tanto busca conocer, estructural y relacionalmente, un fenómeno refiriendo los aspectos de interés a una matriz conceptual y operativa construida específicamente para abordar los casos de estudio. Es explicativa en tanto se propone, mediante la validación de algunas hipótesis, encontrar relaciones entre variables³ que permitan conocer por qué y cómo se produce el fenómeno de interés. La validación de las hipótesis cobra sentido en el marco de un contexto mayor que involucra las diferentes variables, de la arquitectura en general y de la forma geométrica en particular, al que necesariamente debe hacerse referencia para evitar una mirada reduccionista del objeto de estudio (Sabino, 1998; Samaja, 2007).

7.2. OBJETO DE ESTUDIO

El término “objeto de estudio” se entiende en sentido gnoseológico, es decir, como fenómeno que interesa conocer.

El principal presupuesto de toda investigación científica es éste: que el objeto de estudio sea inteligible (...) Este a priori de inteligibilidad contiene al menos dos momentos básicos: 1. Por un lado, debe ser posible describirlo, esto es, identificar sus elementos componentes y caracterizarlos; y 2. por otro lado, debe ser posible reelaborarlo conforme a algún patrón de asimilación a las evidencias de nuestra Razón (Samaja, 2015: p. 147).

En este trabajo, el objeto de estudio es la evolución del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica. Para abordarlo se toma como unidad de análisis⁴ la producción del arquitecto catalán Carlos Ferrater desde 1971, año en el que inicia su carrera como profesional independiente, hasta 2015 en que se realiza la entrevista personal en la Oficina de Arquitectura en Barcelona (OAB) en el marco de este trabajo. Y dentro de esta unidad de análisis se seleccionan los casos -proyectos construidos- que permiten comprender en profundidad el fenómeno de interés.⁵

La unidad de análisis y los casos de estudio resultan apropiados para investigaciones exploratorias a pequeña escala y en sintonía con áreas de conocimiento que demandan revisiones conceptuales que pueden realizarse a partir del *corpus* de conocimiento disciplinar de la arquitectura -acotado y trabajado en el marco teórico-, en relación a ciertos saberes próximos como las geometrías y en contextos cambiantes de producción teórica y material. El proceso de selección “...está basado en criterios teóricos, en experiencias de observación y en las expectativas depositadas en las unidades

³ Variables entendidas como rasgos o aspectos del objeto de estudio (la forma geométrico-arquitectónica en relación a la evolución del orden emergente) que permiten dar cuenta del fenómeno de interés que se pretende validar en el transcurso de la investigación.

⁴ Unidades de análisis entendidas como objetos, entes o elementos de análisis acerca de los cuales se busca información en una investigación.

⁵ Marradi (2007) expresa respecto a la selección de casos: “En primer lugar es necesario definir la unidad de análisis (...), para luego seleccionar dentro del conjunto de unidades de análisis el caso (...). La selección de la unidad de análisis está condicionada por la perspectiva teórica y los objetivos de la investigación, y una vez que ésta ha sido determinada, ella condiciona la estrategia de recolección de datos” (p.245).

seleccionadas, en términos de su potencialidad para proveer una base empírica relevante para la interpretación y comprensión del fenómeno estudiado” (Marradi, 2007: p.246).

¿Por qué Ferrater? Por su modo proyectual explícitamente ligado a la utilización de diversas geometrías en la generación de la forma; por el período en que se desarrolla su obra, desde finales del siglo XX a principios del siglo XXI, en consonancia con los cambios de paradigmas que impactan en cierto modos y medios de aproximación al proyecto; por la escala de su producción, factible de ser analizada con profundidad en el marco de esta investigación; por la posibilidad de contar con su testimonio en primera persona, conocer su estudio, la Galería OAB y algunas de sus obras ubicadas en Barcelona; por la posibilidad de apoyarse en Josep Maria Montaner, referente de la teoría-crítica de la arquitectura, que ha trabajado con Ferrater y estudiado su obra con detenimiento.

Para esta investigación, los casos de estudio seleccionados (Edificio Mediapro, Casa AA, Parque de las Ciencias en Granada, Jardín Botánico de Barcelona y Paseo Marítimo de Benidorm) son emergentes de reflexiones llevadas a cabo por críticos de la arquitectura tales como el citado Montaner, Roberto Fernández o Inés Moisset, que reparan en Ferrater como arquitecto cuyo modo proyectual están en la dirección de la búsqueda de un nuevo orden.⁶ Es decir, los casos a explorar están instalados en el campo de la teoría y la crítica, y aparecen en publicaciones tales como *El Croquis*, *TC Cuadernos*, *Future Arquitecturas* o *Quaderns d'arquitectura i urbanisme*, que permiten acceder a sus producciones de manera acabada a través de artículos que reflexionan sobre sus obras, entrevistas, memorias, diagramas, fotografías y planos. En este contexto, el objeto de estudio puede ser descripto, identificando y caracterizando sus elementos a partir de la construcción de una matriz conceptual y operativa construida en el transcurso del trabajo.

7.3. APROXIMACIÓN AL OBJETO DE ESTUDIO

La arquitectura, como disciplina, carece de modelos propios de investigación y se sustancia sobre una plataforma de conocimientos muy diversos que se imbrican de manera compleja. Según la arista que se aborde de ella cobrarán más fuerza alguno de los tradicionales enfoques con los que se intenta, muchas veces de manera forzada, realizar aproximaciones a los objetos de estudio. Tal como expresa Tonelli (2007):

En los últimos años se ha avanzado mucho acerca de la complementariedad entre enfoques cuantitativo y cualitativo (...). Se acepta que los métodos de recolección de datos no están necesariamente ligados con un tipo particular de paradigma y, por consiguiente, se ha visto recientemente en las ciencias sociales un movimiento hacia una aproximación ecléctica en el uso de los métodos a favor de una más amplia cantidad de información que puede obtenerse mediante el uso de diversos métodos de recolección de datos (...) La distinción cualitativo-cuantitativo es de poca utilidad para distinguir entre posturas epistemológicas, por lo que las técnicas pueden ser utilizadas de forma intercambiable por uno u otro paradigma. Finalmente,

⁶ Josep Maria Montaner en *Las formas del siglo XX* (2002b) en el capítulo destinado a *Arquitecturas del caos* y tras citar las geometrías fractales de Benoit Mandelbrot, menciona su utilización en el Jardín Botánico de Barcelona, en *Sistemas arquitectónicos contemporáneos* (2008) en *Las formas del caos* hace referencia a las geometrías complejas en la obra de Carlos Ferrater para los casos Jardín Botánico y Paseo Marítimo de Benidorm y en *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción* (2014), presenta el diagrama del proyecto Museo de las Confluencias en Lyon. Roberto Fernández en *Lógicas del proyecto* (2007) ejemplifica dos lógicas (la cuestión de la forma y la del contexto) con obras de Carlos Ferrater. Inés Moisset en *Fractales y formas arquitectónicas* (2003) en el apartado denominado *La búsqueda de nuevos órdenes*, cita el Jardín Botánico de Ferrater.

las técnicas de recolección y análisis de la información son recursos para el investigador, no barreras, que tienen como objetivo buscar la forma más efectiva para mejorar la precisión y profundidad de su trabajo (p.12).

Bajo esta perspectiva, los enfoques cuantitativo y cualitativo son complementarios y se utilizan en función de las necesidades propias de la investigación. Si bien el trabajo posee un enfoque fuertemente cualitativo, en algunas instancias se recurre a cuantificaciones que permiten realizar valoraciones del orden que visibilizan cambios en el tipo de orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica con mayor consistencia.

Respecto al planteamiento de la investigación, la relación con la teoría es abierta e interactiva, los conceptos son orientativos y en construcción, la interacción psicológica entre el estudioso y el objeto estudiado es de identificación empática. En la recopilación de datos, el diseño de la investigación es desestructurado, abierto y se construye en el curso de la investigación, para la representatividad se toman casos individuales no representativos estadísticamente, el instrumento de investigación que aborda los casos se construye en la misma y asume la forma de matriz conceptual y operativa en la que se estudian casos cuyas naturalezas se presenta como subjetivas y flexibles -alejada de toda visión determinista y unívoca-. El análisis de los datos se realiza a partir del reconocimiento de ciertos rasgos -o variables- que permiten comprender el fenómeno de interés en la unidad de análisis, los casos y el período de estudio definidos. Y los resultados se presentan complementando los enfoques cuantitativo y cualitativo, ya que se realizan tablas (enfoque relacional) a la vez que se presentan textos y fragmentos de entrevistas (enfoque narrativo) (Corbetta, 2007). Los alcances de los resultados son específicos para la singularidad de la unidad de análisis y de los casos de estudio seleccionados: la evolución del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica en el modo proyectual de Carlos Ferrater

Dos elementos son de vital importancia en el desarrollo de la investigación: la entrevista y la matriz de datos. La primera cobra relevancia en la primera fase del trabajo. El autor de esta tesis realiza dos entrevistas personales (cara a cara) semiestructuradas. La primera, a Carlos Ferrater, se lleva a cabo el 26 de mayo de 2015 en el estudio OAB en Barcelona. La segunda, a Josep Maria Montaner, el 28 de mayo de 2015 en la Universidad Politécnica de Cataluña en Barcelona. Fragmentos de las mismas son tomados en distintos momentos del desarrollo del trabajo y son incluidas de manera completa en la sección anexos -cuatro y cinco-. La entrevista se concibe *"...como una forma especial de conversación entre dos personas (...) dirigida y registrada por el investigador con el propósito de favorecer la producción de un discurso conversacional continuo y con cierta línea argumental por parte del entrevistado, acerca de un tema de interés definido en el marco de una investigación"* (Marradi, 2007: p.216).

El concepto de matriz de datos se toma de Samaja (2015) que afirma que es una herramienta compatible con las exigencias de investigaciones de diversos enfoques: cuantitativo, cualitativo y/o complementarios entre los dos primeros. *"Las matrices de datos son una forma particular por la que los sistemas formales -inherentes a las teorías- pueden aplicarse a los hechos del mundo real" (p.183). "La matriz de datos se mueve, entonces, en esa constante intermediación por la cual se tornan observables ciertos conceptos teóricos, al mismo tiempo que se transforman en conceptos teóricos ciertos estados de cosas observables"* (p.181).

En este trabajo se construye una matriz conceptual y operativa a partir de los núcleos conceptuales desarrollados en el marco teórico, a la luz del estado de situación actual del tema de interés y de las características del objeto de estudio en el contexto específico de la investigación. Esta matriz permite incorporar los casos de estudio, en tanto evidencia empírica, para comprender el fenómeno de la evolución del orden emergente de la forma arquitectónica en su nivel geométrico, ligado a aspectos que dan un marco de comprensión que evita miradas reduccionistas.

7.4. ESTRUCTURA DE LA TESIS

El trabajo se estructura a partir de una presentación que habilita cuatro fases, siete capítulos y un anexo que incluye tres catálogos, dos entrevistas y una serie de croquis de aproximación realizadas por este autor. Se adopta la noción de fase tomada de Samaja (2015) que “...permite introducir una metáfora más rica y más próxima a la complejidad real de las relaciones que se dan entre los componentes o momentos del proceso de investigación” (p.212), en contraste con la idea mecánica y estacionaria de etapa.

7.4.1. FASES

La *fase conceptual* se identifica con el marco teórico -capítulo uno-. En ella se profundiza en el conocimiento del contexto en el que se presenta el problema y se revelan las relaciones implícitas entre los conocimientos previos que actúan como plataformas sobre las que se erigen las relaciones entre los núcleos conceptuales. Estos últimos, definidos y relacionados, son abordados desde una línea argumental que va de lo general a lo particular en donde las partes van cobrando sentido en un marco de comprensión mayor. Los conceptos que vertebran el trabajo son: geometría, forma arquitectónica, orden y modo proyectual.

La *fase analítica* se desarrolla a partir de las definiciones incluidas en el marco teórico y del recorte del universo posible en el que puede ser estudiado el fenómeno de interés. Se organiza en dos partes: la primera -capítulo dos- comprende la determinación de los rasgos o variables que permiten abordar la forma arquitectónica en relación a la utilización de las geometrías -euclidiana y no euclidianas- y al orden emergente de la misma. Aquí, se construye la matriz central para el contexto específico de esta investigación. Esta matriz conceptual adquiere el estatus de operacional ya que “*Tiene, pues, como fin específico traducir el lenguaje de variables como atributos o propiedades “latentes” al lenguaje de los observables, que permitan la contrastación empírica*” (p.26). La matriz central está compuesta por nueve rasgos de la forma geométrico-arquitectónica asociados a determinados aspectos que los determinan y posibles de ser analizados a partir de indicadores característicos de la propia disciplina (memorias descriptivas de proyectos, diagramas, croquis, planos, maquetas, fotografías, gráficos relacionales y fragmentos de entrevistas).

La segunda parte -capítulos tres y cuatro-, presenta y sistematiza el material necesario para operar sobre la matriz central con consistencia. Se realizan dos aproximaciones sucesivas y complementarias a la figura de Carlos Ferrater, desde las singularidades que definen su modo proyectual a la comprensión del mismo en relación a determinadas lógicas proyectuales que pretenden dar cuenta del estado de situación actual de la arquitectura en general y de la forma arquitectónica en particular. La fase se cierra con la fundamentación de la selección de los casos de estudio dentro del universo de la producción arquitectónica de Ferrater.

La *fase de validación* -capítulo cinco y seis- tiene como objetivo confirmar la hipótesis que pretende dar respuesta al tema central de la investigación. En la primera parte -capítulo cinco- se aplica la matriz central al análisis de cinco casos de estudio. Para cada uno, y de manera independiente, se realiza un estudio de los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica, de los valores -en término de subcategorías- que los mismos asumen y de los indicadores que dan cuenta de los mismos. En la segunda parte -capítulo seis- se estudian los casos de manera relacional para visibilizar la evolución de la forma geométrico-arquitectónica en relación al orden emergente. En esta última se produce finalmente la validación de la hipótesis que origina, orienta y da sentido a este trabajo.

La *fase de comunicación de resultados* -capítulo siete- presenta las conclusiones. “*El objetivo general de esta última fase consiste en exponer los resultados obtenidos tal como se piensa que ellos se incorporan al cuerpo teórico principal del cual se ha partido*” (p.218). En esta fase se presentan las conclusiones parciales referidas a los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica en relación al conjunto de casos de estudio y reparando en el orden emergente. Luego se exponen las conclusiones generales, retomando los objetivos e hipótesis de la investigación para reelaborarlos en función de la validación de estas últimas, dando lugar a algunas consideraciones capaces de provocar aperturas a futuras investigaciones en torno al tema de las relaciones entre geometría, forma, orden y modos proyectuales. El cierre se realiza a través de una breve reflexión que considera el modo proyectual de Ferrater en el contexto de producción actual de la arquitectura.

7.4.2. CAPÍTULOS

El *capítulo uno* abarca el desarrollo del marco teórico que actúa como plataforma conceptual de este trabajo. En él se sitúa el tema central de la investigación en el contexto de un conjunto de conocimientos elaborados a partir de los aportes de referentes teóricos adoptados para este caso en particular. Su desarrollo implica la definición de una lógica argumental que organiza los núcleos conceptuales que vertebran el curso de esta producción. Se parte del reconocimiento del estado de situación actual de la arquitectura como disciplina, su relación con la noción de paradigma y las líneas proyectuales reconocidas desde la teoría y crítica especializada. Luego, se desarrollan, recortan y definen los conceptos centrales del trabajo: geometría, forma y orden. A lo largo de este capítulo se construye de manera relacional la estructura que da soporte a la tesis.

El *capítulo dos* inicia la fase analítica y es central en el desarrollo del trabajo ya que en él se construye la matriz conceptual y operativa que permite vincular el marco teórico con los casos de estudio en la fase de validación de los supuestos planteados en la presentación de la tesis. El capítulo se abre con la consideración de entender el orden a partir de su contexto de definición y se plantea la posibilidad de la lectura del mismo a partir de fragmentos de información. Luego, tras relacionar los supuestos epistemológicos vinculados a órdenes de distinto grado, se realiza una primera aproximación al orden desde una mirada que vincula arte y arquitectura. Finalmente se definen los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica que forman parte de la mencionada matriz: 1. Geometría y configuración formal, 2. Principios geométricos y procedimientos formales, 3. Soportes sintáctico-formales, 4. Jerarquías y organización formal, 5. Transformaciones, 6. Orden generativo y crecimiento, 7. Relación forma y espacio, 8. Forma y contexto y 9. Forma y representación.

El *capítulo tres* introduce la figura de Carlos Ferrater desde la noción de modo proyectual (Fernández, 2013). Los casos de estudio seleccionados son una muestra del amplio repertorio del arquitecto catalán. Este capítulo, complementado con el siguiente, busca reconstruir el contexto de producción

desde la singularidad proyectual de Ferrater. En primera instancia se presentan tres entrevistas que se convierten en insumos de este trabajo. Dentro de ellas se incluyen dos entrevistas personales y semiestructuradas realizadas en Barcelona a Carlos Ferrater y a Josep Maria Montaner -como referentes de la teoría y la crítica arquitectónica-. De este último interesa su visión sobre el estado de situación de la arquitectura actual realizada con perspectiva histórica y mirada prospectiva. Luego, se indaga en aspectos tales como la vocación, la formación, la trayectoria y la influencia de referentes disciplinares en la producción de Ferrater. Aquí, cobra interés su particular afinidad por obras de arquitectos que han utilizado la geometría como soporte de la forma de manera original, ligada a exploraciones formales y/o estructurales fundamentalmente. Finalmente, se presenta su desarrollo profesional, desde su primera experiencia -aún como estudiante- denominada Ciudad Instantánea (1971), su primer período como profesional independiente y su segundo período en la Office of Architecture in Barcelona (OAB). Como corolario se presenta el catálogo dos del anexo dos, que incluye 117 obras y proyectos de Carlos Ferrater de sus distintas etapas.

El *capítulo cuatro* complementa al anterior y avanza en el conocimiento de la producción de Carlos Ferrater. Se comienza contextualizando su obra a la luz de tres textos de un mismo autor -Josep Maria Montaner- que abordan la situación de la arquitectura desde la segunda mitad del SXX hasta su condición contemporánea. En este marco, es posible reconocer obras de Ferrater que, desde su singularidad, forman parte del elenco de obras tomadas como referentes por Montaner. Luego, y más ligada a aspectos morfológicos, se presenta una taxonomía de sistemas formales. También, se introduce la noción de diagrama, desde la renovada importancia que ha cobrado en la actualidad, la identificación de los distintos tipos -de análisis y de proyecto-, para presentar el relevamiento y análisis de diagramas realizados por Ferrater. La taxonomía de sistemas formales y el estudio de los diagramas del autor permiten evidenciar el particular interés de Ferrater por lo forma geométrica. Por último, se definen los criterios de selección de los casos de estudio que se desarrollan en el capítulo siguiente, realizando algunas consideraciones sobre la lógica que estructura su presentación.

En el *capítulo cinco* se inicia el proceso de validación de las hipótesis de este trabajo mediante el estudio de los cinco casos seleccionados. Para cada uno se especifica: datos generales -designación, años de proyecto y ejecución, ubicación, autores, colaboradores-, memoria del proyecto y el análisis de los nueve rasgos de la forma geométrico-arquitectónica que conforman la matriz central construida en el capítulo dos.

El *capítulo seis* cierra la fase de validación proponiendo demostrar la hipótesis mediante un sistema de valoración del orden de la forma geométrico-arquitectónica creado para este contexto en particular. Dicha valoración permite evidenciar la evolución de la forma geométrico-arquitectónica en la dirección del orden simple al orden complejo en el modo proyectual de Carlos Ferrater, a la vez que comprender el rol de las geometrías -euclidiana y no euclidianas- en la configuración de la forma arquitectónica.

El *capítulo siete* coincide con la fase de comunicación de resultados y su contenido ha sido presentado en el punto 7.4.1. *Fases*.

8. RESULTADOS OFRECIDOS

Como forma de anticipar algunos resultados que permiten dar cuenta de la importancia de esta investigación se presentan las siguientes reflexiones:

- La carencia de protocolos de investigación en arquitectura en la actualidad demanda del investigador la construcción de un modelo capaz de cruzar los conocimientos previos que sobre el tema se tienen con la realidad material sobre la que busca validarse el fenómeno de interés. En este sentido, este trabajo genera un modelo que puede ser retomado, al menos en parte, por futuras investigaciones que den continuidad o pongan en tela de juicio los aportes de la misma.
- La arquitectura, como disciplina, se erige sobre el aporte de lo que en este trabajo se denominan saberes próximos. La comprensión de las relaciones entre geometría y arquitectura sólo es posible si se reconoce qué del mundo de la primera es tomado por la segunda. Este trabajo hace consciente determinados trasvases disciplinares que otorgan mayor consistencia y dan cobertura epistemológica a la arquitectura.
- La arquitectura posee un lenguaje propio como medio de expresión. A los sistemas de representación convencionales, validados por la comunidad disciplinar, deben sumarse otros, de carácter informal, que logran transmitir la complejidad de las relaciones que se establecen entre los elementos que la definen. A lo largo de este trabajo se generan una serie de piezas gráfico-conceptuales (matrices, tablas, cuadros, gráficos relacionales) que incorporan medios de expresión tales como diagramas, croquis y piezas gráficas convencionales que, junto a fragmentos de entrevistas, textos y memorias, favorecen la comprensión del fenómeno de interés en un marco de referencia mayor. Se considera que este tipo de tratamiento de la información en pos de la generación de conocimiento disciplinar es un aporte de esta investigación.
- En la *fase comunicación de resultados* y en el *capítulo conclusiones*, se presentan los aportes específicos relativos al tema producto del desarrollo de las fases conceptual, analítica y de validación, para que puedan ser considerados por la comunidad disciplinar en general y por aquellos investigadores que están en la línea de revisar y ampliar el campo de la forma arquitectónica en alguno de sus niveles de aproximación.

FASE CONCEPTUAL

CAPÍTULO 1
MARCO TEÓRICO

1. INTRODUCCIÓN

El marco teórico se desarrolla a partir de los núcleos conceptuales y las relaciones entre ellos que cobran sentido en el contexto de este trabajo. Determina la mirada sobre el fenómeno de estudio considerando los aportes de autores que han elaborado cuerpos de conocimientos consistentes en torno a la arquitectura como disciplina y los saberes próximos a ella.

Se parte de un gráfico relacional que reconoce que, en la zona de confluencia de la arquitectura, la geometría y la forma, es posible comprender la evolución del orden emergente a partir de ciertos rasgos de la forma geométrico-arquitectónica en el marco de paradigmas y líneas proyectuales reconocidos en la actualidad por la comunidad científica disciplinar (Figura 1).

En dicho gráfico se incluyen palabras claves -con distintas jerarquías- y autores, ubicados en función de la lógica argumental que orienta la construcción del marco teórico. Se busca relacionar conceptos y autores que permitan entretelar una red que opere como plataforma conceptual de este trabajo. La ubicación de los autores en el gráfico está en función de sus aportes vinculados tanto a los núcleos conceptuales como a las relaciones que se establecen entre ellos.

Este apartado incluye la conceptualización de paradigma en arquitectura y las características centrales de los paradigmas de la simplicidad y la complejidad, reconociendo tres momentos diferenciados desde principios del siglo XX a la actualidad: modernidad, posmodernidad y contemporaneidad. Estos momentos, regidos por principios, medios y modos de producción dan encuadre a las líneas proyectuales contemporáneas dentro de las cuales se reconoce el modo singular de Carlos Ferrater.

Para este trabajo resulta de interés abordar con mayor profundidad el tema de la geometría como saber en sí mismo y en relación a la arquitectura, identificando qué del mundo de las geometrías - euclidiana y no euclidianas- se constituye en saber próximo a la misma en lo relativo a los temas de la representación y el proyecto.

A continuación, y bajo la premisa *“no hay mundo sin forma”* (Doberti, 2008), se precisan las distintas acepciones sobre forma desde las visiones filosófica y estética, a partir de operaciones de fusión o disyunción entre forma y materia o forma y contenido, respectivamente.

En este punto aparece la forma geométrico-arquitectónica y la lectura del orden emergente con distintos niveles de inteligibilidad que van del orden simple al orden complejo, asociados a los paradigmas de la simplicidad y la complejidad y a las líneas proyectuales definidas en estas direcciones.

En ese sentido, en un planteo que va de lo general a lo particular, se arriba a la idea de modo proyectual que habilita la figura del arquitecto Carlos Ferrater y de su producción como casos de estudio para dar cuenta del fenómeno de interés.

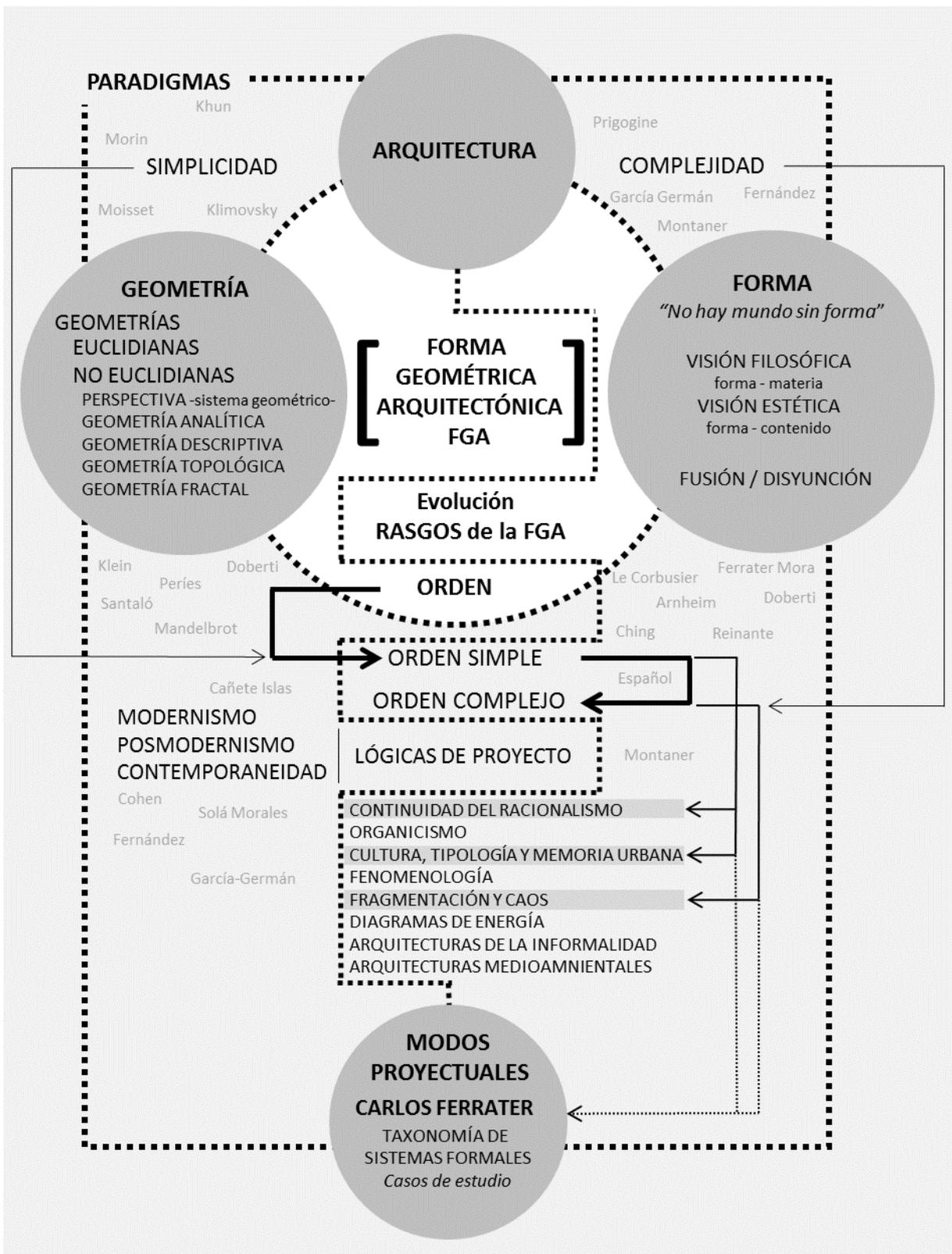


Figura 1: Gráfico relacional de los núcleos conceptuales que estructuran el marco teórico. Elaboración propia.

2. ARQUITECTURA Y CONOCIMIENTO DISCIPLINAR

En la actualidad, la producción de conocimiento en arquitectura a partir de trabajos de investigación exhibe como debilidad la escasez de modelos teóricos de referencia generados desde la propia

disciplina. Las reflexiones que se asumen como propias se originan en estudios e investigaciones realizadas por este autor en el campo disciplinar desde distintas áreas de conocimiento que se complementan para dar cuenta de la necesaria imbricación entre saberes que convergen en el objeto de estudio de esta tesis.

Roberto Fernández (2007, 2011, 2014) reconstruye el panorama actual de la arquitectura, con una mirada que va de lo global a lo local -y viceversa-, a la vez que visibiliza su debilidad epistémica y plantea la necesaria construcción de una plataforma teórica desde la cual repensar la disciplina. Concretamente, en su publicación *Mundo diseñado. Para una teoría crítica del proyecto total* expone el vacío de la teoría en arquitectura al decir:

La situación contemporánea en Arquitectura como Institución (pensum disciplinar pedagógico, sistema de validación de las experiencias, producción disciplinar teórica, crítica e historiográfica) presencia un extremo desprecio por la condición reflexiva propia de la producción de la teoría (2011: p.255).

A diferencia de otros momentos históricos en los que se contaba con un cuerpo de conocimiento que daba sentido a la práctica desde una intelectualidad producida al interior de la arquitectura, se transita una fase que se sustancia sobre una base fragmentaria, de experimentación, con acento en el hacer.

Y en este contexto, de pérdida de consistencia del discurso específico disciplinar -cuando no del discurso mismo-, cobran relevancia fuerzas externas que terminan por modelar el presente de la arquitectura, observándose un “...deslizamiento de decisiones inherentes al gusto y la orientación del consumo de los diseñadores convencionales a miembros de equipos formadores de opinión mucho más sofisticados y con intereses manipulatorios habitualmente atados a cuestiones de marketing” (2007: p.15).

Se adhiere a la concepción planteada por Fernando Fraenza (2013), proveniente del campo de los estudios culturales, que propone repensar el estudio del objeto de conocimiento de manera más articulada, más convincente y abierta al diálogo con otras disciplinas. Este tipo de conocimiento, si bien no es el de mayor utilidad para la arquitectura como oficio, incrementa y fortalece el nivel de crítica y autoconciencia disciplinar, en pos de alcanzar su autonomía que permita enjuiciar sus propias producciones y determinar, en definitiva, los valores de sus prácticas y productos.

En esta dirección, pueden reconocerse ciertos saberes -filosofía, arte, psicología, semiótica, geometría- que, articulados con la arquitectura, le dan cobertura epistemológica y se constituyen en saberes próximos a la misma. Así, “*El pensamiento sobre arquitectura establece trasvases disciplinares y sus razonamientos se apoyan en verificaciones externas*” (García Germán, 2012: p.13).

3. SOBRE LA NOCIÓN DE PARADIGMA Y SU RELACIÓN CON LA ARQUITECTURA

Sobre esta base, resulta pertinente definir el contexto de producción de la arquitectura en relación a los paradigmas que le dan sentido tanto a la teoría como a la praxis disciplinar, para comprender las lógicas proyectuales en las que se enmarcan ciertos modos singulares que permiten comprender el fenómeno que interesa estudiar.

Se parte de la descripción amplia que realiza Khun (1991) en su libro *La estructura de las revoluciones científicas* sobre la noción de *paradigma*, entendido como un conjunto de teorías validadas por la comunidad científica que brindan las bases y modelos para comprender la realidad, operar sobre ella y producir conocimiento funcional al mismo.

Si se está contemplando la realidad a través de un paradigma, se observan entidades y situaciones a través de él, pero en general, no se tomará conciencia mientras se investiga. Salvo que haya una situación de crisis (...) nadie tiene intención en discutir el paradigma porque el paradigma está fuera de cuestión, él es la llave maestra para nuestra inspección del mundo (Klimovsky, 1997: p.346).

Para Greogorio Klimovsky, el paradigma implica mucho más que un conjunto de teorías. Se trata de un sistema de conceptos, que amalgama experiencias, métodos y valores, que permiten acercarse a la idea de concepción del mundo en distintas épocas. Edgar Morin (2007) también trabaja sobre la idea de ampliar la noción de paradigma por fuera de la comunidad científica ya que puede ser entendido como producto del desarrollo cultural e histórico de una sociedad.

Un paradigma es un tipo de relación lógica (inclusión, conjunción, disyunción, exclusión) entre un cierto número de nociones o categorías maestras. Un paradigma privilegia ciertas relaciones lógicas en detrimento de otras, y es por ello que un paradigma controla la lógica del discurso. El paradigma es una manera de controlar la lógica, y a la vez la semántica (pp.154-155).

Morin distingue dos paradigmas: el de la simplicidad y el de la complejidad. Los principios básicos del primero son la disyunción y la reducción, mientras que los del segundo son la distinción, la conjunción y la implicación. Esta distinción permite comprender, esquemáticamente, el proceso iniciado hacia finales del siglo XIX que instala el actual paradigma de la complejidad.

Jacobo García-Germán (2012) admite la posibilidad de tomar algunos aspectos de la teoría de Khun y realizar paralelos entre el concepto de paradigma y líneas de pensamiento y acción en arquitectura: *“Este entendimiento sobre el desarrollo y crisis de las ideas científicas, de su cultivo en el interior de un contexto disciplinar, de su cristalización en paradigmas y de su relación con otros discursos tiene un evidente paralelismo y aplicación en el terreno de la arquitectura” (p.18).*

Esta transferencia permite reconocer ciertas lógicas de proyecto enmarcadas en determinados paradigmas dominantes en arquitectura y en relación a los saberes próximos, antes mencionados, que son creados y re-creados (Montaner, 2002b; Moisset, 2003; Fernández, 2007). La forma arquitectónica asociada a uno de los saberes próximos, la geometría, puede constituirse en la variable de entrada para estudiar el fenómeno de la evolución de su orden, que va del orden simple al orden complejo -en alusión a los paradigmas que le otorgan significado-.

Bajo esta perspectiva y de manera esquemática, pueden identificarse desde principios del siglo XX hasta nuestros días tres grandes momentos en arquitectura que implican distintas cosmovisiones del mundo que se reflejan en la arquitectura. La modernidad, la posmodernidad y la contemporaneidad son los marcos de referencia de la producción arquitectónica guiada por principios rectores - conceptuales y operativos- que permiten comprender el devenir de la propia disciplina a la luz de los cambios de época. Ubicadas a comienzos del siglo XX, hacia la década de 1970 y hacia finales del siglo XX, respectivamente, las mismas presentan continuidades y solapamientos que generan un universo

variado de producción. En términos generales y en relación a la arquitectura, se retoman las características salientes propuestas por Cohen (2014) en el cuadro que se presenta a continuación (Figura 2).

Modernidad	Posmodernidad	Contemporaneidad
<ul style="list-style-type: none"> - Independencia de la ciudad histórica. - Control técnico del proyecto. - Lógica maquina y funcionalista. - Independización de las envolventes. Ruptura de los límites y continuidad espacial. - Nuevo orden. Racionalidad cartesiana. - La planta como dispositivo de proyecto. - Valor de uso. - Pretensión de universalidad de los principios del movimiento moderno. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revalorización de la historia y del concepto de tipología. - Defensa de la ciudad como construcción histórica. - Reconciliación entre arquitectura y ciudad, entre objeto y contexto. - Añoranza del viejo orden y del control de la forma. - La fachada. - Valor simbólico. - Puesta en valor de lo local. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recentramiento técnico y usufructo de las externalidades (saberes próximos provenientes del campo de la ciencia, la filosofía y el arte fundamentalmente). - Deseos de reconciliación entre ciudad y naturaleza. - Protagonismo de infraestructuras territoriales. - Imposibilidad de orden y control. - La sección. - Valor de cambio. - Lo global-local (glocal).

Figura 2: Características salientes de la modernidad, posmodernidad y contemporaneidad en arquitectura.

4. LÍNEAS PROYECTUALES CONTEMPORÁNEAS

Ubicados en la contemporaneidad, y con el fin de aproximarse al contexto de producción de los casos de estudio de la tesis, se presenta la idea de cartografiar la producción arquitectónica para determinar líneas proyectuales, en sintonía con las lógicas de proyecto de Fernández (2013), con las estrategias operativas de García-German (2012), con las corrientes de Montaner (2015a) y las topografías de Solá-Morales (1995). Se trata de un recurso que facilita el reconocimiento de ciertas líneas genealógicas que permiten abordar el panorama actual de la arquitectura, diverso y fragmentario. Solá-Morales expresa al respecto: *“...la crítica no es el reconocimiento o la manifestación de ramas, tronco y raíces sino que ella misma es también una construcción, producida deliberadamente para iluminar aquella situación, para llegar a dibujar la topografía de aquel punto en el que se ha producido alguna arquitectura”* (p.15).

Así, en el complejo panorama actual, se reconocen ciertos modos o matrices recurrentes de realización en los procesos de producción de la arquitectura que permiten dar encuadre a la construcción de una teoría desde la propia disciplina. Al respecto, Fernández (2013) plantea *“...la necesidad de la teoría -o de marcos teóricos generales- desde la cual establecer, por una parte, una plataforma para el análisis crítico de las cosas proyectuales que ocurren en nuestra presentidad globalizada y por otra, la base o espesor en que situar la reflexión operativa o práctica de la acción proyectual...”* (pp. 10-11).

Luego de escribir *Después del movimiento moderno. Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX* (1993), Josep Maria Montaner analiza la producción arquitectónica del período 1990-2015 para dar

cuenta de los aspectos que han perdido vigencia, que se han renovado o se han incorporado en las líneas proyectuales que propone. Este análisis se cristaliza en su libro *La condición contemporánea de la arquitectura* (2015).

La pertinencia de la selección de este autor radica en la posibilidad de ubicar a Carlos Ferrater en varias de las líneas proyectuales sugeridas, a la vez que el período analizado se corresponde con los años de producción del universo de obras a partir de las cuales se determinan los casos de estudio. Las líneas propuestas son: 1. *Continuidad del racionalismo y de los principios modernos*, 2. *La fortuna del organicismo*, 3. *Cultura, tipología y memoria urbana*, 4. *Arquitectura y fenomenología*, 5. *Fragmentación y caos*, 6. *Diagramas de energía*, 7. *De la crítica radical a los colectivos: arquitecturas de la informalidad* y 8. *Arquitecturas medioambientales*.

En la línea denominada *Fragmentación y caos*, en el apartado *Diversas arquitecturas de la complejidad*, Montaner incluye cuatro obras del arquitecto Ferrater: el Jardín Botánico de Barcelona (en colaboración con Bet Figueras y Jose Luis Canosa), el Paseo Marítimo de Benidorm, el Parque de las Ciencias en Granada y el proyecto no realizado para el Museo de las Confluencias en Lyon.

A continuación, se presenta un cuadro que sintetiza y sistematiza dichas líneas a partir de su designación, sus rasgos característicos y los arquitectos que pueden ubicarse dentro de ellas (Figura 3). Luego, también a modo de cuadro, se presentan algunas obras -de las sugeridas por el autor- como forma de visibilizar la base fragmentaria y diversa sobre el que se erige el presente de la arquitectura como praxis (Figura 4).⁷

1. Continuidad del racionalismo y de los principio modernos

La confianza en la tecnología y el progreso, características del movimiento moderno, siguen vigentes y se reelaboran en líneas proyectuales en sintonía con la arquitectura high tech, el minimalismo, la teoría de los soportes⁸, el metaracionalismo y la continuidad espacial.

- High-tech: Renzo Piano, Norman Foster.
- Minimalismo y racionalidad: Paulo Mendez da Rocha, Tadao Ando, John Pawson, Yoshio Taniguchi.
- Arquitectura, soportes y cambios sociales: Yoshitika Utida, Tony Fretton, Anne Lacaton, Jean-Philippe Vassal, Frédéric Druot.
- Arquitectura comercial y metaracionalista: Aflalo Gasperini, Snoetta, Arquitectónica, Helmut Jahn, Jhon Portman & Associates, Kohn Pedersen Fox Associates, César Pelli, Ieoh Ming Pei, Rafael Viñoly Architects, Arata Isozaki, Enrique Norten, Alberto Kalach, Fernando Romero, Rojkind Arquitectos.
- Arquitectura digital, geometrías complejas y liberación de formas y espacios: William J. Mitchell, Peter Eisenman, Greg Lynn.

2. La fortuna del organicismo

Como alternativa a la racionalidad cartesiana y en línea con el organicismo del siglo pasado, puede reconocerse una línea proyectual caracterizada por: introducir referencias oníricas

⁷ Se interpreta que la condición contemporánea implica una mirada prospectiva sobre la arquitectura que pretende poner en evidencia las líneas incipientes de desarrollo en arquitectura y urbanismo.

⁸ La teoría de los soportes se elabora a partir de las contribuciones realizadas por el arquitecto holandés John Habraken (1928) en relación a la vivienda colectiva -masiva-, publicadas por primera vez en su libro *Apoyos: una alternativa a la vivienda en masa* del año 1981. Habraken propone la participación del usuario en el proceso de diseño de una arquitectura en la que pueda diferenciarse lo fijo o estructural -soporte- de lo circunstancial -unidades habitativas propuestas por el usuario-.

surrealistas, posición antitipológica, gestualidad libre, énfasis ergonómico en la estructura, relación de organicidad y continuidad entre partes heterogéneas y superposición de palimpsestos o capas urbanas.

- Surrealismo y universo formal: Miralles-Tagliabue, Carmen Pinós, Frank Ghery.
- Formas artesanales y reposadas: Josep Llinás, Clorindo Testa.
- Experimentos futuristas, dinámicos y digitales: Dennis Dollens, NOX, FOA.
- High-tech y formas orgánicas: Peter Cook, Colin Fournier, Jan Kaplický, Amanda Levette, Eisako Ushida y Kathryn Findlay, Eva Jiricna, Christine Hawley.
- Arquitectura biodigital: Denise Dollens, Lars Spuybroek, Marcos Novak, Greg Lynn.
- Organicismo dinámico y monumental: Alejandro Zaera Polo, Farshid Moussavi.

3. Cultura, tipología y memoria urbana: monumentalidad y domesticidad

Línea proyectual que propone la recuperación de la historia conciliando la tradicional vuelta al pasado con la visión a favor de la calidad urbana y el medio ambiente. Priman aquí las intervenciones que asumen como dato al contexto, la cultura, la memoria urbana y la tipología, tanto a nivel doméstico como monumental.

- Patrimonio histórico y contexto: Rafael Moneo, Emilio Tuñón, Luis Moreno Mansilla, Victor López Cotelo.
- Arquitectura y escala urbana: Manuel de Solà-Morales, Eva Prats, Ricardo Flores, Enric Sòria, Josep Llinás, Eduardo Souto de Moura, David Chipperfield, Yvonne Farrell, Shelley McNamara, Matthias Sauerbruch, Luisa Hutton, Daniel Bermúdez Samper.
- Vivienda colectica y tradición: Margaret Schütte-Lihotzky-Hof, Franzica Ullmann, Elsa Prochazka, Gisela Podreka, Liselotte Peretti.
- Arquitectura y paisaje: Eliana Bórmida, Mario Yanzón.
- Arquitecturas de la domesticidad: Carlos Jiménez, Mariano Clusellas, Sou Fujimoto, Mauricio Pezo.
- Arquitectura y valores artesanales: Bijoy Jain (Bombai), Marina Tabassum (MTA), Joan Villà, Solano Benítez.

4. Arquitectura y fenomenología

Líneas que otorgan importancia a los sentidos, la percepción y la experiencia humana.

- Realismo y brutalismo: Marcelo Ferraz y Francisco Fanucci (Brasil Arqitetura), 109 Architects, Whan Shu y Lu Wenyu (Amateur Architecture Studio).
- Espacio y percepción: Steven Holl.
- Integración en el medio: Glenn Murcutt, Brian Mckay-Lyons y Tabot Sweetapple.
- Materia y paisaje: Peter Zumthor.
- Formas y texturas para los sentidos: Mauricio Rocha.
- Cuerpo y acción: Elizabeth Diller y Ricardo Scofidio.
- Lentitud: Tod Williams y Billie Tsien.

5. Fragmentación y caos

Línea proyectual basada en estrategias de fragmentación y superposición de capas producto de la utilización de geometrías no euclidianas. La versatilidad de la forma arquitectónica posibilita programas dinámicos y complejos que contemplan la transformación de actividades y la adaptación a diversos contextos.

- Voluntad deconstructiva: Peter Eisenman, Bernard Tschumi.
- Relato arquitectónico y realidad: Rem Koolhaas (OMA).
- Línea hedonista y experimental: Winy Maas, Jacob van Rijj y Nathalie de Vries (MVRDV).

- La iconicidad de la arquitectura: Bjarke Ingels (BIG).
- Tipologías para el futuro: Zaha Hadid.
- Arquitecturas de la complejidad: Daniel Libeskind, Claudio Blazica y Laura Spinadel (BUSarchitektur), Carlos Ferrater (OAB).

6. Diagramas de energía

Arquitectura de diagramas⁹ de energía, experimental y vitalista, caracterizada por la presencia de luz natural y artificial, transparencia y translucidez, desplazamiento horizontal y vertical.

- Teoría y práctica de los diagramas: Kazuyo Sejima y Ryue Nishizawa (SANAA), Marta Schwartz, Elizabeth Diller, Christine Hawley.
- Arquitectura líquida para la acción: Junya Ishigami.
- Ideogramas: Rafael Aranda, Carmen Pigem y Ramón Vilalta (RCR).
- Diagramas en cuatro dimensiones: Ben van Berkel y Caroline Bos (UN Studio).

7. Arquitecturas de la informalidad

Líneas basadas en la aproximación al urbanismo informal, la recuperación de la cultura popular y la participación de los usuarios. La influencia de experiencias de renovación pedagógica de la enseñanza de la arquitectura comienza a visibilizarse en praxis alternativas.

- Nuevos modos de enseñanza: Architectural Association de Londres, Cooper Union de Nueva York, Auburn University de Alabama, Escuela de Valparaíso y Ciudad Abierta, Escuela de Arquitectura de Talca, Facultades de Arquitectura de Montevideo y Buenos Aires, Escuelas de Arquitectura de Barcelona y Madrid.
- Arquitectura y artisticidad: Vito Acconci, Diana Cabeza, Ai Weiwei (Fake Design), Olafur Eliasson, Julian Bonder.
- Arquitectura y urbanismo informal: Alejandro Aravena y Pablo Allard, Jorge Mario Jáuregui.
- Arquitectura para la transformación: Giancarlo Mazzanti, Alejandro Haiek y Eleanna Cadalso.
- Arquitecturas colectivas: Santiago Cirugeda (Recetas Urbanas), Belinda Tato y José Luis Vallejo (Ecosistema Urbano).
- Vivienda con participación: Johnny Winter y Franz Summitsch (BKK-3).

8. Arquitecturas medioambientales

Arquitecturas estrechamente relacionadas con el medio ambiente, bioclimáticas, ecológicas, sostenibles y holísticas. Dentro de las aportaciones con relación al medio ambiente hay posiciones muy diversas, desde la que utiliza medios tecnológicos más avanzados, hasta la arquitectura bioclimática y local, pasando por obras experimentales y filantrópicas o los sistemas de componentes ligeros.

- Tecnología socializada: Shigeru Ban, Voluntary Architects Network (VAN).
- Arquitectos por el medio ambiente: Thomas Herzog, Duncan Lewis, Sarah Wigglesworth, Diébédo Francis Kéré, Anna Heringer, Sandra Bestraten y Emili Hormías.

Figura 3: Líneas proyectuales propuestas por Montaner (2015a) para comprender la condición contemporánea de la arquitectura. Elaboración propia.

⁹ Federico Soriano (2002) expresa el concepto de diagrama como información de la realidad que supera su carácter de dibujo para convertirse en estrategia y medio de diseño generador de nuevos conceptos que se retroalimentan. La posibilidad de pensar gráficamente la arquitectura es producto del desarrollo de los sistemas digitales de representación que permite entender que las formas arquitectónicas pueden ser el resultado de diversos diagramas.

1. Continuidad del racionalismo y de los principio modernos



Yoshitaka Utida
Viviendas experimentales Next21
Osaka, Japón
1989-1993

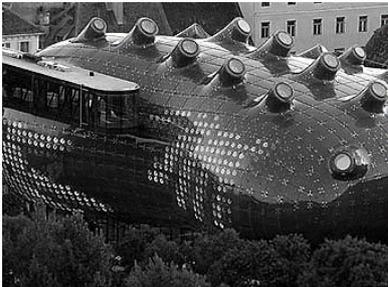


Lacaton & Vassal
Torre de viviendas Bois-le-Prete
París, Francia
2005-2011



Renzo Piano
Whitney Museum
Nueva York, EEUU
2015

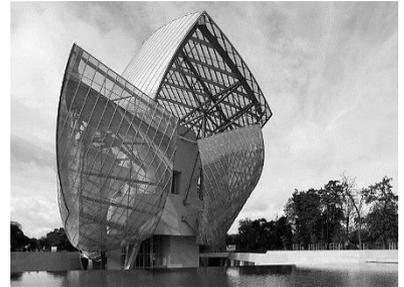
2. La fortuna del organicismo



Peter Cook y Colin Fournier
Kunsthau
Graz, Austria
2003



EMBT: Miralles y Tagliabue
Parlamento de Escocia
Edimburgo, Escocia
1998-2004



Frank Gehry
Fundación Louis Vuitton
París, Francia
2016-2014

3. Cultura, tipología y memoria urbana: monumentalidad y domesticidad



Rafael Moneo
Ayuntamiento
Murcia, España
1995-1998

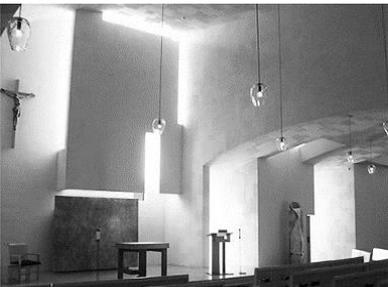


Eva Prats y Ricardo Flores
Torre-sana
Terrassa, Barcelona, España
2006-2012



Bijoy Jain, Studio Mumbai
Casa Tara
Kashid, India
2005

4. Arquitectura y fenomenología



Steven Holl
Capilla de San Ignacio de Loyola
Seattle, EEUU
1991-1997



Peter Zumthor
Termas de Vals
Suiza
1990-1996

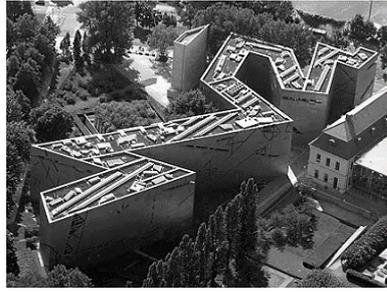


Elizabeth Diller y Ricardo Scofidio
Pabellón Blur, Exposición Nacional
Yberdon-les-Bains, Suiza
2002

5. Fragmentación y caos



Carlos Ferrater
Jardín Botánico
Barcelona, España
1995-1999



Daniel Libeskind
Ampliación del Museo Judío
Berlín, Alemania
1988-1999



Peter Eisenman
Monumento a víctimas holocausto
Berlín, Alemania
1997-2005

6. Diagramas de energía



SANAA: Sejima y Nishizawa
Museo de Arte Contemporáneo
Kanazawa, Japón
1999-2004



Un Studio
Museo Mercedes Benz
Stuttgart, Alemania
2001



RCR Arquitectes
Musée Soulages
Rodez, Francia
2008-2014

7. Arquitecturas de la informalidad



BKK-3
Conjunto de viviendas Sargfabrik
Viena, Austria
1992-1996



Elemental. Alejandro Aravena
Viviendas Quinta Monroy
Iquique, Chile
2033-2004



LAB.PRO.LAB.
Parque cultural Tiuna el Fuerte
Caracas, Venezuela
2005

8. Arquitecturas medioambientales



Shigeru Ban
Casas de tubo de cartón
Kobe, Japón
1995



Duncan Lewis
Escuela en Obernai
Francia
2005



Anna Heringer
Escuela METI.
Rudrapur, India
2005-2006

Figura 4: Obras y autores de distintas líneas proyectuales planteadas por Montaner (2015a). Elaboración propia.
[41]

Hasta aquí, y en función del gráfico relacional presentado al inicio de este capítulo, se han desarrollado: el estado de situación actual de la arquitectura, la noción de paradigma -incluyendo el par simplicidad-complejidad- y la posibilidad de establecer paralelos con las líneas proyectuales contemporáneas en marcos de referencias mayores (modernidad, posmodernidad y contemporaneidad) que presentan continuidades y solapamientos. En el gráfico que acompaña este párrafo se indican los núcleos conceptuales descriptos (Figura 5).

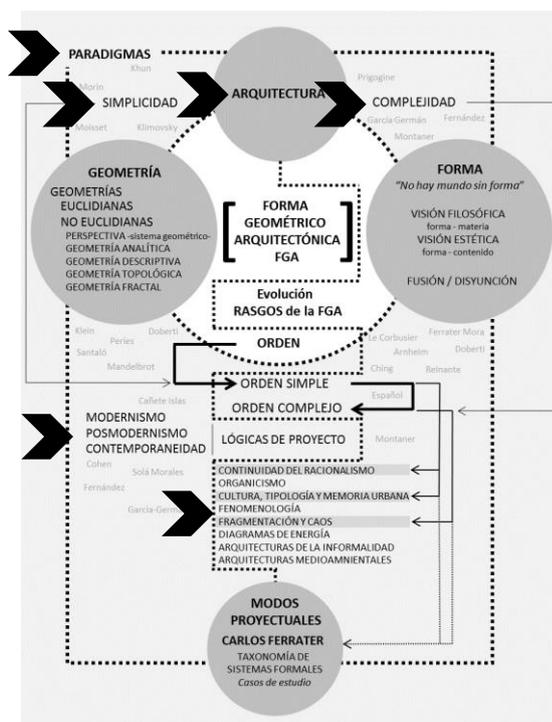


Figura 5: Gráfico relacional con ubicación de los conceptos paradigmas, arquitectura y marcos de referencia de la disciplina.

A continuación, se desarrollan los saberes que aglutina la noción de forma geométrico-arquitectónica y orden emergente, para luego construir los rasgos -variables- de la misma que permitan analizar conceptual y operativamente los casos de estudio seleccionados.

5. LA GEOMETRÍA COMO SABER PRÓXIMO A LA ARQUITECTURA

La geometría, rama de la matemática, es un saber próximo a la arquitectura en tanto es herramienta intrínseca del proyecto. Es, a la vez, soporte y representación de la forma en su nivel geométrico. Klimovsky (1997) expresa: *"...lo que justifica la importancia de la matemática para la ciencia y la cultura contemporánea es ser, precisamente, una suerte de "museo de posibilidades" al servicio de los ejemplos concretos que se presentan en cada disciplina o teoría que se trata acerca de la realidad"*. (p.292).

La noción de "saber próximo" está en la línea con lo expresado por Reinante (2014), al decir:

Como se sabe, la arquitectura, al no poseer un corpus propio o una teoría autónoma que facilite un conocimiento científico y un desarrollo epistemológico también propio, recurre a "ciencias próximas" cuando no al arte o a la filosofía para explicar su actividad disciplinar (...) Tal es el caso

de la geometría (o geometrías), la fenomenología, la psicología, la lingüística o la semiótica: cinco ciencias (pudieron ser más) que por el fuerte predicamento que ejercen en la arquitectura “prestan sus saberes” o sus “corpus teóricos” para explicar o ampliar su significado (p. 37).

El diccionario de la Real Academia Española¹⁰ (RAE) define a la geometría (del latín geometría, y este del griego γεωμετρία de γῆ gē, ‘tierra’, y μετρία metría, ‘medida’) como *“Estudio de las propiedades y de las magnitudes de las figuras en el plano o en el espacio”*¹¹.

Como ciencia posee una sintaxis propia conformada por signos con sus posibles combinaciones carentes de utilidades prácticas, pero que pueden cobrar sentido en tanto se les otorguen significados y referencias dirigida a entidades externas que habilitan el nivel semántico. También puede hablarse de una pragmática asociada a ella si sus expresiones son utilizadas con fines prácticos.

Los aspectos sintácticos, semánticos y pragmáticos de la geometría, que la convierten en una ciencia formal adoptada y adaptada por otros campos de conocimiento, quedan expresados en el pensamiento de Klimovsky (1997) que se transcribe a continuación.

...la posibilidad de definir distintas combinaciones de expresiones sin significado para constituir con ellas diversos sistemas lingüísticos con axiomas, las reglas formales de deducción y teoremas que, mientras no se agregue el componente semántico serán, puro algoritmo y combinatoria formal. Potencialmente, empero, tales sistemas axiomáticos son muy útiles, puesto que cada uno de ellos puede ser interpretado y transformado en una teoría fáctica significativa y, más aún, en muchas de ellas, ya que a cada sistema se le puede otorgar interpretaciones distintas (pp. 291-292).

Así, los niveles semánticos y pragmáticos pueden elaborarse al interior de la disciplina que considere a la geometría como saber próximo. En arquitectura, además, es de importancia el intento que realiza la geometría por dilucidar las propiedades del espacio físico. Aproximarse al nivel geométrico del espacio físico permite reconstruir las ideas subyacentes a la concepción y representación del mismo bajo distintos paradigmas.

5.1. LA GEOMETRÍA EN PERSPECTIVA HISTÓRICA

El origen de la geometría puede ubicarse en Egipto, vinculado a cuestiones netamente prácticas entre los agricultores del río Nilo. Las crecidas anuales del río borraban los límites de las propiedades de las tierras, por ello era necesario encontrar una manera de delimitar una y otra vez la división de la tierra.

Posteriormente, es Euclides (325 a.C. - 265 a.C. aprox.) quien sistematiza los saberes heredados y elabora el primer tratado en la historia de la ciencia, que es organizado lógicamente como sistema

¹⁰ Diccionario de la Real Academia consultado al 8/7/2017. Disponible en <http://dle.rae.es/?id=J7ftXwn>.

¹¹ A su vez reconoce algunas de las numerosas geometrías que se han desarrollado en su vasta historia como ciencia: a) Geometría analítica: 1. f. Mat. Estudio de figuras que utiliza un sistema de coordenadas y los métodos del análisis matemático. b) Geometría del espacio: 1. f. Mat. Parte de la geometría que considera las figuras tridimensionales. c) Geometría descriptiva: 1. f. Mat. Parte de las matemáticas que tiene por objeto resolver los problemas de la geometría del espacio por medio de operaciones efectuadas en un plano y representar en él las figuras de los sólidos. d) Geometría plana: 1. f. Mat. Parte de la geometría que considera las figuras cuyos puntos están todos en un plano. e) Geometría proyectiva: 1. f. Mat. Rama de la geometría que trata de las proyecciones de las figuras sobre un plano.

axiomático¹² y es presentado en el libro *Los Elementos*. Dicha obra incluye trece libros, de los cuales seis tratan sobre geometría plana, tres sobre aritmética, uno sobre mediciones y tres sobre geometría del espacio. Como sistema axiomático, su único fin era exponer las formulaciones básicas de la matemática sin ninguna aplicación práctica. Euclides tuvo el “*mérito extraordinario de haber construido una ciencia deductiva a partir del cúmulo de conocimientos dispersos, en su mayoría empíricos, que constituían la matemática anterior a la griega*” (Santaló, 1969: p.9).

Euclides erige la geometría sobre la base de definiciones y postulados. Las definiciones nombran los elementos que la constituyen tales como punto, línea, recta, superficie, plano, ángulo, rectas perpendiculares, rectas paralelas, etc. Un postulado es una proposición cuya verdad se admite sin pruebas y sirve como base de desarrollos posteriores. Euclides elabora cinco postulados¹³ que cobran especial importancia ya que la puesta en duda de la independencia del quinto respecto de los otros cuatro genera, siglos más tarde, las geometrías no euclidianas. El quinto postulado es conocido como el de las paralelas y su enunciado es: “*Si una recta, al cortar a otras dos, forma de un mismo lado ángulos internos menores que dos rectos, esas dos rectas prolongadas indefinidamente se cortan del lado en que están los ángulos menores que dos rectos*” (Santaló, 1961: p.8).

La réplica moderna de *Los Elementos*, elaborada con rigurosidad lógica y con el desarrollo completo de axiomas, la realiza David Hilbert (1862-1943) en su libro *Fundamentos de Geometría* (1899). Parte de la obra de Hilbert será luego retomada como antecedente por Benoît Mandelbrot (1924-2010), matemático generador del conocimiento fundante de la geometría fractal.

Hacia la segunda década del siglo XIX comienzan a perfilarse las geometrías no euclidianas de la mano de matemáticos como Karl Friedrich Gauss (1777-1855), Nikolai Lobachevsky (1792-1856), János Bolyai (1802-1860) y Bernhard Riemann (1826-1866). Se agrupan bajo este nombre a todas aquellas geometrías cuyos postulados y propiedades difieren en algún punto de los establecidos por Euclides. Santaló (1969) expresa:

Si el postulado V, en la forma dada por Euclides u otra equivalente, es un verdadero postulado, el hecho de negarlo, aceptando lo demás, no debe conducir a contradicción alguna. Esta fue la idea que maduró en la primera mitad del siglo XIX, y que dio por resultado el nacimiento de las geometrías no euclidianas, es decir, de las geometrías en que el postulado V de Euclides deja de ser válido (p.12).

Así, se generan las geometrías no euclidianas denominadas Elíptica¹⁴ e Hiperbólica¹⁵ que propusieron una concepción del espacio diferente. A su vez, y en esta dirección, Einstein (1879-1955) sostiene que la geometría euclidiana no sería la indicada para describir y comprender el espacio en el marco de estudios astronómicos y cosmológicos y como subproducto de la teoría de la relatividad general.

¹² Un axioma es una proposición que no precisa ser demostrada por la claridad de su evidencia que puede constituirse en principio fundamental -como verdad a priori- sobre la cual construir una teoría.

¹³ Los cinco postulados de Euclides son: I. Desde cualquier punto a cualquier otro se puede trazar una recta, II. Toda recta limitada puede prolongarse indefinidamente en la misma dirección, III. Con cualquier centro y cualquier radio se puede trazar una circunferencia, y IV. Todos los ángulos rectos son iguales entre sí (Santaló, 1961).

¹⁴ Geometría elíptica: por un punto exterior a una recta no pasa ninguna paralela, es decir, todas las rectas que pasan por un punto exterior a otra cortan a esta última. Las rectas son cerradas.

¹⁵ Geometría hiperbólica: por un punto exterior a una recta pasan dos paralelas, que separan las infinitas rectas no secantes de las infinitas secantes.

Desde el punto de vista de la matemática pura, las geometrías euclidianas y no euclidianas presentan el mismo interés teórico ya que ambas son estructuras validadas. El interés por una o por otra varía en función de la aplicación que se pretende.

Para los usos de la práctica, la geometría euclidiana es la que mejor se adapta. En cambio, para ciertos capítulos de la matemática pura (teoría de funciones automorfas) o de la física teórica (teoría de la relatividad) los esquemas de las geometrías no euclidianas son más apropiados (Santaló, 1969: p.16).

Ante la aparición de estas nuevas geometrías, Felix Klein (1849-1925) publica en 1872 el *Programa de Erlangen* en el que propone una clasificación de las geometrías¹⁶ a partir de criterios de inclusión - derivadas del concepto matemático de grupo y subgeometrías-, consagrando la Geometría Proyectiva como fundamental.

A principios del siglo XX los matemáticos comienzan a indagar sobre la estructura geométrica de conjuntos de puntos con propiedades geométricas y aritméticas extrañas. Hasta tanto se descubrieron procedimientos viables para distinguir, mensurar y analizar estas extrañezas, los mismos son considerados monstruos matemáticos o patológicos. Sin dudas, estos nuevos conocimientos matemáticos trascendían el propio campo y la comunidad científico matemática tradicional se resistía a reconocerlos en una primera instancia.

Giuseppe Peano (1858-1932), David Hilbert (1862-1943), Waclae Sierpinski (1882-1969) y Helge Von Koch (1870-1924) son los matemáticos más importantes que contribuyen a generar una nueva plataforma de conocimiento fundante dentro de la matemática y la geometría, ligada al estudio de curvas autosemejantes, con longitudes no acotadas y dimensiones intermedias entre la línea y el plano. Sobre esta base, Benoît Mandelbrot formaliza el concepto de objetos fractales en su libro *La geometría fractal de la naturaleza*. Dice Mandelbrot (2009):

Ni las nubes son esféricas, ni las montañas cónicas, ni las costas circulares, ni la corteza es suave, ni tampoco el rayo es rectilíneo (...) creo que muchas formas naturales son tan irregulares y fragmentadas que, en comparación con Euclides -un término que en esta obra denotará todo lo referente a la geometría común- la naturaleza no sólo presenta un grado superior de complejidad, sino que ésta se da a un nivel completamente diferente (p.15).

La Geometría Fractal o geometría de la naturaleza permite acercarse, comprender y representar de manera más fidedigna las formas naturales. Mandelbrot acuña el término fractal en 1975, derivado del latín *fractus*, que significa quebrado o fracturado, haciendo alusión tanto a la estructura fragmentada como a la dimensión fraccionaria de los fractales.

Un fractal es un objeto geométrico producto de un proceso de iteración, en donde la estructura básica se repite a diferentes escalas, conservando las relaciones entre sus partes y por lo tanto su autosemejanza en cualquier nivel de acercamiento. Se trata de objetos matemáticos, de naturaleza y formulación simple, pero de apariencia compleja. Innumerables estructuras naturales son de tipo fractal y la propiedad matemática que define un fractal está dada por su dimensión fraccionaria o no entera. A las dimensiones tradicionales de cero, uno, dos y tres, correspondientes a un punto, una

¹⁶ En el Programa de Erlangen la Geometría Proyectiva se subdivide en Geometría Afín (que como subcategoría incluye la Geometría Euclidiana) y la Geometría Elíptica.

línea, un plano y un volumen respectivamente, la geometría fractal incorpora las dimensiones fraccionarias, comprendidas entre las enteras, acercándonos a una nueva visión de la realidad.

Esta nueva geometría de la forma o geometría fractal posee intrínsecas conexiones con la nueva ciencia de la complejidad, ya que además de abordar la manera en como el orden subyacente -en apariencia complejo- emerge desde estructuras básicas simples, da cuenta de la constitución de la propia complejidad. Edgar Morin (2007) expresa el espíritu de estas conexiones entre campos de conocimientos al decir: *“El paradigma de la complejidad provendrá del conjunto de nuevos conceptos, de nuevas visiones, de nuevos descubrimientos y de nuevas reflexiones que van a conectarse y reunirse”* (p.110).

5.2. GEOMETRÍAS: CLASIFICACIÓN

Como forma de aproximarse al vasto mundo de las geometrías, que va desde su nacimiento como ciencia sistematizada por Euclides al desarrollo de los fractales en el siglo XX, se propone agruparlas esquemáticamente recurriendo a diferentes enfoques, asociados al tipo de espacio, a las transformaciones o a los sistemas de representación que posibilitan (Figura 6). Y, a partir de esta sistematización identificar las geometrías que actúan como saberes próximos a la arquitectura en tanto instrumentos de proyecto y/o representación.

Clasificación de las geometrías	
Geometrías según el tipo de espacio	
Geometría Euclidiana	
Espacio físico entendido a partir de los postulados de Euclides.	
Geometría Euclidiana, en sus dos variantes: en el plano y en el espacio.	
Geometrías no Euclidianas	
Geometrías que cuestionan el V postulado de Euclides e introducen una nueva noción de espacio físico, más acorde a los desarrollos científico del S XIX. Aportes de Gauss, Lobachevsky, Bolyai y Riemann	
Geometría Elíptica, Geometría Esférica, Geometría Finita, Geometría Hiperbólica, Geometría Riemanniana.	
Geometrías asociadas a transformaciones	
Geometrías definidas a partir de la invarianza de propiedades luego de aplicadas diferentes transformaciones matemáticas. Esto posibilita reagrupar las geometrías y establecer grupos según las invarianzas en función de las transformaciones. Aporte de Klein.	
Geometría Proyectiva, Geometría Afín, Geometría Conforme, Geometría Convexa, Geometría Discreta, Geometría de Incidencia, Geometría Ordenada.	
Geometrías según el tipo de representación	
Geometrías generadas a partir de la necesidad de entender y representar fenómenos matemáticos inicialmente no vinculados directamente a la geometría. Aportes de Descartes, Monge, Peano, Hilbert, Sierpinski, von Koch y Mandelbrot.	
Geometría Algebraica, Geometría Analítica, Geometría Descriptiva, Topología Geométrica, Geometría Diferencial, Geometría Sintética, Geometría Fractal.	

Figura 6: Clasificación de las geometrías según diferentes enfoques.

La primera consideración que surge a partir de la clasificación presentada es que las geometrías pueden dividirse en dos grandes grupos: la geometría euclidiana -concebida a partir de los postulados de Euclides- y las geometrías no euclidianas -por defecto, todas aquellas no incluidas en el primer grupo-. Es común que, ante la imposibilidad de reconstruir el panorama general de las geometrías y sus designaciones dentro del campo de conocimiento propio de la Matemática, en el discurso disciplinar de la arquitectura se hable de geometrías euclidianas y geometrías complejas, identificando a estas últimas con ciertas geometrías no euclidianas -la topológica y la fractal- o con el orden complejo emergente de la forma geométrico-arquitectónica.

La segunda consideración es la posibilidad de rescatar del universo de las geometrías aquellas que, en su nivel pragmático, se constituyen en saberes próximos de la arquitectura, a saber: Geometría Euclidiana, Geometría Topológica, Geometría Analítica, Geometría Descriptiva y Geometría Fractal. A estas, se suma la Perspectiva como sistema geométrico de representación.

5.3. GEOMETRÍA. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN Y PROYECCIÓN

En los extremos de la clasificación de la Figura 6 se ubican las geometrías Euclidiana y Fractal¹⁷, asociadas, en arquitectura, al orden simple y al orden complejo respectivamente. Ambas fueron conceptualizadas siguiendo un hilo argumental cronológico en párrafos precedentes. Para el resto de las geometrías vinculadas a la arquitectura se toman como base a dos autores contemporáneos: para el caso de las geometrías Analítica y Descriptiva y la Perspectiva a Roberto Doberti y para el caso de la Geometría Topológica a Lucas Perís.

Doberti (2008) sostiene que hay dos temas que persisten, modulan y orientan las grandes corrientes de la geometría tanto en los procesos que las construyen como en las construcciones que generan u organizan: la forma y el espacio. Ambos, como materiales constitutivos de la arquitectura, son mediados por geometrías que permiten sus apropiaciones conceptuales y operativas con matices según los paradigmas vigentes en cada época.

Este autor rescata tres sistemas de representación y proyección que devienen en tres espacialidades: la perspectiva, la geometría analítica y la geometría descriptiva, asociadas a una modernidad humanística, a una ilustrada y a una industrial, respectivamente.

En la espacialidad de la Perspectiva, el espacio es una entidad homogénea, mensurable, que puede particionarse según las leyes abstractas de la geometría euclidiana. La representación del espacio se sistematiza, por primera vez, mediante un conjunto de operaciones o algoritmos. Se genera en el siglo XV en Italia y se constituye en un modo de dibujar y proyectar que privilegia la visión objetiva, examinadora y técnica, por sobre todo lo demás. Alberti (1404-1472) llevará a cabo la acción codificadora de este sistema que implica una métrica abstracta del espacio pensado en término objetual. El foco de atención está puesto en el sistema de dibujo, desde allí se diseña, emergiendo las formas y la concepción del espacio.

¹⁷ Cañete Islas (2017) fundamenta la necesaria incorporación de la geometría fractal al expresar: *“Herramientas tales como la geometría euclidiana y aún otras como la descriptiva cartesiana y proyectiva, o la topología, parecen no ser suficientes para describir fenómenos aparentemente tan cotidianos”* (2017: p.33).

La espacialidad de la Geometría Analítica es producto de un desplazamiento de interés de la perspectiva, como sistema de dibujo, a un sistema de ideas, reglas y operaciones que determinan un espacio cartesiano. Dicho espacio es elaborado -filosófica y científicamente- por Descartes (1596-1650). Prima la abstracción como manera desligada del mundo, autosuficiente en su lógica interna y con deseo de dominio de la realidad. La racionalidad abstracta se logra mediante una métrica rigurosa de un espacio homogéneo, isótropo e ilimitado, en donde la forma se repliega para dar protagonismo a relaciones matemáticas.

La Geometría Descriptiva propone una operatoria conceptual y gráfica del espacio cuyos rasgos son la precisión -basada en la relación biunívoca entre puntos del espacio y puntos en el plano sobre el que se representa-, anomia -inespecificidad del lugar desde el cual se observa-, infinitud -se desmantela la idea de proximidad y lejanía- y científicidad -exactitud-. Gaspar Monge (1746-1816) desarrolla esta geometría que logra multiplicar la imagen, a la vez que parcializar sus proyecciones. El espacio es concebido desde una lógica de control que intenta desentrañar las leyes internas del objeto. Doberti (2008) afirma que:

Las nociones de espacio (...) tienen una excepcional coherencia y un notable despliegue en todos los aspectos de la vida técnica y científica de Occidente. A tal punto que hoy podríamos decir que los rasgos comunes -los que a la vez son los más determinantes de esos modos de entender y representar el espacio- han devenido en ideología, es decir dejaron de considerarse construcciones y lecturas de la realidad para entenderse como despliegues de la realidad misma (p.82).

Respecto a la Geometría Topológica, Lucas Peries (2016) en su publicación *Estereotomía y topología*, hace foco en ella y en su potencial como instrumento de configuración formal. La topología es una rama de las matemáticas que estudia las propiedades de las figuras con independencia de su tamaño o forma. Etimológicamente, deriva del griego *topos* -lugar- y *logos* -estudio-.

En la geometría euclidiana dos objetos son equivalentes si uno puede transformarse en el otro mediante isometrías -rotaciones, traslaciones, reflexiones y composiciones- sea en el plano o en el espacio, conservando las medidas de ángulos, longitudes, áreas y volúmenes, centrando su interés en la invariancia cuantitativa.

La topología, en cambio, centra su interés en nociones cualitativas como proximidad, consistencia, conectividad, bordes, agujeros, etc. Así, dos objetos serán equivalentes si poseen el mismo número de trozos, agujeros o intersecciones, producto de obtener uno a partir del otro mediante acciones de doblado, estirado, encogido o retorcido, sin fragmentar lo que está unido, ni adherir lo que está separado. Coloquialmente se la conoce como “la geometría del caucho” o “de la página de goma”, ya que la flexibilidad es uno de sus aspectos salientes. Dos ejemplos reconocidos de superficies topológicas son la cinta de August Moebius (1790-1868) y la botella de Felix Klein (1849-1952), matemáticos que, junto a otros, estudian las posibilidades de esta nueva geometría no euclidiana.

La topología se aparta del ámbito del análisis numérico e incluso del análisis estrictamente matemático, aporta las herramientas básicas y los conceptos teóricos para responder al problema desde el punto de vista cualitativo y conceptual, ocupándose de las estructuras formales. Estudia los procesos de generación y las relaciones entre los objetos, en lugar de su estructura dimensional (Peries, 2016: p.26).

En síntesis, la Perspectiva y las geometrías Analítica, Descriptiva y Topológica, no son sólo sistemas de representación, sino dispositivos de concepción de la forma y el espacio. Representación y proyectación se vehiculizan en la geometría como “...*mecanismo potente para traducir en dibujos las ideas previas sobre las formas de los espacios, hasta el punto de que es fácil convertir el instrumento en finalidad*” (Español, 1986: p.27).

6. EL MUNDO DE LA FORMA Y LA ARQUITECTURA

6.1. FORMA: NOCION SEMINAL

La conceptualización de la forma demanda un nivel de abstracción complejo y sucesivas aproximaciones, desde la idea de que no hay forma sin mundo, ni mundo sin forma (Doberti, 2008) hasta la noción de la forma en que la opera este trabajo, es decir, la forma geométrico-arquitectónica (Figura 7). Montaner (2002b) expresa que “*por el mismo hecho de haber persistido a lo largo de tanto tiempo, el concepto de forma posee una enorme ambigüedad y una gran cantidad de significados*” (p.8), por ello la necesidad de establecer el concepto de forma que, para este contexto en particular, se toma como seminal.

La forma tiene entidad y nada existe si no es forma. La forma no es un hecho objetivo ni pertenece al campo de las cosas de la naturaleza, sino que se inscribe en el campo de la significación, es decir que es signo¹⁸ en el mundo de la cultura, repertorizando, organizando y distribuyendo las cosas en el mundo (Doberti, 2008).

La arquitectura como disciplina “*solo puede operar si previamente se ha construido una mirada que deslinda, caracteriza y califica ciertos recortes o unidades, es decir si se ha elaborado la forma de sus objetos y de sus operaciones*” (p.57). Cada disciplina asume una noción de forma que determina su teoría y su praxis que es construida o reelaborada según los paradigmas vigentes.

Pero, ¿Qué es aquello que tiene entidad, que es signo y que instituye el mundo de la cultura? Se propone comenzar con las definiciones canónicas de *forma* incluidas en la RAE que admite veinte interpretaciones posibles que sirven como repertorio desde el cual entender diferentes acepciones. De todas ellas, resulta oportuno rescatar las tres primeras, en tanto la consideran como acabada en sí misma a partir de su apariencia externa (1. *f. Configuración externa de algo*), como proceso de constitución (2. *f. Modo o manera en que se hace o en que ocurre algo*) o como organización (3. *f. Modo o manera de estar organizado algo*).

En su acepción filosófica, según la RAE, la forma deviene en principio que pone en evidencia la relación de la forma y la materia, determinando o constituyendo la segunda a partir de la primera (10. *f. Fil. Principio activo que determina la materia para que esta sea algo concreto* y 11. *F. Fil. En filosofía escolástica, principio activo que con la materia prima constituye la esencia de los cuerpos*) o como principio de asignación de entidad (12. *F. Fil. Principio activo que da a algo su entidad, ya sea sustancial, ya accidental*).

¹⁸ Se entiende por signo aquel objeto, fenómeno o acción material que, por naturaleza o convención, representa o sustituye a otro.

Carlos Ferrater Mora en su *Diccionario de Filosofía* (1976), aborda el tema la forma en varios sentidos: (I) filosófico general y particularmente metafísico, (II) lógico, (III) epistemológico, (IV) metodológico y (V) estético. Los sentidos filosófico y estético desarrollados por este autor, ayudan a fijar el concepto de forma que se adopta en este trabajo.

6.2. SENTIDO FILOSÓFICO Y ESTÉTICO DE LA FORMA

En el sentido filosófico, la dualidad forma-materia es central y ha sido abordada de diferentes maneras según las distintas escuelas de pensamiento. Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.) introduce la noción de forma en sus obras *Física* y *Metafísica*, distinguiendo la materia, aquello de lo que la cosa está hecha, de la forma, lo que hace que una cosa sea lo que es. Esta visión, denominada hilemorfismo (del griego ὕλη, materia, μορφή, forma, e -ismo) sostiene básicamente que todo cuerpo se halla constituido por materia y forma. La materia prima carece de forma hasta que la adquiere en la realidad del mundo material, es decir que, en el mundo material, la materia no puede darse sin forma, ni la forma sin materia.

Sobre esta visión los escolásticos clasifican las formas en clases: (a) formas artificiales, (b) formas naturales, (c) formas substanciales, (d) formas accidentales, que se agregan al ser substancial para individualizarlo, (e) formas puras o separadas (o subsistentes) que se caracterizan por su pura actualidad o realidad, (f) formas inherentes, que se entienden solamente en cuanto se aplican a una materia, (g) formas individuales, (h) formas ejemplares, entre otras. Todo objeto -materia de conocimiento o sensibilidad de parte del sujeto, incluso este mismo- puede asumir una o varias de estas formas de manera simultánea. Esta clasificación ha sido la base para definir clases más amplias, que involucran a las mencionadas, como son las formas físicas (substancial o accidental) y formas metafísicas.

En el sentido estético suele distinguirse entre la forma y el contenido, de manera similar a la establecida en el nivel filosófico entre forma y materia. Las diferencias fundamentales radican en que la aproximación estética es sensible, el contenido es lo que se da a conocer a través de la forma y su carácter es singular, mientras que la aproximación filosófica es conceptual, la materia es aquello con lo cual se hace algo que llega a alcanzar determinada forma y suelen ser universales.

6.3. FORMA Y ARQUITECTURA

En arquitectura, visiones filosóficas y estéticas se funden para concebir formas significantes (Ferrater Mora, 1976) asumiendo formas arquitectónicas, muchas veces referenciadas a formas universales, tales como las formas arquetípicas o tipológicas. Adoptando esta visión y reconociendo la existencia de formas asociadas a contenidos, Ferrater Mora plantea que existe un cuerpo de conocimiento que pueden reducirse a dos maneras de abordaje.

La primera, postula que la forma es separable del contenido en tanto puede describirse y analizarse independientemente de él. Si el acento está puesto en la forma, la aproximación al objeto de estudio puede reducirse a una descripción o análisis de su configuración externa, mediada por el conjunto de ideas y conocimientos -sobre todo saberes geométricos y formales- desde el cual se realizan estas acciones. En arquitectura, esta postura se cristaliza cuando se privilegian las miradas sobre las maneras o amaneramientos, los lenguajes y estilos. La historia canónica de la arquitectura actúa en esta dirección cuando remite a órdenes, proporciones, lenguajes compositivos o estilos de época que

conllevan interpretaciones de la armonía de las formas basadas en las reglas, en la disposición, en la apariencia visual producto de la configuración externa. Si el acento está puesto en el contenido, el modo proyectual singular cobra relevancia tanto en sí mismo como a la luz de los paradigmas vigentes que refuerza o cuyos límites intenta forzar, en donde la forma es la resultante de un proceso, más allá de su configuración final. Aquí, cobran especial importancia los saberes procedentes de otros campos de conocimiento -filosofía, ciencia y arte-.

La segunda, postula que forma y contenido son inseparables, están fundidos o uno es continuidad del otro. Dentro de esta segunda postura se encuentra alineado el pensamiento de Josep Maria Montaner (2002b), autor de la publicación *Las formas del siglo XX*, que refleja la idea de fusión entre forma y contenido, al afirmar:

La idea de "forma"...nada tiene que ver con la forma como figura exterior o apariencia visual, como conjunto o silueta, ni mucho menos con la forma como género o estilo artístico. La concepción que se adopta como seminal es la de la forma entendida como estructura esencial e interna, como construcción del espacio y de la materia. Desde esta concepción, forma y contenido tienden a coincidir. El término "estructura" sería el puente que anudaría los diversos significados de la forma (p.9).

La evolución de la forma arquitectónica que se pone en marcha a partir de la disolución del sistema compositivo clásico a principios del siglo XX es la resultante de diversos factores que se conjugan: la puesta en crisis de dicho sistema -de reglas e ideas sobre la forma-, el desarrollo tecnológico que permite trabajar con nuevos materiales y, hacia finales del siglo XX, la irrupción de los medios digitales que, asociados al desarrollo de geometrías no euclidianas, permiten generar formas antes impensadas.

La forma arquitectónica se considera, en el marco de esta tesis, como el producto de la convergencia entre forma y materia, es decir, en coincidencia con el planteo de Montaner. Así considerada, pueden superarse -al menos en parte-, las limitaciones que supone abordar la arquitectura desde lo formal, al considerarla como producto de una serie de opciones tecnológicas, funcionales y de relación con el contexto que devienen en determinadas opciones formales.

7. GEOMETRÍA, FORMA Y ESPACIO EN ARQUITECTURA

Retomando los temas de la forma y el espacio, como tópicos que persisten y modulan la arquitectura (Doberti, 2008), e identificadas las geometrías -euclidiana y no euclidianas- que prestan sus saberes, se propone definir al espacio y caracterizar uno de sus niveles: el geométrico, de interés para este trabajo.

El término espacio adquiere significaciones muy diversas según el campo de conocimiento que trate sobre él -Astronomía, Física, Matemática, Geografía, Filosofía, Arquitectura-. Esquemáticamente y en perspectiva histórica, pueden plantearse dos concepciones dialécticas del espacio. Por un lado, el idealismo platónico que concibe al espacio como vacío, indeterminado, absoluto, producto de una construcción imaginaria y extendida más allá de las cosas -visión metafísica-. Por el otro, el empirismo aristotélico que postula la idea de espacio como lugar, campo o receptáculo necesario para comprender las cosas, y las relaciones entre ellas, desde una realidad objetiva, como constructo immanente finito y tangible -visión ontológica-.

La relación entre la concepción del espacio y la configuración de la forma resultante son explicadas por Reinante (2014) al decir:

De modo que, si las concepciones euclidiana, platónica, cartesiana o mecánica abonan a una comprensión racionalista del espacio, las que ponen en juego las condiciones propias de una existencia objetiva, fenoménica o realistas serán comprendidas como empiristas. Esta oposición idealismo-realismo o racionalismo-empirismo, que conculcan por otra parte los criterios de forma que sustenta la Morfología, vienen de algún modo a reforzar la idea de que el conocimiento del espacio puede ser develado conforme a los presupuestos epistemológicos que desocultan su existencia, del mismo modo que lo influyen el tiempo, el lugar y los sujetos que lo interactúan (p.28-29).

El estudio de la forma geométrico arquitectónica se realizará sobre uno de los niveles de espacio posible, por lo que es necesario caracterizarlo, reconociendo que se trata de un recorte que hace foco en un aspecto del complejo fenómeno de la arquitectura. Se adhiere al planteo de Reinante que reconoce distintos niveles de comprensión del espacio según la vocación del enfoque: 1. Físico-geométrico, 2. Percibido y 3. Socio-cultural.

En el espacio físico-geométrico se pretende describir el espacio real que posibilita la existencia objetiva de los seres y las cosas. En el espacio percibido –de manera sensible a partir de sensaciones o de manera nocional a partir de la mente-se busca *“describir el mundo percibido como mundo organizado de objetos significativos; un mundo con una apariencia de cohesión, regularidad y continuidad, de modo que los objetos percibidos no existen simplemente como objetos, sino como objetos en el mundo del espacio percibido”* (p.33). En el espacio socio cultural la vocación radica en la capacidad para describirlo en función de la historia de la sociedad a la luz de su cultura. Este último es de carácter cualitativo y en él se constatan las relaciones entre significados, normas y valores, de vehículos y de personas y grupos.

En relación a la forma arquitectónica *“se reconocen posiciones de teoría de forma que coinciden con ciertas posiciones lideradas epistemológicamente para el espacio arquitectónico”* (p.37). Así, puede estudiarse la forma y su manifestación en uno de los niveles de espacio. En el nivel geométrico es posible reconocer dos campos: el euclidiano y el no euclidiano, asociados al uso de las geometrías que les dan nombre.

En el primero, el espacio se caracteriza por ser indiferenciado, homogéneo, isovalente, continuo, regular y extendido, con una métrica rigurosa. En el segundo, el espacio puede asumirse como complejo, heterogéneo, ambivalente, fragmentado, discontinuo e irregular. La utilización de geometrías no euclidianas, como la fractal o la topológica, para la generación de la forma arquitectónica encuentra su justificación en el cambio de paradigma respecto a la comprensión del mundo. *“El mundo fijo, estático y centrado se convirtió en móvil, dinámico y policéntrico”* (p. 54).

Asumir como marco de referencia el nivel geométrico, desde una mirada morfológica, lleva a definir la geometría como campo específico por un lado y como saber -instrumental y proyectual- en la generación de la forma arquitectónica a la luz de diferentes paradigmas -de las ciencias en general o de la arquitectura en particular-.

Retomando los momentos identificados, modernidad, posmodernidad y contemporaneidad, pueden reconocerse ciertas características de la forma geométrico-arquitectónica que van, desde la racionalidad cartesiana propia de la modernidad -justificada en su pretensión de universalización y democratización de la forma bajo criterios de eficiencia en torno a la idea de progreso- hasta la aparición de nuevas formas producto de exploraciones que buscan interpretar la complejidad actual, capitalizando el desarrollo de las geometrías y los nuevos medios de representación.

El gráfico que se presenta (Figura 7) expresa, de manera general, la evidencia de la evolución de la forma y del orden emergente a través de la selección de algunas obras representativas de los distintos momentos que caracterizaron a la arquitectura desde entrado el siglo XX a la actualidad.

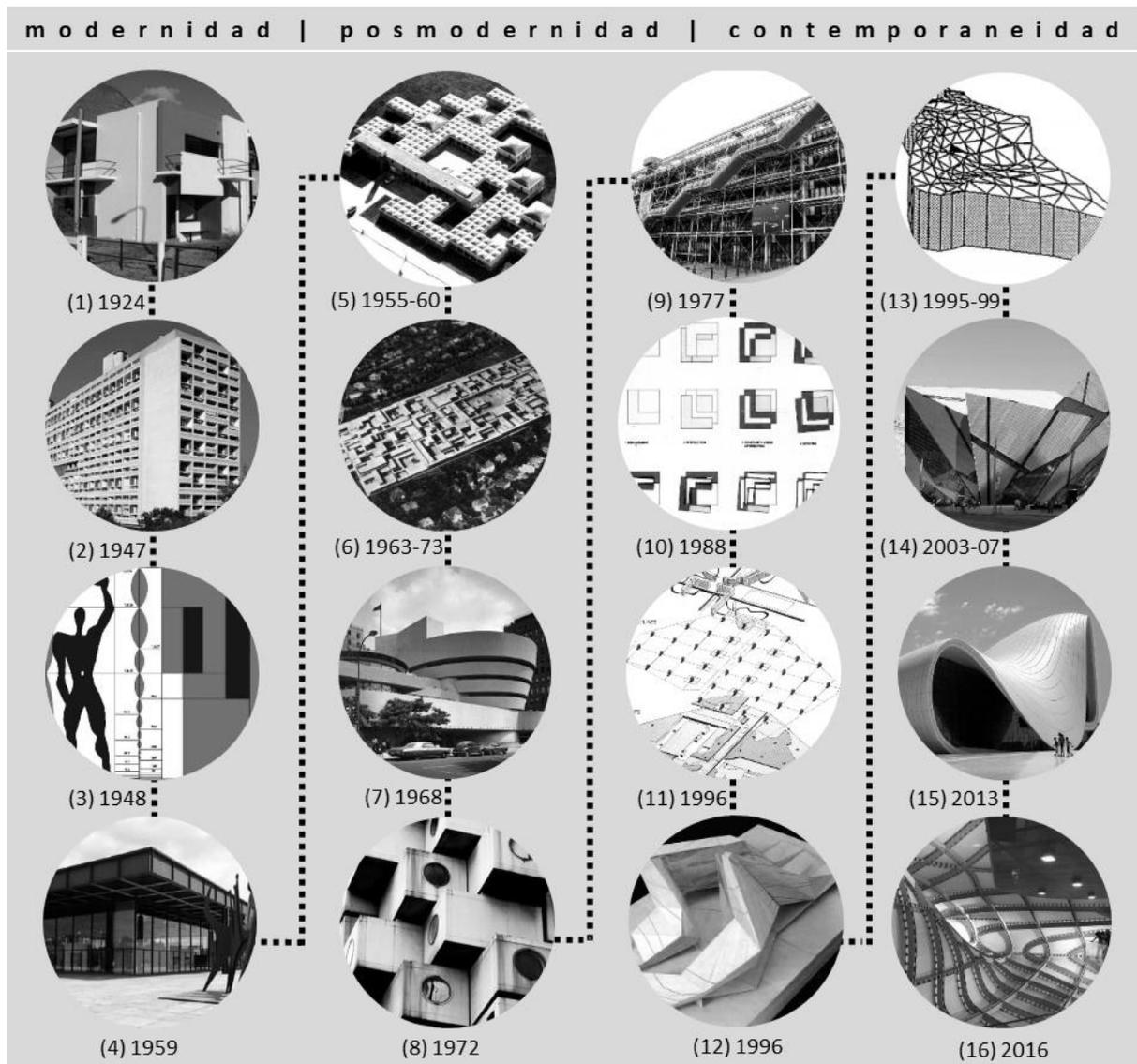


Figura 7: (1) La casa Rietveld Schröder, Gerrit Rietveld, Utrecht, 1924. (2) Unidad de habitación, Le Corbusier, Marsella, 1947. (3) El Modulor, Le Corbusier, 1948. (4) Galería Nacional, Mies van der Rohe, Berlín, 1959. (5) Orfanato, Aldo van Eyck, Amsterdam, 1955-60. (6) Universidad Libre, Georges Candilis, Alexis Josic y Shadrach Woods, Berlín, 1963-1973. (7) Museo Guggenheim, Frank Lloyd Wright, Nueva York, 1959. (8) Nakagin Capsule Tower, Kisho Kurokawa, Tokio, 1972. (9) Centro Nacional de Arte y Cultura Georges Pompidou, Renzo Piano y Richard Rogers, 1977. (10) Casa Guardiola, Peter Eisenman, Cadiz, 1988. (11) Parc de la Villette, Bernard Tschumi, París, 1996. (12) Iglesia, Peter Eisenman, Roma, 1996. (13) Jardín Botánico, Carlos Ferrater, Barcelona, 1995-99. (14) Royal Ontario Museum, Daniel Libeskind, Canadá, 2003-07. (15) Centro de Heydar Aliyev, Zaha Hadid, Baku, Azerbaijan, 2013. (16) Centro de Congresos, Massimiliano Fuksas, Roma, 2016.

8. ORDEN. RELACIONES CON LA FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA

8.1. EL ORDEN EN EL TIEMPO

La forma geométrico-arquitectónica implica orden. El concepto de orden, al igual que los de forma y espacio, ha mutado con el tiempo y se ha reelaborado en consonancia con los paradigmas vigentes. En términos generales el orden se identifica con un sistema de relaciones formales que generan configuraciones con una estructura dotada de una sintaxis particular.

A lo largo de la historia de la arquitectura puede constatarse la idea de orden asociado a la idea de belleza y perfección, en oposición a aquellas configuraciones formales que no se ajustaban a disposiciones o proporciones validadas desde la arquitectura. Dicha validación podía venir de una especie de tratado mudo de la arquitectura, como en el caso de las pirámides y templos egipcios, o como teoría condensada en tratados elaborados por distintos referentes de épocas, tales como Marco Vitruvio (siglo I a.C.), Leone Battista Alberti (1404-1472) o Le Corbusier (1887-1965).

La raíz de idea de orden vinculado directamente al concepto de armonía en función de determinadas proporciones puede rastrearse en los órdenes griegos que, adoptando una visión numerológica del mundo, proponen un sistema de relaciones geométricas para proyectar sobre la base de relaciones numéricas. Ya en el siglo XX, el mismo Le Corbusier también crea un sistema de medidas a partir de la proporción áurea, la idea de sucesión aritmética y geométrica y las dimensiones del cuerpo humano, con el objetivo de establecer un módulo arquitectónico generativo, universalmente válido, susceptible de crear la armonía en la arquitectura (Alsina, 1984).

En el año 1924 se edita por primera vez el libro de Le Corbusier titulado *La ciudad del futuro*. Allí, el autor dedica el capítulo dos al tema del orden -particularmente vinculado a las ciudades- en donde expresa: “*Afirmamos que el hombre, funcionalmente, practica el orden, que sus actos y sus pensamientos están regidos por la recta y el ángulo recto; que la recta le es un medio instintivo y que es para su pensamiento un elemento objetivo*” (p.30). El orden es para Le Corbusier lo ordenado geométricamente. Esta visión queda reflejada al decir: “*Libre, el hombre tiende a la pura geometría. Hace entonces lo que denomina orden (...) Más perfecto es el orden, más a sus anchas se siente, más seguro (...) La obra humana es un ordenamiento. Vista desde el cielo, aparece sobre la tierra en figuras geométricas*” (p.32).

Entrado el siglo XX, Francis Ching (1943) representa la continuidad del pensamiento de Le Corbusier en tanto el orden sigue asociado fuertemente a la idea geometrizar de armonía entre las partes. En el glosario de la publicación *Arquitectura: forma, espacio y orden* del año 1979, ampliamente difundida, Ching define al orden como “*Estado de disposición lógica, armoniosa y comprensible en que cada elemento de un grupo está situado adecuadamente respecto al resto y a su finalidad*” (p.413).

A su vez, puede rastrearse en esta publicación la cita¹⁹ seleccionada por Ching para ampliar el concepto de orden en palabras de Rudolf Arnheim (1904-2007) en la que se introduce la idea de grados de complejidad, al decir:

¹⁹ Rudolf Arnheim, *The dynamics of architectural form* (1977), citado por Ching (p.336).

Cuando el orden se considera una cualidad que puede ser igualmente aceptada o abandonada, algo de lo que se pueda renunciar y sustituir por otra cosa, el resultado no puede ser sino la confusión. Debemos entender el orden como algo indispensable para el funcionamiento de cualquier sistema organizado, bien sea una función física o mental (...) El orden es posible en cualquier grado de complejidad, en esculturas tan sencillas como las de la Isla de Pascua y tan complicadas como las de Bernini, en una granja como en una iglesia de Borromini. Pero si no hay orden, no hay modo de decir lo que la obra trata de expresar (p.336).

8.2. NIVELES DE INTELIGIBILIDAD DEL ORDEN

En la dirección de una definición de orden, despegado del concepto de armonía, se ubican los aportes de Joaquim Español que proponen reemplazar la dicotomía orden-caos por la noción de espectro de órdenes de distinto grado. Las maneras en que se utilizan las geometrías para configurar la forma arquitectónica determinan el orden simple o el orden complejo.

El grado del orden está dado por el nivel de inteligibilidad -entendimiento- de la forma en su dimensión geométrica -para este contexto de trabajo-. *“La geometría euclidiana se encontraría en el extremo de los órdenes de bajo grado, perceptibles y comprensibles, en contraposición a la amorfia de la naturaleza, que surgiría de la interrelación entre muchos órdenes de grado infinito”* (Español, 1986: p.39). El nivel de inteligibilidad de la forma geométrico-arquitectónica depende además de la cantidad de información necesaria para realizar la lectura de esta última. El orden simple es producto de niveles de inteligibilidad alto y el orden complejo de niveles bajos.

El reconocimiento y análisis de ciertos rasgos de la forma geométrico-arquitectónica pueden dar cuenta de su evolución y nivel de inteligibilidad en un período de tiempo. El gráfico que se presenta a continuación sintetiza las relaciones entre orden, geometría y forma (figura 8).

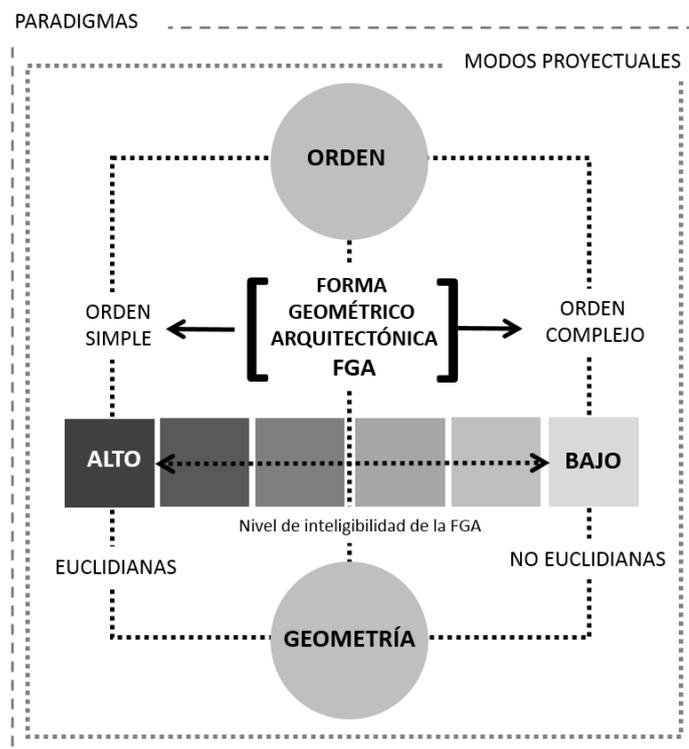


Figura 8: Gráfico relacional: geometría, forma, orden y niveles de inteligibilidad. Elaboración propia.

Puede observarse que la forma geométrico-arquitectónica se define a partir de la utilización de distintas geometrías -euclidiana y no euclidianas- que determinan órdenes que varían en su nivel de inteligibilidad, desde niveles altos, asociados a la geometría euclidiana, a niveles bajos, asociados a las geometrías no euclidianas.

Y, para superar la visión reduccionista de la forma como configuración externa, la misma es asociada a aspectos de la arquitectura propios de los modos proyectuales y sus contextos de producción. Los aspectos de la arquitectura a recuperar son aquellas invariantes que cobran mayor o menor relevancia al interior del modo proyectual que se trate.

Español reflexiona sobre la evolución de la forma como una progresión creciente de complejidad y el rol de las geometrías en este proceso al decir:

El orden es una constante, pero sus manifestaciones tienen una específica flecha del tiempo. En la oscilación incesante de los lenguajes formales entre el orden simple del equilibrio y el orden complejo de la tensión, la complejidad es creciente y progresiva (...) la estructura de las formas arquitectónicas ha seguido una progresión que va desde las variaciones sobre las normas ordenadoras a su vulneración puntual, a la incorporación de geometrías difíciles nunca aplicadas anteriormente, a la intersección de diversos sistemas ordenadores en una misma obra, al gusto por las estructuras fragmentadas o dislocadas, montadas según sintaxis más libres que actúan en las proximidades del caos. Pero también se constata que la presencia explícita o subterránea del orden continúa siendo el límite de esta progresión, puesto que condiciona la percepción de la misma complejidad que persigue (p. 206-207).

Este autor identifica el orden complejo de la forma con tensión, vulneración, intersección de diversos sistemas ordenadores, estructuras fragmentadas o dislocadas, sintaxis más libres y geometrías difíciles. En tanto el orden simple es sinónimo de equilibrio al carecer de las cualidades del orden complejo. Entre ellos, distintos grados de orden según el nivel de inteligibilidad de la forma geométrica arquitectónica.

Estos conceptos, más próximos al orden simple o al complejo, son la base para elaborar los rasgos de la forma geométrica arquitectónica en los que es posible reparar para dar cuenta de ciertas evoluciones al interior del modo proyectual de Carlos Ferrater.

9. A MODO DE SÍNTESIS

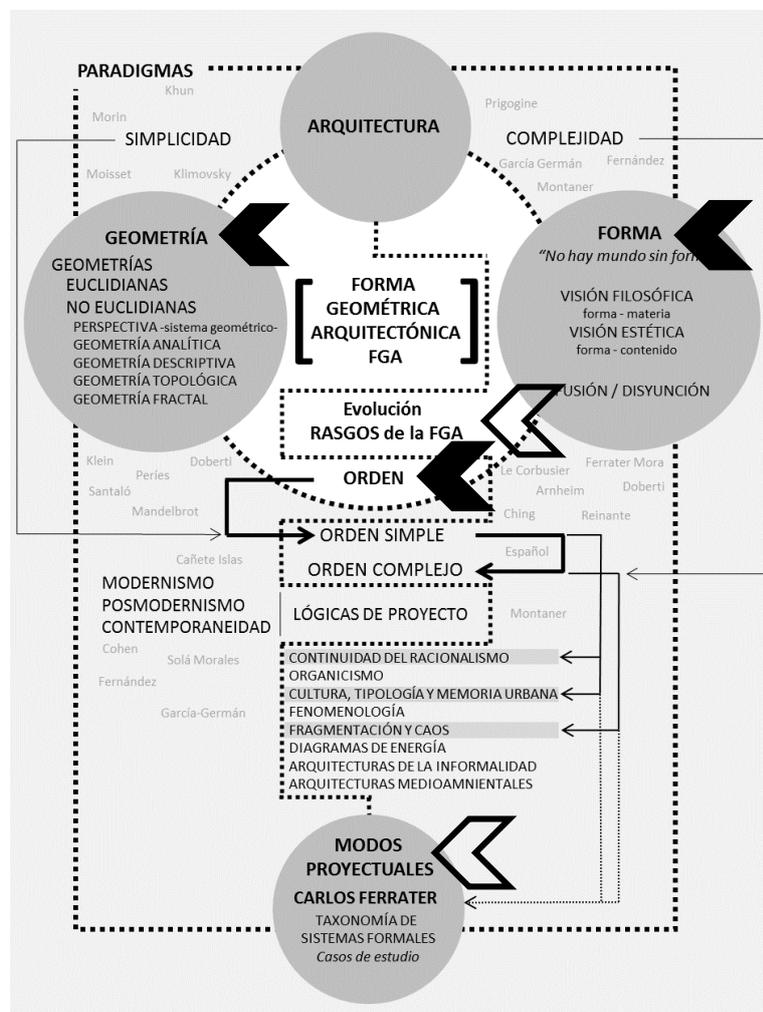
El marco teórico, estructurado a partir de la definición de núcleos conceptuales y las relaciones entre ellos, da el encuadre general para el desarrollo de esta tesis. En el mismo se han fijado las posiciones, mediadas y validadas por autores de referencia, que son el soporte sobre el que desarrollar la fase analítica y de validación. A modo de corolario, se sintetizan los conceptos claves:

- Forma: estructura que posee entidad, tiene signo e instituye el mundo de la cultura. Producto de la convergencia entre forma y materia.
- Forma arquitectónica: estructuras significantes relativas al hábitat construido que subsumen la dualidad forma-materia y que son definidas y asumidas al interior de la disciplina, según las distintas cosmovisiones de hombre de cada tiempo y espacio geográfico -muchas veces referenciadas a

formas universales o arquetípicas-. Las opciones tecnológicas, funcionales y de relación con el contexto devienen en opciones formales.

- Forma geométrico-arquitectónica: forma arquitectónica abordada en el nivel geométrico. La geometría, como saber próximo, dota de forma y orden a la arquitectura al operar de manera instrumental y proyectual al interior de la misma. Es uno de los niveles de aproximación morfológica.
- Orden emergente: sistema de relaciones formales, mediadas geoméricamente, implicado en la forma arquitectónica. Es relativo en tanto depende del nivel de inteligibilidad de la forma (en su nivel geométrico para este caso) y de los presupuestos disciplinares que determinan su lectura en contextos específicos de estudio condicionados por los paradigmas de época. Admite niveles o espectros de órdenes que pueden asociarse al uso de determinadas geometrías en la constitución de la forma de la cual emergen.

El abordaje de la triada geometría, forma y orden cierra esta etapa y habilita, con una lógica de continuidad, dos temas también incluidos en el gráfico relacional de la Figura 9: los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica a partir de los cuales construir un instrumento conceptual-operativo y el modo proyectual de Carlos Ferrater cuyas obras son tomadas como casos de estudio.



Referencias:

- ◀ Triada geometría, forma y orden.
- ◀ Núcleos conceptuales que enlazan fase conceptual y analítica.

Figura 9: Gráfico relacional. Elaboración propia.

CAPÍTULO 2
FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA

INTRODUCCIÓN

Luego del desarrollo del marco teórico se inicia la fase analítica que forma parte de la fase dos que estructura este trabajo. El presente capítulo se concibe como continuación del anterior en tanto se retoman los conceptos allí vertidos como plataformas sobre las cuales construir el sustrato conceptual y operativo para abordar los casos de estudio y visibilizar el fenómeno de interés.

Se comienza reconociendo al orden como una categoría construida dentro de un contexto de definición donde se generan los métodos de análisis y determinación del mismo. Luego, se instala la posibilidad de la lectura del orden a partir de segmentos de información geométrico-formal que dan como resultado distintos niveles de inteligibilidad, definiéndose las características de la lectura relativas al orden simple y al orden complejo. A continuación, se avanza sobre los supuestos epistemológicos vinculados al orden simple y al orden complejo, propuestos por Morin (2007), presentados como operaciones lógicas paradigmáticas en el capítulo precedente.

También se realiza una primera aproximación -no sistematizada- a la lectura del orden con el objetivo de generar un contexto de comprensión holístico en los que definir las variables de análisis. Allí se vincula la arquitectura de los tres momentos sobre los que se perfila su estado de situación actual -modernidad, posmodernidad y contemporaneidad- con expresiones del campo del arte como la pintura y la escultura.

Finalmente, se presentan los rasgos o variables de la forma geométrico-arquitectónica, construidos por el autor de esta tesis sobre la base de los aportes de los referentes disciplinares estudiados. Los rasgos permiten elaborar la matriz conceptual y operativa desde la que se analizan los casos de estudio que posibilitan verificar la evolución del orden de la forma geométrico-arquitectónica.

1. EL ORDEN EN SU CONTEXTO DE DEFINICIÓN

Se parte de la idea expresada por Español (2007) respecto a que *“el orden no es una categoría objetiva de un determinado conjunto”*. No es objetiva ya que su percepción está mediada por un contexto específico en el que se funden aspectos muy diversos -biológicos, fisiológicos, perceptuales, culturales- que confluyen en la construcción de orden como categoría subjetiva. Si bien este trabajo aborda el tema de la forma arquitectónica en su dimensión geométrica, su comprensión solo es posible en el marco de las impresiones registradas por los sentidos -fundamentalmente el de la vista para este caso- *“en interacción con nuestros esquemas perceptivos soportados sobre la memoria y la imaginación”* (p.61).

La percepción²⁰, como fenómeno, posee dos dimensiones: la individual, en tanto hay un sujeto biológico que despliega procesos neurofisiológicos para percibir, y la social, como el conjunto de ideas propias de una cultura que impactan y condicionan la percepción en el sujeto. En ambos casos lo que

²⁰ Incorporar la noción de percepción en este apartado es fundamental para comprender la idea de esquemas formales primigenios o arquetípicos que forman parte de uno de los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica y que están en estrecha relación con la dimensión individual y cultural descripta. Esta última encuentra eco en Durkheim (1858-1917) que define la conciencia colectiva como el conjunto de creencias y sentimientos comunes a la población media de una sociedad en particular, que condiciona la percepción de la realidad y por ende las relaciones que se establecen con la misma.

se busca es establecer relaciones con el medio -estructuración y asignación de sentido- para adaptarse al mismo.

El contexto específico para abordar el tema de la forma geométrico-arquitectónica es también subjetivo. Se trata de un sujeto investigador que realiza un recorte de la realidad sobre la base de un sistema de ideas propias de una disciplina -que incluye saberes próximos de otros campos de conocimiento- cuyo *corpus* teórico está en permanente construcción y revisión. En este contexto es que se propone la definición de ciertos rasgos de la forma geométrica-arquitectónica que permitan aproximarse a la misma para dar cuenta de su evolución en relación al orden emergente de su propia constitución.

Los rasgos que se desarrollan a continuación son una construcción que se estructura sobre las nociones desplegadas en el marco teórico y nociones que se introducen en este capítulo como extensión de las anteriores, de manera de sistematizar y condensar en determinadas variables aspectos conceptuales factibles de verificar operativamente en el estudio de los casos.

El proyecto de arquitectura, entendido como anticipación de lo real, y la práctica del proyecto, como su uso y apropiación (Cohen, 2015), es el marco en el que se realizan las síntesis entre las múltiples variables. Es posible aproximarse al vasto universo disciplinar a partir de la construcción de un contexto específico desde el cual abordar una de sus aristas -también construidas, revisadas y reconstruidas a lo largo de su historia²¹.

Cabe reforzar la consideración sobre la capacidad de la forma en arquitectura -no siempre desplegada- para sintetizar aspectos funcionales, tecnológicos y de significación, que se suman a las demandas de su propia constitución. Y la geometría, como instrumento de proyecto, también posee la capacidad de sintetizar formas imaginadas y factibles de ser construidas, respondiendo a exigencias funcionales, técnicas y de contextos de producción y significación.

2. LA LECTURA DEL ORDEN

Definido al orden como un sistema de relaciones formales entre las partes que conforman una estructura -dotada por lo tanto de una sintaxis²² particular- y asumiéndolo como emergente de la forma geométrico-arquitectónica, se propone identificar ciertos rasgos de esta última que permitan dar cuenta tanto de su constitución, como de sus niveles de inteligibilidad. La lectura del orden podrá realizarse a partir de fragmentos de información dada por la misma estructura, las relaciones que se

²¹ Al respecto cabe citar el caso de la conocida triada *venustas* -belleza-, *firmitas* -firmeza- y *utilitas* -utilidad-, interpretada por Claude Perrault en 1673 a partir del texto *De architectura* (15 a.C.) del tratadista romano Marco Vitruvio. Bajo esta mirada, la síntesis entre belleza, firmeza y utilidad -asociadas a forma, técnica y función respectivamente- sería el marco ideal en el que concebir el proyecto.

²² Para este caso, se toma la concepción general de sintaxis que hace alusión a la acción de disponer conjuntamente, sin las connotaciones que puedan trasvasarse desde la lingüística estructuralista. En el campo de la lingüística, la sintaxis estudia gramaticalmente el modo en que se combinan las palabras y los grupos que éstas forman para expresar significados, así como las relaciones generadas entre las unidades. Así considerada, la lengua es una estructura o sistema de relaciones que establece los principios de forma y función para delimitar y clasificar sus unidades. La estructura es la piedra fundacional del estructuralismo que, como teoría y método, es la base sobre la cual descansan aquellas áreas de conocimiento que basan el análisis de sus objetos de estudio en estructuras susceptibles de formalización. En arquitectura se intentó establecer una semiótica propia en la que las formas arquitectónicas, entendida como sistemas de signos, se asociaban a significados establecidos, apriorismo que conducía con frecuencia a distorsiones y asignaciones forzadas de sentido.

establecen entre sus componentes y los vínculos con el contexto de inserción -natural y cultural- a la luz de modos proyectuales singulares.

Dicho orden puede percibirse con facilidad, de manera simple, si puede determinarse a partir de pocos fragmentos de información y por lo tanto con alto nivel de inteligibilidad. En otros casos la lectura del orden implica mayor cantidad de fragmentos de información, ya que las relaciones entre las partes son complejas y por lo tanto con bajo nivel de inteligibilidad.

Entre el orden simple y el orden complejo de la forma geométrico-arquitectónica pueden reconocerse una infinidad de grados que tienden hacia alguno de los extremos o que amalgaman aspectos característicos de uno y de otro. Español refuerza esta idea al expresar: *“Los órdenes de las figuras netas, que suelen ser los más comprensibles, son de bajo grado. Los fenómenos aleatorios aparentemente desordenados, pueden interpretarse como órdenes de alto grado, y el azar puro como un orden de grado infinito”* (p.59).

Un ejemplo que visibiliza la emergencia de órdenes de alto y bajo nivel de inteligibilidad al interior del proceso de diseño, en relación a la forma geométrica, es la propuesta para el Estadio Chemnitz (1995) en Dresden. Los autores del proyecto, Peter Kulka y Ulrich Koning, parten de una malla ortogonal de orden simple a la que superponen otras mallas curvilíneas de orden aleatorio. En la intersección espacial de las distintas mallas se genera la forma geométrico-arquitectónica con bajo nivel de inteligibilidad que conforma el sistema portante complejo (figura 1).

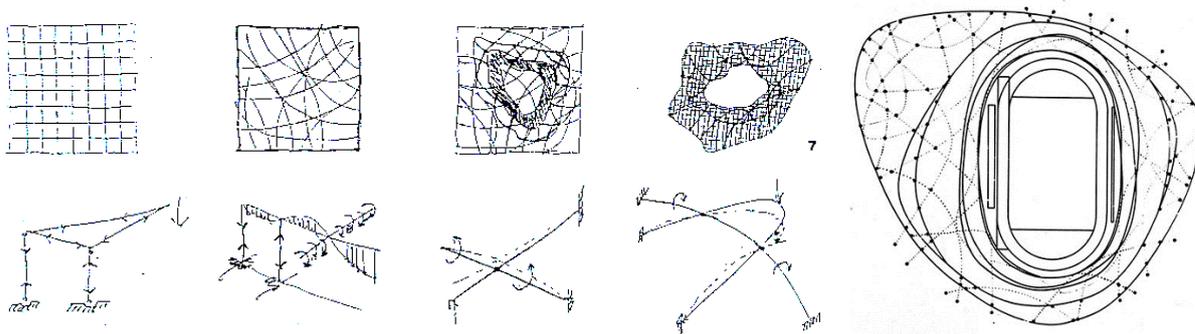


Figura 1: Diagramas de generación de la forma geométrica que estructura el sistema portante complejo realizados por Peter Kulka y Ulrich Koning para el proyecto del Estadio Chemnitz, Dresden (Alemania), 1995.

3. SUPUESTOS EPISTEMOLÓGICOS VINCULADOS AL ORDEN SIMPLE Y AL ORDEN COMPLEJO

En el capítulo uno se plantea la idea de paradigma y se reconocieron los supuestos que dan consistencia al paradigma de la simplicidad y la complejidad propuestos por Morin (2007). Este autor define ciertas operaciones lógicas que pueden vincularse a la idea de orden simple y orden complejo emergente de la forma geométrico-arquitectónica.

Los principios básicos de la simplicidad son la disyunción (separar lo que está ligado) y la reducción (unificar lo diverso), mientras que los de la complejidad son la distinción (reconocer y diferenciar las partes implicadas), la conjunción (relacionar las partes) y la implicación (entrelazar y reconocer la interdependencia entre las partes). Este esquematismo nos ubica, al igual que al tratar el orden simple y complejo, entre dos extremos en los que es posible reconocer infinidad de operaciones lógicas que

combinan las características salientes de uno y otro paradigma. La expresión de Morín “*lo uno o lo otro*” para definir lo simple y “*lo uno y lo otro*” para definir lo complejo sintetiza el espíritu de formas de pensamiento que despliegan operaciones lógicas para comprender y actuar sobre el mundo de manera diferenciada.

Interesa aquí el correlato que pueda realizarse al interior de la disciplina arquitectura y en relación al tema del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica. Como se ha planteado, el orden simple es producto de la posibilidad de una lectura geométrico-formal con alto nivel de entendimiento inicial a partir de escasos segmentos de información. La disyunción de las partes constitutivas será el mecanismo que permita identificar con claridad el elemento base de conformación y las leyes que rigen la estructura formal. El reconocimiento de aquellos aspectos formales disonantes, inciertos, ambiguos o contradictorios puede ser subsumido por reducción al conjunto.

En el orden complejo, el nivel de información necesario es mayor en términos de fragmentos de información. Aquí, no basta con separar o unificar, sino que deben desplegarse operaciones que permitan abordar conformaciones que tal vez no puedan ser descompuestas en unidades elementales por el nivel de implicación entre ellas, por estar sometidas a leyes variadas que han ido mutando en el mismo proceso de constitución y por considerar que lo disonante, lo incierto, lo ambiguo, lo contradictorio y lo azaroso puede ser parte constitutiva de la estructura formal. Las operaciones lógicas a desplegar para la lectura del orden son complejas como el orden mismo.

Este tipo de asociaciones permite poner en evidencia algunas correlaciones entre lógicas paradigmáticas y percepción del orden formal de manera esquemática -no simplificada, para evitar reproducir los efectos no deseados de la simplificación reduccionista-.

Si bien la forma geométrico-arquitectónica ha experimentado el orden simple, el complejo y diversas gradaciones entre ellos a lo largo de la historia, puede reconocerse que en la actualidad existe un manifiesto interés por los órdenes complejos emergentes de formas que han sido modelizadas utilizando geometrías no euclidianas -fractal y topológica-. Las mismas son concebidas desde las lógicas propias del diseño paramétrico y propiciadas por el desarrollo de programas relacionados al diseño asistido por computadoras. En alusión al diseño paramétrico, su relación con la complejidad formal y el uso de geometrías como la topología, Agkathidis (2016) expresa:

En los últimos años, las herramientas informáticas han aportado técnicas innovadoras de búsquedas de formas que han revolucionado el diseño arquitectónico y la construcción. Estas técnicas se definen con términos como “diseño generativo”, “diseño paramétrico” o “diseño algorítmico”, por citar solo algunos, y ofrecen nuevas vías de diseño a los arquitectos, al romper con las relaciones predecibles entre forma y representación en favor de complejidades generadas por ordenador que, a su vez, permiten el desarrollo de nuevas topologías. El énfasis se desplaza de la “elaboración de formas” a la “búsqueda de formas (p.8).

4. APROXIMACIÓN AL ORDEN

Antes de definir los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica que permiten inferir el orden para un contexto específico de análisis, resulta de interés aproximarse a la noción de orden a través del arte, en particular la pintura y la escultura, y algunos ejemplos de arquitectura de los tres momentos planteados en el marco teórico -modernidad, posmodernidad y contemporaneidad- que permitan

visibilizar las tendencias hacia órdenes simples o complejos. Las mismas se sintetizan en el gráfico relacional de la Figura 2 que presenta en paralelo obras de pintura, escultura y producciones arquitectónicas representativas de los momentos mencionados. Éstas son reconocidas como casos de interés por parte de cada una de las comunidades disciplinares que representan. Muchas de ellas han trascendido su propia condición y han favorecido verdaderos trasvases disciplinares.

Si bien todos los ejemplos pertenecen al siglo XX y comienzos del siglo XXI, la disposición en paralelo de las imágenes responde al nivel de inteligibilidad de la forma geométrica. En los extremos se ubican los ejemplos que tienden al orden simple -arriba- o al orden complejo -abajo-. La alineación vertical responde al criterio de selección de ejemplos referidos a la pintura, la escultura, obras de la modernidad, de la posmodernidad y la contemporaneidad. La ubicación de los ejemplos en las columnas no queda definida por criterios cronológicos sino por el nivel de inteligibilidad de la forma geométrica.

Para el caso de la pintura, se asocia el orden simple y ciertas evoluciones hacia lo complejo con la obra de Piet Mondrian (1872-1944), representante del Neoplasticismo que, tras romper con los cánones tradicionales de la pintura figurativa que predominó durante siglos, instala junto a otros movimientos de vanguardia la posibilidad de un arte abstracto. Luego, asociado al orden complejo, la obra de Jackson Pollock²³ (1912-1956), representante del Expresionismo Abstracto y, como corolario, las nuevas búsquedas en el campo del arte digital producidas a partir de algoritmos matemáticos que generan estructuras fractales que introducen procesos estocásticos -azarosos- en su configuración, como es el caso de lo propuesto por Omar Cañete Islas.

En escultura se toma una serie de obras que forman parte de la colección estable del Museo Peggy Guggenheim de Venecia. El orden simple se expresa en la obra de Sol Lewitt denominada *Cubo abierto incompleto 6/8* (1974) en la que se materializan seis de las doce aristas de un hexaedro regular, perceptualmente reconstruible con facilidad e inmediatez y en la propuesta de Georges Vantongerloo, *Construcción de relaciones volumétricas* (1924), compuesta por una serie de volúmenes ortogonales interpenetrados que se amalgaman entre sí pero sin perder su identidad. Tal como lo hiciera Pollock, Alexander Calder hace una aproximación intuitiva a los fractales en *Arco de pétalos* (1941), asumiendo órdenes más complejos que finalmente se ejemplifican con las obras de Antoine Pevsner, *Superficie desarrollable* (1938), y Humberto Boccioni, *Dinamismo de un exceso de velocidad de caballo* (1915).

En arquitectura se toman autores y obras representativos de la modernidad -Gropius, Rietveld, Le Corbusier, Sharoun y Saarinen-, la posmodernidad -Rossi, Graves, Stirling, Ghery y Miralles- y la Contemporaneidad -Ferrater, Aravena, Fuksas-, con la salvedad de que tales momentos presentan continuidades y solapamientos.

Reparando en los extremos, el *edificio de la Bauhaus* (1923) de Walter Gropius en Dessau, el *cementerio de San Cataldo* (1971) de Aldo Rossi en Módena y el *edificio para IMPIVA* (1993) de Carlos Ferrater en Castellón son ejemplos de obras cuya conformación responde al orden simple de los volúmenes puros, definidos y dispuestos ortogonalmente.

²³ Investigaciones realizadas en la Universidad de New South Wales en Sydney sobre la obra de Pollock (1912-1956) entienden que sus pinturas poseen estructura fractal y que puede estudiarse la evolución de las mismas a partir de sus dimensiones fractales. Las mismas van desde aproximadamente 1 en sus primeras obras, hasta 1,72 en obras posteriores, es decir que, la evolución de su obra va de la línea al plano (dimensiones 1 y 2 de la geometría euclidiana respectivamente) a través de principios iterativos.

En el otro extremo, el orden complejo queda expresado en el *Aeropuerto Internacional John F. Kennedy* (1956) de Eero Saarinen en Nueva York, en la propuesta *Tiro con arco* (1991) de Enric Miralles y Carmen Pinós en Barcelona y en el *Centro de Congresos* (2016) de Massimiliano Fuksas en Roma. La utilización de curvas orgánicas, la combinación de éstas con formas rectilíneas o la coexistencia de principios formales contrapuestos que generan espacios fragmentados al interior de espacios cartesianos, en los casos mencionados, dan cuenta de la emergencia de un orden más complejo.

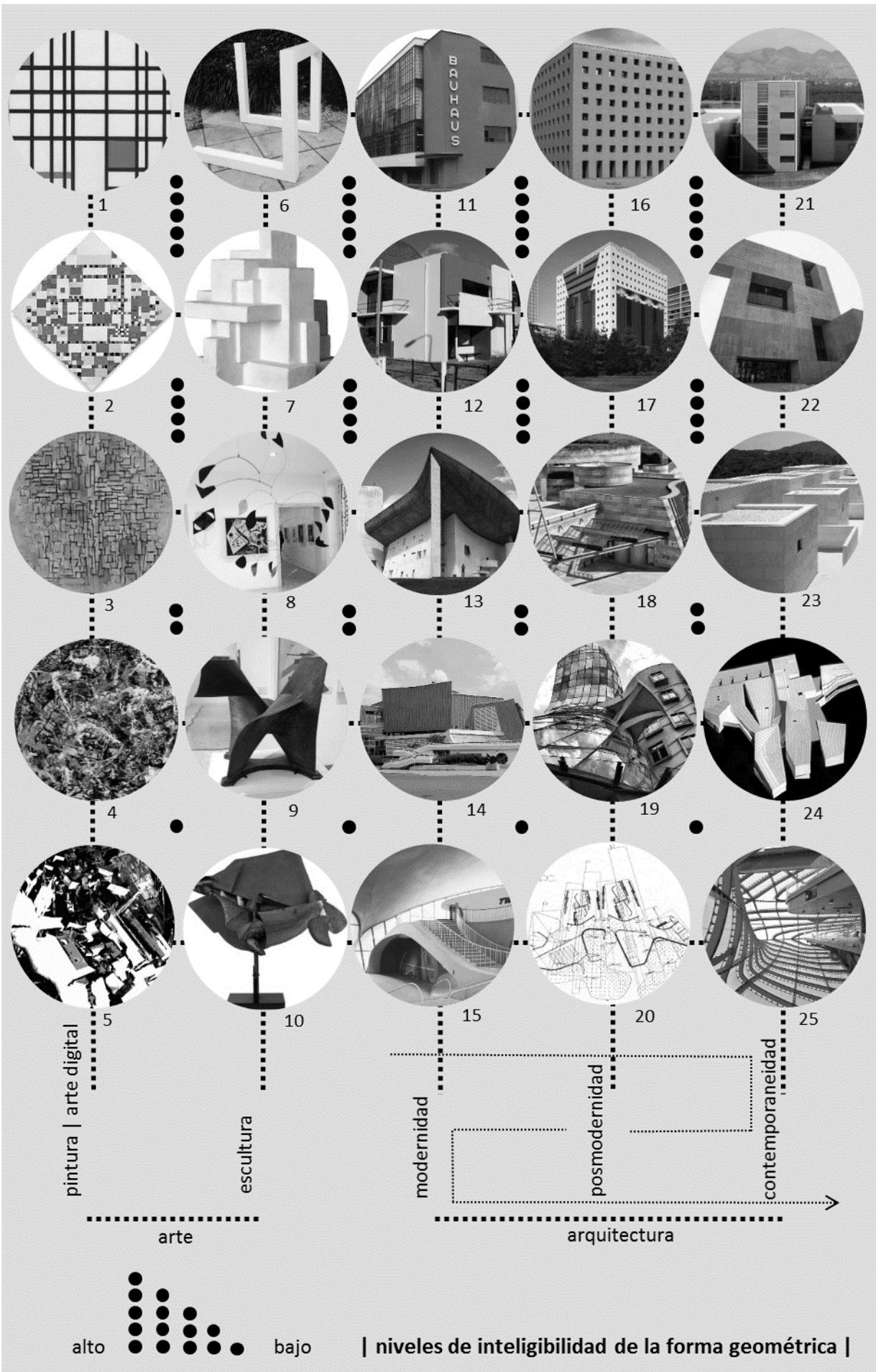
Esta primera aproximación permite realizar algunas consideraciones. En primer lugar, el orden complejo no es privativo de ninguna época en particular, ya que pueden rastrearse producciones en la historia de la arquitectura que, valiéndose de la geometría euclidiana han generado estructuras formales complejas que demandan numerosos fragmentos de información para ser inteligibles.

En segundo lugar, en la base fragmentaria sobre la que se erige el panorama actual de la arquitectura en relación al nivel de la forma geométrico-arquitectónica se constata un creciente interés por el desarrollo de formas que, valiéndose de geometrías no euclidianas y sistemas digitales, buscan el orden complejo.

Cabe destacar que, la carencia de modelos de referencia, conceptuales y operativos, que han caracterizado otras épocas -como en tiempos del Movimiento Moderno- y las posibilidades de explorar nuevas formas a partir del desarrollo de nuevas tecnologías en el campo de la informática, en el desarrollo de nuevos materiales y de técnicas constructivas han creado un marco fértil de experimentación. Así, en el modo proyectual singular de ciertos arquitectos puede verificarse la evolución de la forma geométrico-arquitectónica a partir del orden que de ellas se desprende.

A continuación, se presenta el gráfico relacional con las referencias de autores y obras seleccionadas. El valor del mismo radica en la posibilidad de reflexionar en torno a él, realizando las consideraciones expresadas en el párrafo anterior, a la vez que hacer consciente la idea de orden no solo al interior de la disciplina sino también en aquellas expresiones culturales que se constituyen en saberes próximos y de los cuales la arquitectura ha hecho usufructo en muchos casos. Basta citar la influencia que ejerció el Neoplasticismo en la obra de arquitectos tales como Theo van Doesburg (1883-1931) y Gerrit Rietveld (1888-1964) o en escultores como Georges Vantongerloo (1886-1965).

De allí que, la selección de autores y obras posee el valor de realizar una primera aproximación a la evolución de la forma geométrica en términos de inteligibilidad y orden. No resulta casual la incorporación de las obras del arquitecto Carlos Ferrater en este gráfico como forma de dar encuadre al posterior desarrollo de su modo proyectual y del análisis de los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica de algunas de sus producciones tomadas como casos de estudio.



Referencias:

ARTE

PINTURA

1. Piet Mondrian, Composición con amarillo, azul y rojo, 1937–1942.
2. Piet Mondrian, Victory Boogie-Woogie, 1943–1944.
3. Piet Mondrian, Cuadro 2/Composición VII, 1913.
4. Jackson Pollock, Convergencia, 1952.
5. Omar Eduardo Cañete Islas, Morfologías fractales digitales, 2015.

ESCULTURA

6. Sol Lewitt, Cubo abierto incompleto 6/8, 1974
7. Georges Vantongerloo, Construcción de relaciones volumétricas, 1924.
8. Alexander Calder, Arco de pétalos, 1941.
9. Antoine Pevsner, Superficie desarrollable, 1938-1939.
10. Umberto Boccioni, Dinamismo de un exceso de velocidad de caballos + Casas, 1915.

ARQUITECTURA

MODERNIDAD | POSMODERNIDAD | CONTEMPORANEIDAD

11. Walter Gropius, Edificio de la Bauhaus en Dessau (Alemania), 1923.
12. Gerrit Rietveld, La casa Schröder en Utrecht (Holanda), 1924)
13. Le Corbusier, capilla Notre Dame du Haut en Ronchamp (Francia), 1950 y 1955.
14. Hans Scharoun, Filarmónica de Berlín (Alemania) 1960 y 1963.
15. Eero Saarinen, TWA Aeropuerto Internacional John F. Kennedy, Nueva York (EEUU), 1956-1962.
16. Aldo Rossi, cementerio de San Cataldo, Módena (Italia), 1971-1984.
17. Michael Graves, edificio portland, Oregón (EEUU), 1980.
18. James Stirling, Nueva Galería Estatal, Stuttgart (Alemania), 1984.
19. Frank Ghery, Casa danzante, Praga (República Checa), 1992.
20. Enric Miralles y Carmen Pinós. Tiro con arco, Barcelona (España), 1991.
21. Carlos Ferrater, IMPIVA, Castellón (España), 1993.
22. Alejandro Aravena, Centro de Innovación, Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile (Chile), 2014.
23. Carlos Ferrater, Casa Tagomago, Ibiza (España), 1999.
24. Carlos Ferrater, Parque de las Ciencias, Granada (España), 2004.
25. Massimiliano Fuksas, Centro de Congresos, Roma (Italia), 2016.

Figura 2: Gráfico relacional y referencias. Elaboración propia.

Observar los extremos del gráfico relacional de la Figura 2 resulta de especial interés por la evidencia de ciertos rasgos comunes y característicos de la forma en su nivel de lectura geométrica. Dichas evidencias permiten, junto a los aportes realizados por los autores considerados en el marco teórico - Montaner, Español, Cañete Islas, Moisset, Peries-, la construcción de los rasgos o variables que conforman una matriz conceptual y operativa de análisis y lectura del orden.

La disposición en paralelo de imágenes de obras del campo de la pintura, la escultura y la arquitectura -características del siglo XX e inicios del siglo XXI- pone de relieve algunos rasgos característicos de cada orden. En la constitución del orden simple, de fácil lectura, se observa el predominio del ángulo y la línea recta, el plano -horizontal o vertical-, el volumen -puro-, la disposición regular de las partes, la división del plano y del espacio a través de mallas ortogonales, y la repetición de elementos dispuestos según leyes simples de organización. Mientras que, para el orden complejo, de lectura más intrincada, se observa la utilización de líneas curvas combinadas con rectas que generan múltiples direcciones, superficies topológicas o fragmentadas y ausencia aparente de tramas de organización.

5. RASGOS DE LA FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA

Tras la primera aproximación realizada en el apartado anterior, se propone dar lugar a la definición de los rasgos de la forma arquitectónica que permitan abordarla en su dimensión geométrica, y en relación a la emergencia de determinados órdenes. Se trata de una construcción desarrollada en el contexto específico de este trabajo que sirve de herramienta para abordar los casos de estudio que visibilizan y explican el fenómeno que se busca comprender.

Los rasgos definidos para esta investigación son una construcción particular llevada a cabo por el autor a partir de la fase conceptual o marco teórico. Es importante señalar que los rasgos varían según las épocas y los paradigmas vigentes. Seguramente los rasgos que en la actualidad pueden ser de valor para provocar lecturas del orden emergente, se desdibujan o pierdan fuerza ante la aparición de otros que representen el estado de situación de la arquitectura como disciplina y los medios y modos que la misma utiliza en la constitución de la forma geométrico-arquitectónica. Vale pensar que ciertos valores -enunciados en términos metodológicos- de un rasgo en particular ni siquiera hayan existido en épocas pasadas recientes en el campo de la arquitectura. Como ejemplo puede citarse el parametricismo como una opción dentro del rasgo denominado “orden generativo”.

El gráfico relacional que se presenta a continuación se estructura a partir de la determinación de ciertos rasgos de la forma geométrico-arquitectónica que se construyen como variables consistentes para establecer el nivel de inteligibilidad de la misma y, en consecuencia, el grado de orden emergente (Figura 3).

La primera columna del cuadro parte de la noción de orden -como categoría construida en un contexto específico y a partir de fragmentos de información-, involucra los supuestos epistemológicos asociados a las operaciones lógicas de los paradigmas de la simplicidad y la complejidad en relación al orden simple y complejo, y presenta nueve rasgos de la forma geométrico-arquitectónica posibles de analizar al interior del proyecto entendido como síntesis.

Las columnas dos y tres anticipan las características salientes de los rasgos para el orden simple y el orden complejo, respectivamente. Dichas características deben luego verificarse para cada caso de estudio en particular, a sabiendas que entre el orden simple y el orden complejo, tal como se expresó en párrafos anteriores, existe un universo de posibles niveles de inteligibilidad.

Esta matriz conceptual y operativa, construida a partir de la definición de nueve rasgos de la forma geométrico-arquitectónica en un contexto específico de definición que los valida se convierte en uno de los aportes de mayor valor en el marco de este trabajo. Finalmente, y a modo de cierre, se visibilizan los pares conceptuales opuestos definidos por Gausa (1999) que definen los paradigmas planteados por Morin (2007).

ORDEN No es una categoría objetiva: fragmentos de información en un contexto específico (Español, 2007)		
NIVEL DE INTELIGIBILIDAD evolución	➤ ALTO GRADO ▼	➤ BAJO GRADO ▼
SUPUESTOS EPISTEMOLÓGICOS OPERACIONES LÓGICAS (Morin, 2007)	Disyunción y reducción Orden formal, universal, lineal, determinista y cerrado.	Distinción, conjunción e implicación. Orden informal, múltiple, no lineal, indeterminista y abierto.
PROYECTO como SÍNTESIS	▼	▼
RASGOS [FGA]	ORDEN SIMPLE	ORDEN COMPLEJO
[1] GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL	Geometría Euclidiana. Arquetipos de configuración: tectónica y estereotomía clásica.	Geometrías: Euclidiana y no Euclidianas (Topológica y Fractal). Configuración: estereotomía topológica.
[2] PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES	Figuras y cuerpos euclidianos. Principios: igualdad, paralelismo y ortogonalidad. Procedimientos: inflexión, simetría, recurrencia irregular de elementos semejantes.	Deconstrucción de formas arquetípicas bajo principios de desigualdad y multiplicidad de direcciones. Métricas disonantes.
[3] SOPORTES SINTÁCTICOS FORMALES	Tramas ortogonales. Series regulares. Elementos simples y leyes sencillas.	Superposición de tramas multidireccionales. Coaliciones, deformaciones y ambigüedades. Relajación de leyes.
[4] JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL	Organización jerárquica. Conformaciones diferenciadas. Presencia de nodos y ejes estructuradores.	Organización sin jerarquías. Conformaciones indiferenciadas, confusas, ambiguas o intrincadas.
[5] TRANSFORMACIONES	Isometrías: simetría axial y central, rotación y traslación. Reiteraciones y ajustes.	Homeometrías: homotecias, iteraciones, autosemejanza escalar. Combinación de isometrías. Desajustes.
[6] ORDEN GENERATIVO y CRECIMIENTO	Lógicas de adición por sumatoria de elementos. Autonomía de formas puras. Tensión espacial por contigüidad. Enlaces por inflexión. Crecimiento variable.	Diagramas, fractales, scaling, lógicas paramétricas. Combinación de órdenes generativos. Crecimiento abierto y flexible.
[7] RELACIÓN FORMA Y ESPACIO	Espacio cartesiano, homogéneo e isótropo, definido a partir de líneas y planos verticales y horizontales. Secciones únicas.	Espacio fragmentado a partir de múltiples direcciones. Configuraciones espaciales fluidas de secciones variables.
[8] FORMA Y CONTEXTO	La relación entre forma y contexto varía según estrategias: :: Integración adaptativa por mimesis o analogía. Los datos del lugar son insumos del proyecto. :: Por contraste a partir de la autonomía parcial o total de la forma.	
[9] FORMA Y REPRESENTACIÓN	Operatorias conceptuales y gráficas basadas en los sistemas geométricos convencionales: Perspectivas, Geometría Descriptiva - Sistema Monge-. Valor representacional.	Alternancia, combinación o hibridación de sistemas geométricos tradicionales. Diagramas, collages, maquetas de estudio. Exploraciones digitales.
RASGOS de la Forma Geométrica Arquitectónica	(Gausa, 1999) DETERMINACIÓN ESTABILIDAD COHERENCIA COMPLITUD FINITUD DISCIPLINA FORMALIDAD	(IN)DETERMINACIÓN (IN)ESTABILIDAD (IN)COHERENCIA (IN)COMPLITUD (IN)FINITUD (IN)DISCIPLINA (IN)FORMALIDAD

Figura 3: Cuadro relacional con los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica. Elaboración propia.

A continuación, se presentan los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica a partir de la conceptualización de cada uno de ellos y en relación a los principios que rigen el orden simple y el orden complejo, ejemplificándolos con diversas obras de arquitectura de manera de aproximarse al nivel de inteligibilidad según los fragmentos de información a analizar. Los rasgos se aíslan con el fin de facilitar el estudio sistematizado de la forma geométrico-arquitectónica en un contexto específico, con plena conciencia de que en la realidad son variables imbricadas de un fenómeno complejo que les da sentido. El orden en que son presentados los rasgos no responde a un nivel de jerarquías entre los mismos.

La lectura de la forma, desde esta propuesta, puede realizarse desde uno, varios o todos los aspectos según el grado de interés que presente el caso a estudiar. Los mismos presentan aspectos comunes por lo que las fronteras conceptuales entre unos y otros pueden ser difusas o presentar continuidades y solapes entre ellas, más o menos evidentes según las particularidades de cada forma.

5.1. GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL

Reconocer que las geometrías²⁴ son una herramienta intrínseca del proyecto de arquitectura implica reconocer las traducciones que de las mismas se hacen al interior de los mecanismos de configuración formal en las diversas lógicas de proyecto. Moisset (1999) expresa al respecto: *“¿Cómo trasladar las ideas abstractas y los esquemas geométricos a la arquitectura? La geometría no puede ser llevada mecánicamente a la arquitectura. Es necesaria una traducción de sus esencias, de sus significados y de sus leyes”* (p.134).

En el capítulo anterior se reconocieron las distintas geometrías, se clasificaron y establecieron cuáles de ellas cobran relevancia en relación a la arquitectura. También se perfiló la condición contemporánea de la arquitectura a partir de una serie de líneas proyectuales (Montaner, 2015a). Entre las geometrías y las líneas proyectuales se ubican los mecanismos de configuración de la forma geométrico-arquitectónica. Es viable hablar de las geometrías en relación al proyecto si se da cuenta de los mecanismos desplegados en la constitución de la forma. Dichos mecanismos pueden acudir a los principios de la geometría euclidiana, la geometría topológica o la geometría fractal, visibles en la apariencia final de la forma o presentes en el proceso de conformación de la misma.

La tectónica y la estereotomía son para Peries (2015) los mecanismos arquetípicos de configuración morfológica reconocidos desde el pasado primitivo a la actualidad. Como producto de su tesis doctoral, Peries publica *Estereotomía y topología en arquitectura* (2016). Los mecanismos arquetípicos de configuración morfológica allí definidos se toman como base conceptual para esta tesis.

Entendida la noción de arquetipo como representación de un modelo original y primario de algún aspecto de la realidad, Peries desarrolla en profundidad la configuración morfológica a lo largo de la historia, desde las edificaciones primigenias -de la cueva a la cabaña- para luego reconocer tres

²⁴ La Geometría euclidiana es tradicional, sistematizada hace más de 2000 años, resulta adecuada para describir la realidad -natural y construida- a partir de abstracciones que tienden a la simplificación de las formas, que pueden ser descriptas por fórmulas algebraicas, manejando tres dimensiones enteras definidas: dimensión cero para el punto, dos para el plano y tres para el volumen. Mientras que las geometrías no euclidianas son modernas, son adecuadas para describir procesos no lineales, posibles de ser descriptos por algoritmos recursivos y para el caso de la geometría fractal se trabaja a partir de dimensiones fraccionarias, comprendida entre las dimensiones enteras de la geometría tradicional.

arquetipos en las edificaciones proyectadas -subestructura estereotómica, armazón tectónico y cierre espacial textil-. El desarrollo histórico finalmente consolida como categorías constructivas o configurativas para arquitectura a la tectónica y a la estereotomía.

La tectónica trabaja sobre el principio de ensambladura, siendo sus acciones fundamentales la unión y el ajuste de elementos, mientras que la estereotomía se basa en el principio de sustracción de materia sólida -clásica- o el principio de deformación plástica -topológica-. Dichos mecanismos pueden combinarse, fundirse, confundirse en una obra o ejecutarse de manera pura en la generación de la forma, a la vez que acudir al elenco de geometrías disponibles y posibles de ser trabajadas desde medios analógicos o digitales.

En términos generales, considerando compatibilidades morfogeneradoras, puede asociarse a la geometría euclidiana con los mecanismos propios de la tectónica y la estereotomía clásica, mientras que la geometría topológica se asocia con los mecanismos de la estereotomía topológica. La geometría fractal, por su parte, puede ser traducida en el marco de ambos mecanismos. A su vez, la geometría euclidiana interpretada en términos de estereotomía clásica deviene en orden simple, mientras que el uso de la geometría fractal, presente en cualquiera de los mecanismos, junto con la geometría topológica devienen en orden complejo.

El gráfico de la Figura 4 sintetiza las relaciones hasta aquí presentadas e incorpora las líneas proyectuales contemporáneas (Montaner, 2015a) reconociendo, a priori, cierta empatía o tendencia hacia el orden simple o complejo para cada una de ellas.

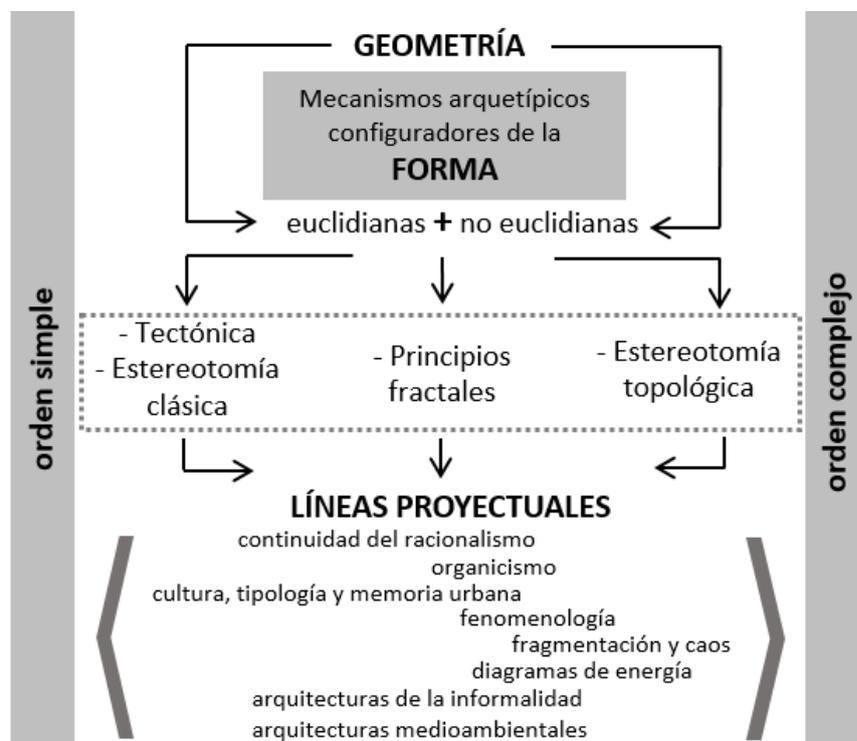


Figura 4: Gráfico relacional. Elaboración propia.

A modo de ejemplos se mencionan dos obras latinoamericanas. La primera, la casa Cien (2011) del estudio conformado por Mauricio Pezo y Sofía von Ellichshausen, ubicada en Concepción, Chile, en donde la forma final es producto de una estereotomía clásica, sobre la base de elementos euclidianos

definidos como la línea recta expresada en las aristas de volúmenes ortogonales simples, con perforaciones de iguales características (Figura 5.1-2). La segunda, el Archivo histórico de la provincia de Córdoba del estudio Castañeda, Cohen, Nanzer, Saal, Salassa y Tissot, ubicado en Córdoba, en la que la forma es el producto de modelar una superficie topológica adaptada a los desniveles topográficos del lugar (figura 5.3-4).

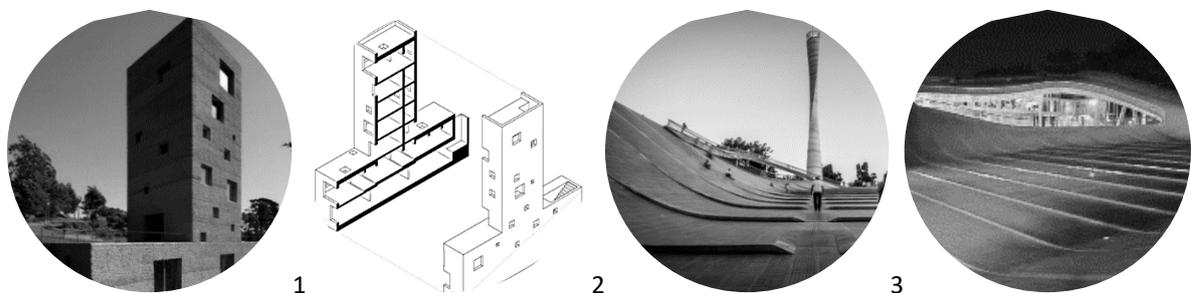


Figura 5: 1-2. Pezo y von Ellrichshausen, casa Cien, Concepción (Chile), 2011. 3-4. Castañeda, Cohen, Nanzer, Saal, Salassa y Tissot , Archivo histórico de la Provincia de Córdoba, Córdoba (Argentina), 2015.

5.2. PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES

Al interior de los mecanismos de configuración formal mencionados pueden reconocerse ciertos principios formales, también arquetípicos. Ligados al conocimiento o idea de la realidad a partir de la percepción estructurada y condicionada por imágenes o esquemas congénitos -con valor simbólico y que forman parte del inconciente colectivo- son construidos y validados en su propio devenir histórico. El interés de los arquetipos profundos es *“...su carácter universal e interpersonal, que permite el reconocimiento de las mismas experiencias en individuos distintos, porque éstas se depositan sobre un tablero común, un marco de referencia propio de nuestra especie”* (Español, 2007: p.17).

La percepción se estructura a partir de estos esquemas primigenios profundos e invariantes -hasta que dejan de serlo si nuevos paradigmas logran ponerlos en crisis y reemplazarlos por otros- pero filtrados por las experiencias colectivas, de carácter cultural, que responden a cosmovisiones del mundo según la geografía y la época, y por las visiones personales construidas sobre la base de la experiencia del sujeto que percibe. Se trata, como lo plantea Español, de entender la percepción de ciertos principios formales a partir de la superposición de códigos: los arquetípicos profundos, los culturales y los personales.

Los arquetipos perceptivos que *“forman el estrato hondo de nuestra manera de ver y entender el mundo de las formas que nos rodean”* (p. 41), expresados en términos geométricos son los entes, figuras y cuerpos que, sistematizados desde la geometría euclidiana, han sido el soporte histórico de la forma bajo ciertas condiciones. Igualdad, paralelismo y ortogonalidad son las condiciones que regulan los principio de conformación de la formas primigenias según Español.

Estas condiciones se generan a partir de procedimientos -también primigenios- de conformación formal como son la inflexión, entendida como la deformación de un elemento para ajustarse a otro, la semejanza entre las partes, la simetría, la repetición regular y la recurrencia irregular de elementos semejantes. Cuando desde la percepción se pueden abstraer formas arquetípicas ligadas por principios primigenios la forma arquitectónica tiende al orden simple. Le Corbusier refuerza la correlación entre

principios arquetípicos y orden al decir: *“Afirmamos que el hombre, funcionalmente, practica el orden, que sus actos y sus pensamientos están regidos por la recta y el ángulo recto: que la recta le es un medio instintivo y que es para su pensamiento un elevado objetivo”* (Le Corbusier, 2013: p.30).

El orden complejo, por otro lado, será el emergente de formas arquetípicas deconstruidas o de nuevas configuraciones bajo condiciones de desigualdad, multiplicidad de direcciones en el plano y el espacio y métricas disonantes. Los procedimientos de conformación que rigen estos principios son variados y pueden regirse por los principios de las geometrías no euclidianas.

El deconstructivismo, movimiento arquitectónico nacido hacia finales de 1980, encuentra especial fascinación por el orden complejo emergente de la puesta en crisis de formas y principio arquetípicos -profundos y de época-. *“Desde la observación de las técnicas ordenadoras, los arquitectos deconstructivistas utilizan algunos procedimientos parecidos: el desmontaje de las figuras geométricas arquetípicas, la reducción a las piezas más elementales y su reconstrucción según una síntesis algo más compleja”* (Español, 2007: p.87).

La Casa Conceptual (2005) de Sou Fujimoto pone en evidencia los principios y procedimientos arquetípicos profundos desplegando una sensibilidad especial para conformar un volumen puro desde fuera y una espacialidad interior compleja creada a partir del ángulo recto (Figura 6.1-2). En el caso del diseño de los cines UFA (1988) de Coop Himmelb(l)au, se alteran los principios y procedimientos primigenios deconstruyendo formas prismáticas que se interconectan de manera intrincada, alejándose de la ortogonalidad y el ángulo recto, y por consiguiente de la hegemonía de lo vertical y horizontal en la obra (figura 6.3-4).

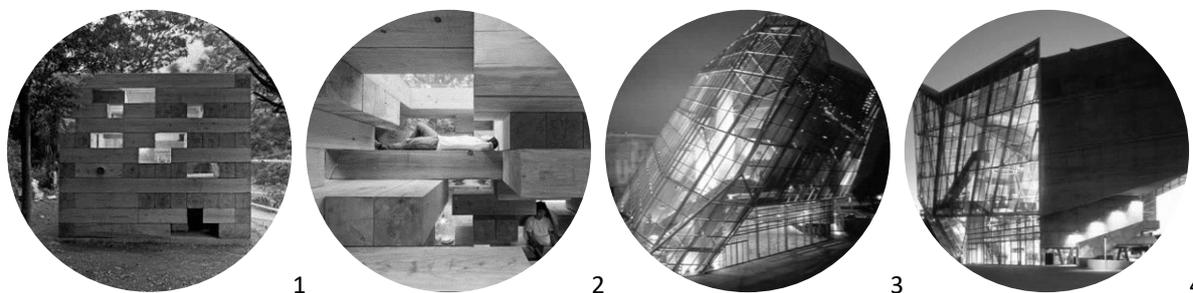


Figura 6: 1-2. Sou Fujimoto, Casa Conceptual, Kumamoto (Japón), 2005. 3-4. Coop Himmelb(l)au, Cines UFA, Dresden (Alemania), 1988.

5.3. SOPORTES SINTÁCTICOS FORMALES

Tal como se ha expresado, si bien la noción de sintaxis está fuertemente ligada a la lingüística estructuralista y a todas las connotaciones que de ella derivan, en este caso el término hace alusión a la acción de disponer conjuntamente una serie de elementos. Bajo la idea que *“Elemento más regla es el ADN de la construcción del orden”* (Español, 2007: p.51), cada conformación geométrico-formal posee sus propias leyes sintácticas. No deben confundirse mecanismos de conformación -tectónica y esterotomía-, que remiten a modelos históricamente conformados, con las leyes que gobiernan las relaciones entre las partes. Estas leyes podrán ser fácilmente perceptibles o identificables a partir de la reconstrucción de los procesos sintácticos y de un mayor número de fragmentos de información. *“Los órdenes de las figuras netas, que suelen ser los más comprensibles, son de bajo grado. Los*

fenómenos aleatorios, aparentemente desordenados, pueden interpretarse como órdenes de alto grado, y el azar puro como un orden de grado infinito” (p.59).

Para realizar la lectura de la sintaxis geométrico-formal puede recurrirse al reconocimiento de elementos de diseño que actúen como articuladores entre las partes que generan un campo propicio sobre el que constituir la forma arquitectónica. La presencia de tramas, evidentes o subyacentes, materializadas o reconstruidas perceptualmente, únicas o múltiples, y estas últimas superpuestas de manera simple o generando coaliciones, es un elemento de entrada para determinar la sintaxis.

También las series son indicadores de relaciones entre las partes. La disposición regular de elementos iguales o semejantes con una métrica definida y reconstruible o la ausencia de elementos seriados darán resultados disímiles. Así, una sintaxis que implique orden simple podrá ser determinada a partir del reconocimiento de tramas ortogonales -fundamentalmente- y series regulares, que vinculen elementos mediante leyes sencillas. Si las leyes se relajan y se produce superposición de tramas multidireccionales que generan coaliciones, deformaciones y ambigüedades trasladadas al conjunto, el orden emergente será complejo.

El diseño de la *Unité d'Habitation* de Marsella (1952) es la oportunidad de Le Corbusier de aplicar los principios que regulan el Modulor²⁵, sistema de proporcionalidad creado por el mismo y publicado por primera vez en 1948. Este sistema se estructura a partir de una serie de relaciones numéricas basadas en la sección áurea y las proporciones del cuerpo humano. El objetivo del sistema era regir las relaciones métricas entre los elementos arquitectónicos. Las series numéricas encuentran en la trama su mejor aliada, que organiza el conjunto a través de particiones moduladas que quedan expresadas tanto a nivel del volumen, las superficies -en planta y alzado- como a nivel del diseño del mobiliario (Figura 7.1-2).

Otro caso en la que se utilizan tramas modulares para organizar el conjunto es el *Parc La Villette* en París (1982), proyectado por Bernard Tschumi en el marco del concurso internacional del que participaron más de 470 estudios -entre ellos Rem Koolhaas, Zaha Hadid y Jean Nouvel-. El parque, de 55 hectáreas de superficie, se organiza a partir de la superposición de tres sistemas geométricos independientes que coexisten. El primero, conformados por treinta y cinco puntos de referencia, ubicados en la intersección de las líneas que conforman una trama virtual ortogonal. Estos puntos se materializan a través de *folies*, estructuras arquitectónicas proyectadas a partir de la deconstrucción de volúmenes puros que logran dar escala humana al parque. El segundo sistema está formado por el sistema de senderos curvos y rectos dispuestos de manera orgánica en la extensión del parque, y el tercero constituido por superficies verdes, arboladas o no, dispuestas entre las *folies* y los senderos (Figura 7.3-4).

²⁵ Le Corbusier publica El Modulor por primera vez en el año 1948 y El Modulor 2 en 1953. La pretensión de universalizar la forma lleva a Le Corbusier a concebir un sistema de relaciones numéricas basado en la sección áurea, la sucesión de Fibonacci y las medidas del cuerpo humano -parte de la medida del hombre con el brazo extendido hacia arriba (226 cm) y de la mitad de esta altura (113 cm), en coincidencia con el ombligo. A partir de la primera medida genera la serie la serie azul y a partir de la segunda la serie roja, dividiendo o multiplicando ambas medidas por el número de oro. Las medidas resultantes conforman una serie que responde a la sucesión de Fibonacci.

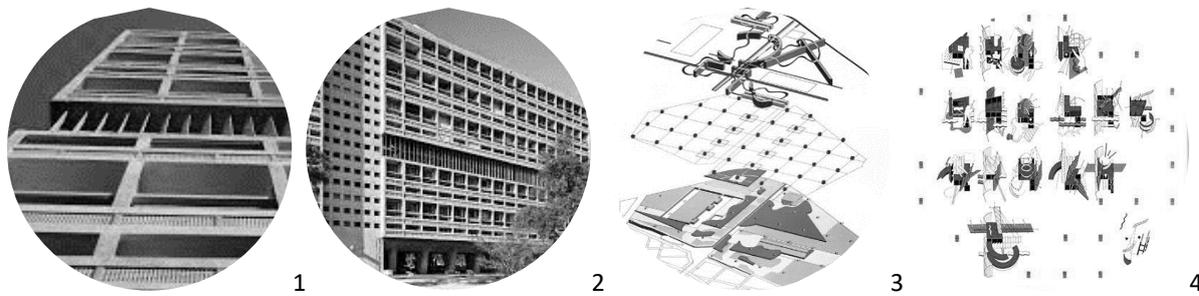


Figura 7: 1-2. Le Corbusier, *Unité d'Habitation*, Marsella (Francia), 1952. 3-4. Bernard Tschumi, *Parc de la Villette*, Paris (Francia), 1982.

5.4. JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL

Si el término estructura alude a un conjunto de elementos que se vinculan entre sí, la jerarquía en la organización da información respecto a las características de las relaciones de coordinación y/o subordinación entre las partes de un conjunto.

Puede partirse del par dual organizaciones jerárquicas y ajerárquicas y reconocer diversas gradaciones que tienden a una o a otra. Las conformaciones sin jerarquías son percibidas como indiferenciadas. La presencia de series, tramas, o la combinación de ellas las propician cuando son aplicadas a todo el conjunto sin saltos escalares que impacten en las dimensiones de unas partes respecto de otras. La uniformidad formal puede estar reforzada, además, por uno o varios de los aspectos sintetizados en el proyecto, como por ejemplo la utilización de materiales o tecnologías semejantes.

En el otro extremo, las conformaciones jerárquicas se basan en estrategias de subordinación entre las partes. Las jerarquías quedan definidas a partir de ejes y/o nodos que vinculan y estructuran las partes que presentan variaciones formales y/o saltos escalares notables. La diferenciación formal de organizaciones jerárquicas es el producto de un sistema complejo de relaciones que puede contener altos niveles de inteligibilidad cuando puede reconstruirse la organización en el proceso de constitución formal.

Este esquematismo reductivo, que asocia lo jerárquico a lo diferenciado y lo sin jerarquía a lo indiferenciado, solo pretende dar cuenta de dos extremos que en la realidad se aproximan en mayor o menor medida en una multiplicidad de situaciones posibles. La evidencia de la tendencia hacia determinado orden -simple o complejo- estará dada por la inteligibilidad de las relaciones de coordinación, con o sin jerarquías, que puedan establecerse entre las partes. Puede afirmarse que en aquellos casos en que la lectura de la organización formal resulte confusa, ambigua o intrincada, el orden es complejo.

El Memorial del Holocausto (2003), proyectado por Peter Eisenman es un claro ejemplo de conformación homogénea en donde las relaciones jerárquicas se disuelven a partir de la disposición de 2711 prismas rectangulares de 2,38 metros por 0,95 metros y con altura variable que oscila entre los 0,20 metros y los 4,80 metros. El sistema de prismas se dispone de manera ortogonal y a intervalos regulares de separación, generando recorridos en dos direcciones y espacios de permanencia cuando la altura de los prismas disminuye hasta alcanzar su límite menor. La variación de altura es generada por movimientos en el plano de piso, que aparece como una superficie ondulada de pendientes variables. El resultado deviene en una organización ajerárquica, sin ejes ni nodos que actúen como

elementos de referencia y, si bien la disposición es regular y pueden reconocerse los principios geométricos, el recorrido entre los prismas transforma la experiencia, por momentos, en laberíntica, errática y desorientadora. En este caso, al orden simple emergente del análisis del nivel geométrico-formal debe necesariamente ligarse la complejidad del nivel perceptual del espacio vivencial (figura 8.1-2).

Otra situación se reconoce en el proyecto para uno de los Centros de Participación Comunal (1992) del arquitecto Miguel Ángel Roca, en la ciudad de Córdoba. Aquí la organización se estructura sobre la base de un sistema de jerarquías formales -y funcionales- claramente identificables. Se trata de un edificio concebido a partir de la combinación de un cilindro perforado, de hormigón armado, que contiene en su interior un prisma de base rectangular de gran tamaño que resuelve su cara superior de manera dentada -en alusión al perfil industrial del entorno- y volúmenes de menor tamaño subordinados a los anteriores -cono, prisma ortogonal y cilindro-. La organización formal jerárquica se ve reforzada por el esquema funcional que se resuelve mediante una calle interior al prisma principal que interconecta los volúmenes secundarios (figura 8.3-4).

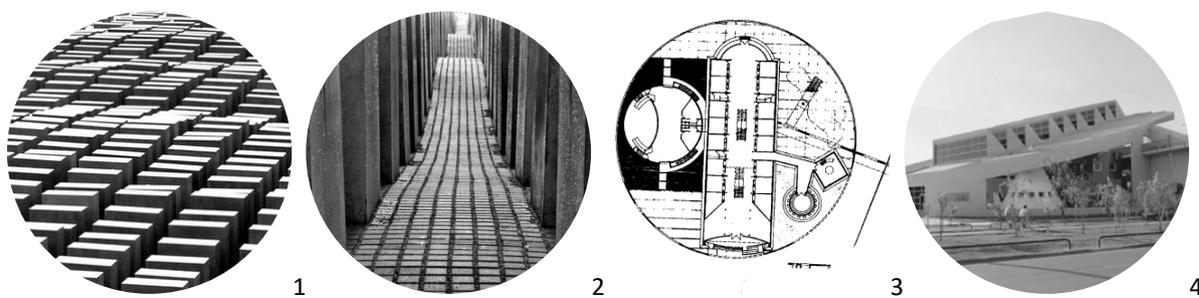


Figura 8: 1-2. Peter Eisenman, Memorial del Holocausto, Berlín (Alemania), 2003. 3-4. Miguel Ángel Roca, Centro de Participación Comunal, Córdoba (Argentina), 1992.

5.5. TRANSFORMACIONES

La geometría, en su afán por representar el mundo para aprehenderlo, ha buscado las leyes que gobiernan las formas de la naturaleza. A partir de la observación de ciertas especies vegetales, minerales y animales se han definido una serie de transformaciones en el plano y el espacio que han abstraído y simplificado ciertas leyes de conformación que la arquitectura ha tomado como propias. Pueden reconocerse dos tipos de transformaciones predominantes: las isometrías y las homeometrías, y a partir de ellas un sin número de combinaciones que pueden introducir variables azarosas para generar formas de orden complejo.

Las isometrías son morfismos y movimientos rígidos generados en el plano y el espacio euclidiano, en la que las figuras u objetos cambian de posición conservando inalterables sus propiedades. Es el caso de las rotaciones, las traslaciones y las simetrías centrales y axiales, que generan estructuras formales con alto grado de inteligibilidad. Español (2007) expresa al respecto:

La idea matemática de simetría incluye, por tanto, la simetría de reflexión, la simetría central y la repetición regular de un elemento en el espacio, lo que entendemos por ritmo simple (...) La simetría central produce objetos únicos, cerrados, autistas. La simetría de reflexión implica

jerarquía y equilibrio. La simetría de traslación da lugar a las series (...) conjuntos abiertos, no jerarquizados e isótopos (p.29).

En las homeometrías, además de la posición, se modifica el tamaño en función de determinadas leyes geométricas. Las homotecias internas y los procesos iterativos son los principios que guían la geometría fractal en búsqueda de una autosemejanza escalar que incorpore la complejidad a los procesos de generación de la forma. La geometría topológica deja de lado los aspectos cuantitativos de las geometrías mencionadas para adentrarse en el mundo de las cualidades de formas generadas a partir de deformaciones que, sin alterar las propiedades de las figuras, cuerpos y espacios geométricos, se centran en aspectos tales como proximidad, consistencia, conectividad, compacidad, bordes o agujeros. En la intersección de operaciones isométricas, homeométricas -fractales- y topológicas puede ubicarse el orden complejo que necesita gran cantidad de segmentos de información para ser reconstruido.

El equipo liderado por James Stirling y Michael Wilford diseña las oficinas administrativas dentro del Complejo Industrial Braun (1986) en Alemania. El edificio curvo, en una de sus caras de mayor longitud, despliega transformaciones isométricas puras. La presencia de un eje de simetría axial y la división de este plano a partir de traslaciones simples de unidades modulares reconocibles -aventanamientos- posibilitan la lectura clara de un orden simple (Figura 9.1-2).

Steven Holl, en tanto, proyecta el edificio de oficinas Sarphatistraat (1999) en Amsterdam a partir de transformaciones homeométricas. Inspirado en una pieza musical de Morton Feldman y en el objeto fractal conocido como la esponja de Menger²⁶, Holl concibe un volumen ortogonal perforado utilizando mecanismos de estereotomía clásica -euclidiana-, principios de autosemejanza y homotecias internas características de la geometría fractal. Partiendo de un cuerpo simple -prisma rectangular- genera conformaciones que, si bien resultan de orden más complejo, pueden ser reconstruidas a partir de las leyes subyacentes en el diseño (Figura 9.3-4).

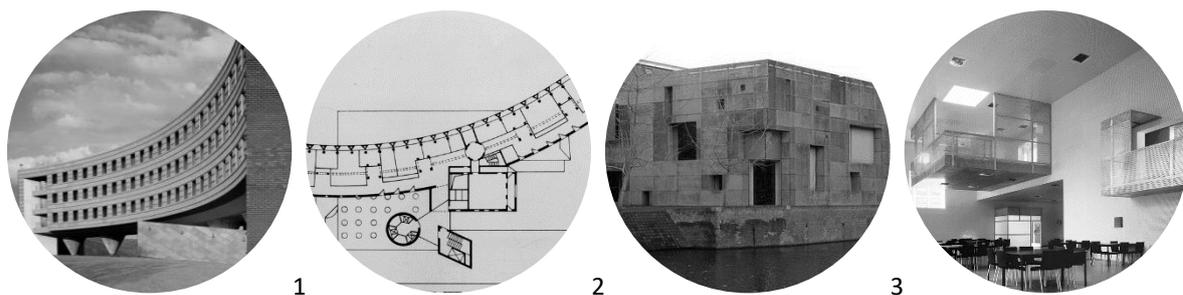


Figura 9: 1-2. James Stirling y Michael Wilford, Complejo Industrial Braun, Melsungen (Alemania), 1986. 3-4. Steven Holl, Oficinas Sarphatistraat, Amsterdam (Holanda), 1999.

5.6. ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO

²⁶ Matemáticamente, el cubo o la esponja de Menger es uno de los conjuntos característicos de la geometría fractal -tal como lo es el polvo de Cantor, la alfombra de Sierpienski o la curva de Peano- y fue descrito por Jarl Menger en 1926 por primera vez. Posee dimensión fraccionaria aproximada a 2,7268, es decir que se encuentra entre la dimensión 2 (plano) y 3 (volumen) de la geometría euclidiana, como volumen horadado de superficie infinita.

Si la noción de orden refiere a la disposición entre las partes cuyas relaciones son posibles de lectura, el orden generativo hace foco en el proceso de constitución del mismo en la forma geométrico-arquitectónica. Lo generativo refiere al orden implicado, concepto formulado por David Bohn hacia 1960 en el campo de la física cuántica, en donde el universo es un todo indivisible de partes interconectadas -a través de una cualidad que él denomina involucramiento-. Este nivel de orden es representado por el orden explicado que no es otra cosa que la descripción de la realidad tal como se expresa desde el orden implicado. Así, el mundo percibido es la manifestación de un orden más profundo (Estrada Loyo, 2013).

Español (2007), en *Forma y consistencia*, desarrolla el capítulo *El orden generativo* en el que reconoce el potencial de los procesos diagramáticos y fractales para dar cuenta de la constitución misma del orden implicado. En la construcción del contexto específico de este trabajo, se suman dos procedimientos que coexisten con los mencionados en la actualidad: el *scaling* y los procesos paramétricos. Estas cuatro maneras de abordar el orden generativo no son excluyentes, pueden complementarse o subsumirse unas a otras. Diferentes arquitectos han experimentado en torno a la conformación formal utilizando principios diagramáticos, fractales, de *scaling* y paramétricos, como son los casos de Rem Koolhaas, Carlos Ferrater, Peter Eisenman o Zaha Hadid, respectivamente.

En relación a los diagramas se sintoniza con Montaner (2014) que los considera “*como un vehículo, pasaporte o salvoconducto útil para viajes de investigación y creación, pero que en absoluto agota unas búsquedas que quieren develar relaciones inesperadas e imprevisibles*” (p.10). Los diagramas poseen la capacidad de ligarse tanto a la lectura analítica de la realidad mediante representaciones que la registran, como a la de proyectar a partir de estos insumos. La geometría, utilizada en entornos analógicos o digitales, es una aliada que permite condensar multiplicidad de variables y relaciones en una herramienta que posee el código genético que direcciona el desarrollo de la forma geométrico-arquitectónica. Montaner amplía esta idea al decir:

La complejidad de un mundo en evolución intenta modelarse dentro de unas tramas geométricas; para ello se toman unas informaciones de partida -del contexto, del programa, de la sociedad o de la memoria- que pueden evolucionar como semillas o procesos genéticos hacia resultados que, al final, pueden llegar a ser muy distintos del punto de partida (p.23).

Los fractales, como objetos geométricos, se generan a partir de procesos iterativos que recurren a las homotecias para garantizar la autosemejanza en cualquier nivel de análisis. Intentan reproducir y reinterpretar el orden complejo implicado en la naturaleza en la constitución de formas que, históricamente y de la mano de la geometría euclidiana, han sido simplificadas. La transferencia de los principios del orden generativo fractal a la arquitectura es motivo de interés para algunos arquitectos que buscan reinterpretar la complejidad de la forma arquitectónica dentro del proyecto como síntesis.

Un fractal geométrico se construye por repetición hasta el infinito de una misma forma cambiada de escala según reglas más o menos complejas. Los fractales adquieren forma geométrica reconocible si lo es la forma inicial y las reglas de la repetición son sencillas, pero cuando en estas reglas intervienen medidas aleatorias se pueden producir formas que parecen imitar las apariencias erráticas de la naturaleza (p.61).

El *scaling*, como proceso generativo, es desarrollado conceptual y proyectualmente por Peter Eisenman que lo define como “*discurso caracterizado por la recursividad, la autosemejanza y la discontinuidad que produce un nuevo modo de intervención arquitectónica con el potencial de*

desestabilizar el actual centrismo intransigente de la arquitectura” (p.63). La preocupación de Eisenman centrada en la autonomía de la arquitectura como disciplina, lo lleva a desarrollar conceptos y obras con eje en la investigación proyectual para poner en crisis el sistema de dispositivos -a la manera foucaultiana- naturalizados en arquitectura.

La idea de seleccionar y aislar propiedades de un objeto de su contexto original para luego trasladarlas, escalarlas e introducirlas como insumos de un nuevo proyecto es la esencia del *scaling*. La escala, como dispositivo de medición que reproduce la realidad de manera inalterable, es reinterpretada y desestabilizada por Eisenman mediante discontinuidades, recursividades y autosimilitudes²⁷. El *scaling* propicia la superposición de tramas -operativas y conceptuales- que generan un elemento proyectual en el que encontrar la génesis de la forma geométrico-arquitectónica.

En la lógica paramétrica, desarrollada desde inicios del siglo en curso, el orden generativo se vehiculiza a partir de la aplicación de la informática a los sistemas de diseño asistidos por ordenadores. Los parámetros son concebidos como variables que se determinan unos a otros mediante relaciones de interdependencia. Patrick Schumacher (2010) -socio de Zaha Hadid- expresa el alcance de esta lógica en el *Manifiesto* incluido en su publicación *La Autopoesis de la Arquitectura*.

El sentido de la complejidad organizada (gobernada por leyes) hace que el parametricismo trabaje de forma similar a los sistemas naturales, donde todas las formas son el resultado de fuerzas que interactúan según leyes. Igual que en los sistemas naturales, las composiciones paramétricas están tan integradas que no pueden ser descompuestas en subsistemas independientes, una gran diferencia en comparación con el paradigma de diseño moderno de clara separación de subsistemas funcionales.

El orden se constituye a partir de variaciones sistemáticas de carácter adaptativo de las partes al todo, posibles de ser modificados una y otra vez mediante alteraciones en los parámetros de diseño definidos. Conformaciones dinámicas e integradas son el resultado de procesos paramétricos en los que subyacen criterios de articulación, interdependencia, hibridación, continuidad, que son aplicados en las distintas escalas proyectuales: desde lo urbano territorial a lo objetual. En el orden paramétrico, las variables, entre ellas la geométrico-formal, se integran de manera tal que no son susceptibles de ser descompuestas en subsistemas independientes.

Como ejemplos, se reconocen cuatro proyectos en sintonía con los órdenes generativos descritos. El diagrama, realizado por Carlos Ferrater para el proyecto del Museo de las Confluencias en Lyon (2000) posee la capacidad de condensar aspectos geométricos-formales en relación con el contexto particular de inserción.

Como la evolución de la costa escarpada, de las gargantas fluviales, o de los macizos montañosos, los muros plegados del museo, constituyen una geometría compleja y con infinidad de variaciones posibles, obedeciendo siempre a leyes de formación (...) Las capas horizontales del edificio representan las capas de sedimentación de los dos ríos. La imagen de sedimentación, es más una referencia a la geología del lugar, estructuras por capas de

²⁷ La discontinuidad es el aspecto de la escala que evidencia el rastro de una presencia anterior manifestado como ausencia, la recursividad revela la existencia de un origen al generar condiciones de auto similitud en el proceso de conformación de la arquitectura y la auto-similitud refiere a la repetición analógica que se distancia del salto escalar que reproduce formas geométricas estrictamente semejantes.

sedimentación, se encuentran preferentemente en estructuras geológicas, aunque posibilitan la creación de un paisaje cultural (Ferrater, 2006: p.68).

Ubicado en la confluencia de dos ríos, el Ródano como río rápido de montaña y el Saona como río lento que desciende de un valle, la forma resultante reinterpreta las características de los mismos con envolventes fragmentadas y plegadas a diferentes ritmos e intervalos, de manera exacerbadada hacia el Ródano y de manera más pausada hacia el Saona (Figura 10.1).

La lógica fractal encuentra su mayor exponente en el proyecto interdisciplinario encabezado por Carlos Ferrater para el Jardín Botánico de Barcelona (1998). Se trata de un diseño que se adapta a la topografía del lugar mediante una trama triangular que se proyecta sobre el terreno y genera un sistema de parcelas y recorridos ajerárquicos que se transforman en la estructura inicial del jardín. La posibilidad de replicar formas autosemejantes, deformadas por su adaptación al sitio, hacen que el orden generativo resulte claro en la manipulación de la trama y dé como resultado una configuración adaptativa compleja. Por lo paradigmático, este proyecto es tomado como caso de estudio en el capítulo 5 (Figura 10.2).

El orden propuesto por el scaling puede constatarse en varias obras de Peter Eisenman. En el proyecto para la gran plaza del Cannaregio de Venecia (1978), Eisenman superpone tres tramas operativas y conceptuales, representativas de tiempos -modernidad, posmodernidad y futuro- y tres textos – huellas del hospital no realizado de Le Corbusier para Venecia, la Casa XI de su autoría y la propia trama de Venecia- que se reelaboran en un nuevo contexto. Se trata de una propuesta que emerge a partir de los datos de la memoria proyectual y física, del autor y del contexto de inserción, basada en fragmentaciones discontinuas y operaciones de escalado -múltiples- en los objetos arquitectónicos que actúan como nodos referenciales y que están inspirados en la citada Casa XI (Figura 10.3).

El estudio que encabeza Zaha Hadid encuentra en el diseño paramétrico una herramienta proyectual. Las formas geométrico-arquitectónicas de orden complejo que caracterizan la obra de Hadid, evolucionan en la dirección de un orden generativo cada vez más elaborado al ser mediados por sistemas de diseño asistidos por computadora. Es el caso del Centro Acuático en Londres (2015) que, inspirado en el agua en movimiento, se estructura a partir de formas geométricas parametrizadas de orden complejo. La cubierta ondulada, de doble curvatura, se eleva desde el nivel del suelo para albergar los distintos espacios, que resultan continuos y fluidos (Figura 10.4).

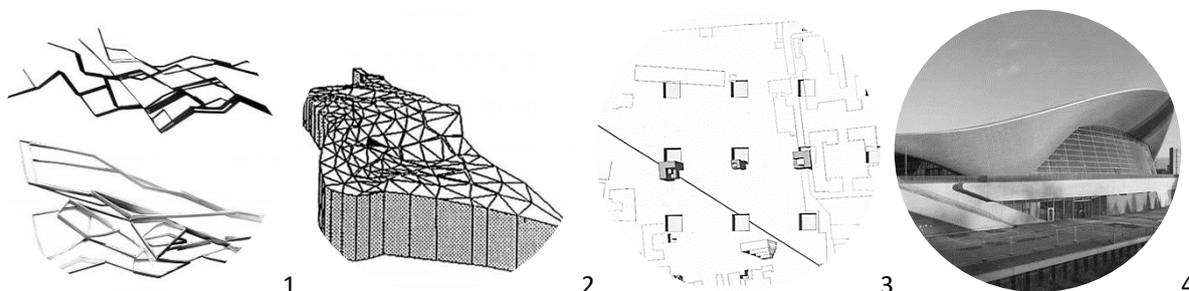


Figura 10: 1. Carlos Ferrater, Museo de las Confluencias, Lyon (Francia), 2001. 2. Carlos Ferrater, Jardín Botánico, Barcelona (España), 1989. 3. Peter Eisenman, Cannaregio, Venecia (Italia), 1978. 4. Zaha Hadid, Centro acuático, Londres (Inglaterra), 2005.

En el orden generativo de los procesos descritos en párrafos anteriores el crecimiento está determinado al interior de los mismos y se concibe como flexible y abierto, en tanto puede extenderse desde los principios que rigen el orden implicado. La generación de nuevas homotecias de formas fractales, la incorporación de otros sustratos en el *scaling*, la definición de nuevos indicadores en el parametricismo y la capacidad de los diagramas de absorber, condensar y reconstruir sistemas de relaciones, dan cuenta de dichas características.

En conformaciones tendientes al orden simple el crecimiento puede darse a partir de lógicas de adición por sumatoria, que determinan los niveles de rigidez y clausura o de flexibilidad y apertura del mismo. Esta lógica se basa en la generación de formas únicas y reconocibles que se interconectan como subsistemas de un conjunto mayor.

Agrupaciones determinadas por la tensión espacial provocada por proximidad o rasgos comunes, por diferentes contactos -entre aristas o caras-, por la interpenetración entre volúmenes en la que cada uno conserva su entidad, por disposición en esquemas de organización -lineales, radiales...- poseen alto nivel de inteligibilidad.

En el marco de la edición 2002 de la Exposición Nacional Expo Morat, realizada en Suiza, Jean Nouvel enfrenta el desafío de interpretar arquitectónicamente el tema *Instante y eternidad*. Para ello propone un cubo situado en el lago frente a la ciudad, en alusión a los contenedores típicos del lugar. Si bien, desde la mirada de la forma geométrico-arquitectónica y en relación al crecimiento, puede afirmarse que el mismo es rígido y cerrado, Nouvel concibe esta obra como parte de un sistema de lugares, ubicados en distintas partes de la ciudad, que encuentran sentido en tanto forman parte de una conformación mayor (Figura 11.1).

En línea con la generación de volúmenes puros, autónomos y replegados sobre sí mismos también puede citarse el proyecto de Anacleto Angelini y Alejandro Aravena para el Centro de Innovación de la Universidad Católica (2014) en Santiago de Chile. Se trata de un prisma recto al que se le aplican mecanismos de estereotomía clásica para sustraer porciones del mismo que luego aparecen como prolongaciones del volumen original. El edificio, de aspecto monolítico, se modula a partir de llenos y vacíos tridimensionales de manera tal que la geometría de base se explicita en la forma. El orden emergente es simple y las posibilidades de crecimiento se ven restringidas por la misma conformación (Figura 11.2).

El crecimiento -tendiente a la apertura o a la clausura- se viabiliza a través de diferentes matrices geométricas. Los modelos de crecimiento modular -*mat-buildings*- planteados por George Candilis (1913-1995), Alexis Josic (1921-2011) y Shadrach Woods (1923-1973), parten del diseño de módulos que generan conformaciones que pueden crecer en horizontal o vertical. La idea subyacente en esta modulación surge a partir de la crítica al modelo radical de ciudad escindida -formal y funcionalmente- promovido por el movimiento moderno, reemplazado por la generación de una arquitectura como sistema orgánico, capaz de absorber los cambios, entendidos como expresiones físicas de la sociedad.

La ampliación para la Universidad Libre de Berlín, proyectada para el concurso convocado en 1963, obra de los autores citados, es un paradigma de los denominados “edificios alfombra” pensados como una urdimbre de construcciones, de baja altura y alta densidad, y espacios de circulación y permanencia regidos por una modulación que considera mutaciones programáticas (Figura 11.3-4).

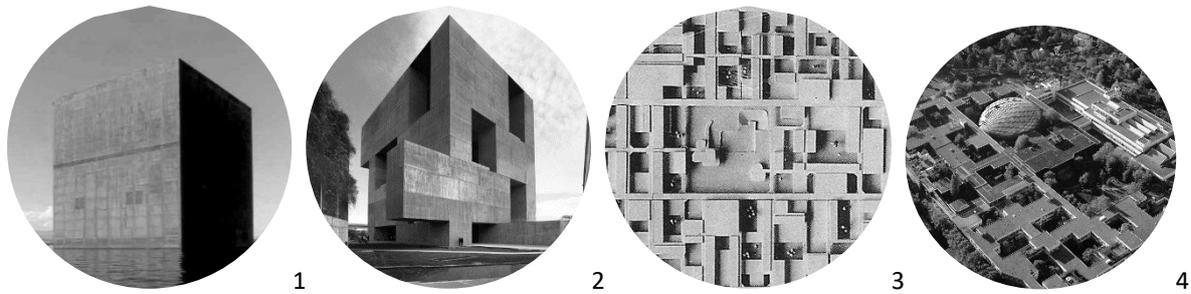


Figura 11: 1. Jean Nouvel, Monolito, Morat (Suiza), 2002. 2. Alejandro Aravena, Centro de Innovación, Santiago de Chile (Chile), 2012. 3-4. Candilis, Josic y Woods, Universidad Libre, Berlín (Alemania), 1963.

5.7. RELACIÓN FORMA Y ESPACIO

Cecil Balmond (1999), introduce su artículo *La nueva estructura y lo informal* reflexionando sobre la generación del espacio en relación a los principios geométricos y la idea de orden subyacente expresando:

Hacemos jaulas a partir de nuestras estructuras. Queremos que nuestros edificios tengan entramados, pero debido a la pulsión cartesiana compartimentamos el espacio según estrictas líneas horizontales y verticales (...) Es la hipótesis, limitada por ángulos rectos, de un orden entendido como una delineación rigurosa en el interior del edificio en cuanto objeto. De esta manera, el límite exterior queda fijado, y entonces comienza un proceso de subdivisiones exactas a base de mallas y sub mallas; una disminución del espacio en fijaciones regulares y repetitivas (...) La formalidad se da por supuesta, y el concepto regimental del orden es aceptado como estado de las cosas (p.39).

En el nivel geométrico del espacio el orden simple será, como expresa Balmond, producto de operaciones que lo subdividan según criterios propios de la geometría euclidiana y a partir de la disposición de planos horizontales o verticales que se intersectan en ángulo recto. Este espacio, de orden cartesiano, resulta homogéneo e isótropo y al seccionarlo con planos verticales -mecanismo propio de la Geometría Descriptiva- se obtienen secciones únicas o variadas con alto grado de inteligibilidad.

El orden complejo, en cambio, emerge de conformaciones espaciales que detentan configuraciones espaciales fluidas y de secciones variables. Español se refiere a la infracción del orden espacial cartesiano producido por los pioneros del Movimiento Moderno que provocaron rupturas como consecuencia del uso de la planta libre o las geometrías que admiten mayor complejidad. El Pabellón Barcelona (1929) de Mies van der Rohe y el Museo Guggenheim (1943) de Frank Lloyd Wright en Nueva York son ejemplos de búsquedas geométrico-formales que devienen en espacialidades más complejas. Gausa (1999) reflexiona al respecto:

A la idea tradicional de orden que había marcado la interpretación clásica del espacio, basada en ideas de composición, el ideario moderno había enfrentado un "nuevo orden" alternativo, asociado a una interpretación relativista del espacio y del tiempo, basadas en la posición ideada como vinculación más libre pero no por ello más estricta -medible- entre los objetos. El cambio de paradigma contemporáneo y la nueva idea de tiempo a él asociado propician un nuevo orden "informal" e "informacional", basado en disposiciones abiertas a la individualidad y la diversidad (p. 8).

La Casa Bordeaux (1994) diseñada por Rem Koolhaas en Burdeos representa la posibilidad de generar espacios dinámicos y fluidos a partir de cierta racionalidad cartesiana. Se trata de una vivienda organizada en tres plantas, con una plataforma móvil que a modo de ascensor se desplaza de nivel en nivel. Esta plataforma, por sus dimensiones, cumple a la vez funciones de estar y se acopla a los usos y espacios de cada uno de los niveles. Así pensadas, las secciones de la vivienda resultan múltiples y variadas según la ubicación relativa del núcleo móvil dentro de una estructura espacial dominada por el ángulo recto (Figura 12.1-2)

Los proyectos de la sociedad entre Enric Miralles y Benedetta Tagliabue, poseen una base fragmentaria de la planta de arquitectura y del espacio mismo. Fernández Contreras (2013) expresa: *“Miralles proyectará por fragmentos de planta asignándoles una geometría característica para diferenciarlas entre sí y desarrollar su espacialidad con cierta autonomía”* (p.2). Dichas ideas se constatan en dos obras de Miralles y Tagliabue como son la Escuela de Música (1997) en Hamburgo y el Ayuntamiento (1997). En ambas, el espacio se manifiesta de manera fluida, dilatándose o contrayéndose según las aperturas o clausuras -intersticiales- provocadas por la configuración de la forma geométrico-arquitectónica. Los volúmenes son de sección variable, potenciándose esta condición en los espacios de circulación y permanencia asociados a actividades menos estructuradas del programa de arquitectura. (Figura 12.3-4).

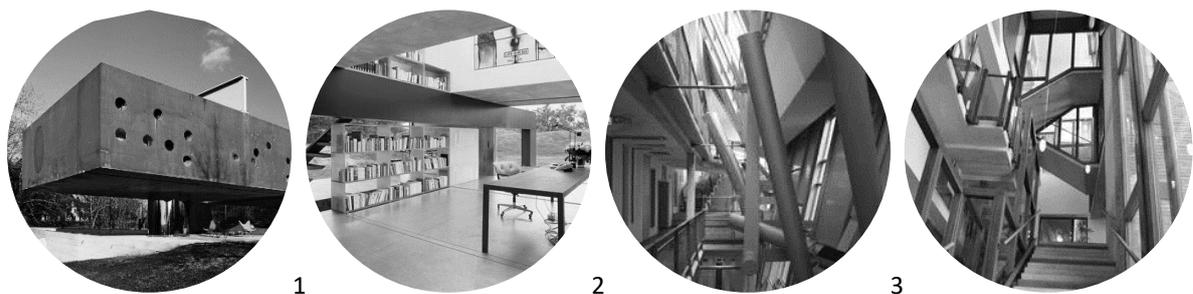


Figura 12: 1. Rem Koolhaas, Casa Bordeaux, Burdeos (Francia), 1994. 2. Miralles y Tagliabue, Escuela de Música, Hamburgo (Alemania), 1997 y Ayuntamiento, Utrecht (Holanda), 1997.

5.8. FORMA Y CONTEXTO

La Real Academia Española (2017) define al contexto como *“Entorno físico o de situación, político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el que se considera un hecho”*. Los factores y la preeminencia de unos sobre otros determinan las preexistencias de cualquier intervención urbano-arquitectónica. El contexto es esencialmente variable en su devenir. Particularmente, las relaciones entre forma arquitectónica y contexto en el nivel geométrico de análisis, están determinadas por diferentes estrategias de diseño.

En la construcción de los rasgos que permiten lecturas de las cuales se infieren órdenes que tienden a lo simple o a lo complejo, se reconocen básicamente dos estrategias formales. Por un lado, aquellas que buscan integrarse, por mimesis o analogía con el contexto de inserción, tomando como insumos de proyecto los datos representativos del lugar. Por el otro, las que, basadas en la autonomía total o parcial de la forma arquitectónica, basan su conformación independientemente del contexto. Esta simplificación conceptual encuentra en la realidad un amplio arco de posibilidades entre las estrategias planteadas.

La noción actual de mimesis se distancia de su concepción clásica que postulaba cierta imitación literal de la naturaleza para redefinirse en términos de afinidades, proximidades y correspondencias entre una realidad dada -natural o construida- y una realidad propuesta integrada a la anterior. Interesa la complejidad de lo dado como preexistencia, reinterpretado desde la arquitectura tanto a nivel de los procesos -fractales, *scaling*, paramétricos- como de las formas configuradas a partir de ellos. La analogía, por lo tanto, trasciende el nivel morfológico para formar parte de sustratos más profundos vinculados a la generación de la forma.

El orden emergente de las relaciones entre forma y contexto dependerá de múltiples variables. Estrategias de integración o autonomía pueden generar órdenes simples o complejos y cualquier generalización o correspondencia entre estrategia y orden resulta inconsistente. Cada caso debe ser analizado en función de los datos que asume como propios al interior del proceso de diseño y en relación a la generación de la estructura formal.

La propuesta de Rafael Moneo para el Ayuntamiento de Murcia (1995) se inscribe en la línea de aquellas arquitecturas que se integran al contexto. En este caso, el edificio reconstruye el perímetro de la Plaza Belluga, se mimetiza con el entorno construido y preserva el protagonismo de los edificios que forman parte del casco histórico de la ciudad -entre ellos la Catedral de Murcia, construida entre 1767 y 1764-. La forma del edificio garantiza la continuidad de la forma urbana y se expresa a través de una fachada, modulada a partir de una trama ortogonal discontinua, que enmarca visualmente porciones de paisaje urbano. El orden simple de la forma geométrico-arquitectónica puede inferirse a partir de pocos fragmentos de información (Figura 13.1-2).

Otra es la estrategia utilizada por Jürgen Mayer para el diseño de Metropol Parasol (2005). En el contexto históricamente consolidado de la Plaza de la Encarnación y la Plaza Mayor de la ciudad de Sevilla, se diseña una estructura parametrizada a modo de parasol, realizada en madera y hormigón. La forma orgánica -150 metros de largo, 70 metros de ancho y 26 metros de alto- ocupa el vacío de las plazas y contrasta con las edificaciones haciendo caso omiso a las preexistencias. La retícula está formada por costillas y nervaduras de tamaño y curvaturas diferentes que forman un conjunto caracterizado por su continuidad orgánica. Así concebida, la obra replica la conformación de las setas -hongos con forma de sombrilla sostenido por un pedicelo- reinterpretando el orden complejo implicado en la constitución de una forma geométrica posible a partir de su generación en entornos digitales (figura 13.3-4).

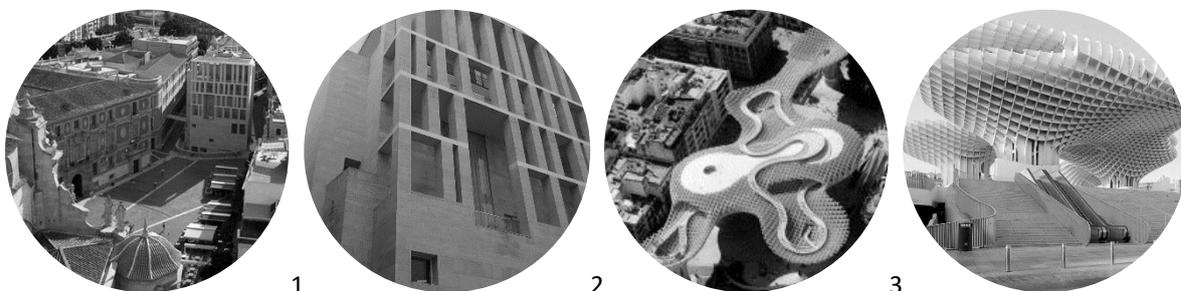


Figura 13: 1-2. Rafael Moneo, Ayuntamiento, Murcia (España),1995. 3-4. Jürgen Mayer, Metropol Parasol, Sevilla (España), 2005.

5.9. FORMA Y REPRESENTACIÓN

La representación, en sentido amplio, puede ser entendida como imagen o idea que sustituye la realidad -existencia real-, como aquello que posee el potencial de transformarse en un hecho fáctico - en oposición a lo teórico o imaginario- o como aquello que representa una realidad proyectada y los procesos propios de la construcción de la misma. En este trabajo, el tema de la representación de la forma en arquitectura hace referencia a aquellos aspectos que están vinculados a su dimensión geométrica.

En el capítulo uno se reconocieron algunos sistemas geométricos de representación -Perspectiva, Geometría Analítica y Geometría Descriptiva- que, originados en distintos períodos históricos, son adoptados como herramientas en arquitectura y que implican distintas concepciones de forma y espacio. También se abordó el tema de los diagramas, como elementos gráficos condensadores de la complejidad inherente al acto proyectual, capaces de contener de manera seminal o con distintos niveles de desarrollo la forma arquitectónica. Y, tras la búsqueda de distintos órdenes generativos, se destacó al diseño paramétrico como sistema asistido por computadora que también permite la representación de la forma en su proceso de conformación.

El aspecto que interesa aquí es el valor otorgado a estos sistemas en relación a la forma. Sobre la capacidad proyectiva de la representación, Montaner (2014) expresa:

El arquitecto convierte unas solicitudes funcionales, sociales, simbólicas, materiales y contextuales en un proyecto que acaba materializándose en unas formas. Para proyectar, el arquitecto registra e interpreta los datos de la realidad y utiliza diversas herramientas -croquis, dibujo, diagramas, planos, representaciones y maquetas- que le permiten pasar de los conceptos e ideas a las formas del proyecto (p.7).

Montaner cita las herramientas de representación que permiten traducir las ideas en formas en el proceso de diseño, abriendo el abanico de posibilidades y reconociendo el valor potencial de todos ellos, sin establecer niveles de jerarquías, ni validando pertinencias de uso de unos respecto de otros. Será al interior del proceso de diseño de cada modo proyectual singular en el que podrá reconocerse el valor dado a los distintos medios y modos de representación de la forma.

Cabe reflexionar en torno a dos posturas relativas al valor otorgado a los sistemas de representación. Por un lado, aquella que repara en el valor representacional de los mismos, a punto tal de confundir medios y fines. El proyecto es concebido como composición y las formas resultantes son producto de un conjunto de ideas preestablecidas respecto de lo que la arquitectura debe ser en términos formales, funcionales y tecnológicos. En estos casos, los sistemas de representación garantizan la continuidad de ciertos dispositivos compositivos bajo legitimados desde la propia disciplina y en correspondencia con los paradigmas de época.

A modo de ejemplo, puede citarse al arquitecto francés Jean Louis Durand (1760-1834) que crea un método de composición arquitectónica en el que los sistemas de representación se convierten en medios y fines, en tanto el edificio es el resultado de la combinación de una serie de elementos modelos -cuyas referencias se encuentran en las formas idealizadas de la antigüedad clásica- que son dispuestos sobre una trama modular en función de su destino. Este modo, basado en la racionalidad y en la pretensión de establecer un método normativo universalmente válido, signó la producción arquitectónica de la *École de Beaux Arts* hasta la emergencia del movimiento moderno. La Geometría Descriptiva, o Método Monge, y la Perspectiva son los instrumentos que vehiculizan la definición de la

forma geométrica a partir de sistemas rígidos, concebidos como operatoria conceptual y gráfica del espacio (Doberti, 2008) (Figura 14.1).

Por otro lado, aquella postura que rescata el valor exploratorio de los sistemas, transformando el proyecto en un instrumento cognitivo capaz de promover experimentaciones proyectuales que sintetizan las complejas relaciones entre las variables implicadas -contextuales, funcionales, materiales, de significación...-. En este marco, surgen formas geométrico-arquitectónicas originales, que ponen en crisis los dispositivos formales naturalizados y que encuentran en la alternancia, la combinación o la hibridación de los sistemas de representación el marco en el cual desarrollarse. A los sistemas tradicionales, se le suman los diagramas, los collages -combinación de fragmentos de imágenes y conceptos de diversa procedencia dispuestos sin leyes de articulación preconcebidas-, las maquetas de estudio y, en entornos digitales, las exploraciones morfológicas producidas a partir de la manipulación de los parámetros que modelizan la forma -en interrelación con las variables de otra índole subsumidas en los sistemas digitales-.

La arquitecta anglo-iraquí Zaha Hadid (1950-2016) es un claro ejemplo de la reinención de los sistemas de representación en el proceso de diseño. Antonio Rubio (2013) ubica el especial interés de Hadid por la representación en su formación como arquitecta, a la que los sistemas tradicionales de representación -plantas, secciones, alzados- le resultaban insuficientes. “Durante la carrera Zaha Hadid comienza a investigar y a buscar una nueva forma de proyectar y de dibujar para intentar ver desde otro punto de vista los espacios de formas complejas que imaginaba” (p.21).

Hadid crea sus propios medios y modos para transformar las ideas en proyectos construibles de manera tal que la configuración de la forma se determina a partir de las exploraciones gráficas -pinturas, dibujos a mano- y de modelos tridimensionales -maquetas y renders exploratorios-. La simulación visual para generar espacios fluidos, producto de la utilización de geometrías que evitan el orden cartesiano, es una constante en su obra caracterizada por la complejidad geométrica (figura 14.2-3-4).

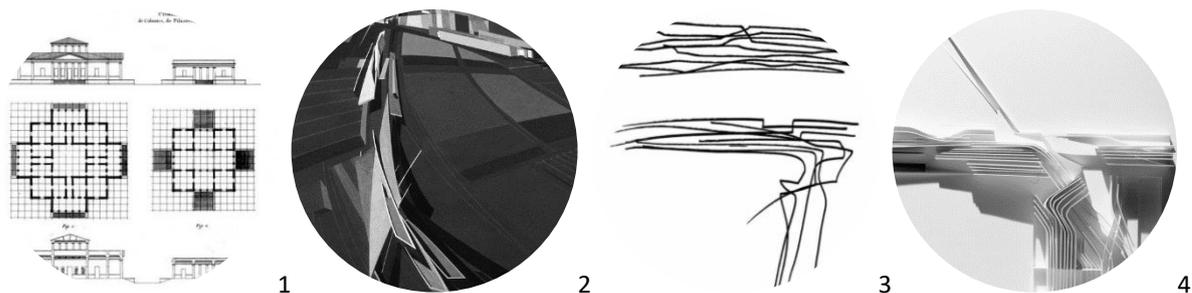


Figura 14: 1. Jean Louis Durand, Combinaciones horizontales. Publicado originalmente en *Précis des leçons d'architecture données à l'École Royale Polytechnique*. Paris (Francia), 1819. 2. Zaha Hadid, Estación de Bomberos de Vitra. Pintura. Weil am Rhein (Alemania), 1990. 3-4. Zaha Hadid, MAXXI Museo Nacional de las Artes del siglo XXI. Croquis y maqueta de estudio. Roma (Italia), 1998.

6. MATRIZ PARA ABORDAR LA FORMA GEOMÉTRICO-AQUITECTÓNICA

Luego de haber definido los rasgos relevantes de la forma geométrico-arquitectónica en el contexto específico de interés de este trabajo, se propone una matriz de datos que permite operar con dichas

variables para poner en evidencia la evolución de la misma en relación al orden emergente y en la dirección que va del orden simple al complejo. La matriz considera los rasgos construidos en relación a los casos de estudio. La misma se esquematiza y sintetiza en un gráfico relacional (Figura 15). Sobre las filas se ubican los rasgos construidos y sobre las columnas los casos de estudio. A partir del cruce entre rasgos y casos será posible evidenciar la evolución de la forma geométrico-arquitectónica en el marco del modo proyectual de Carlos Ferrater.

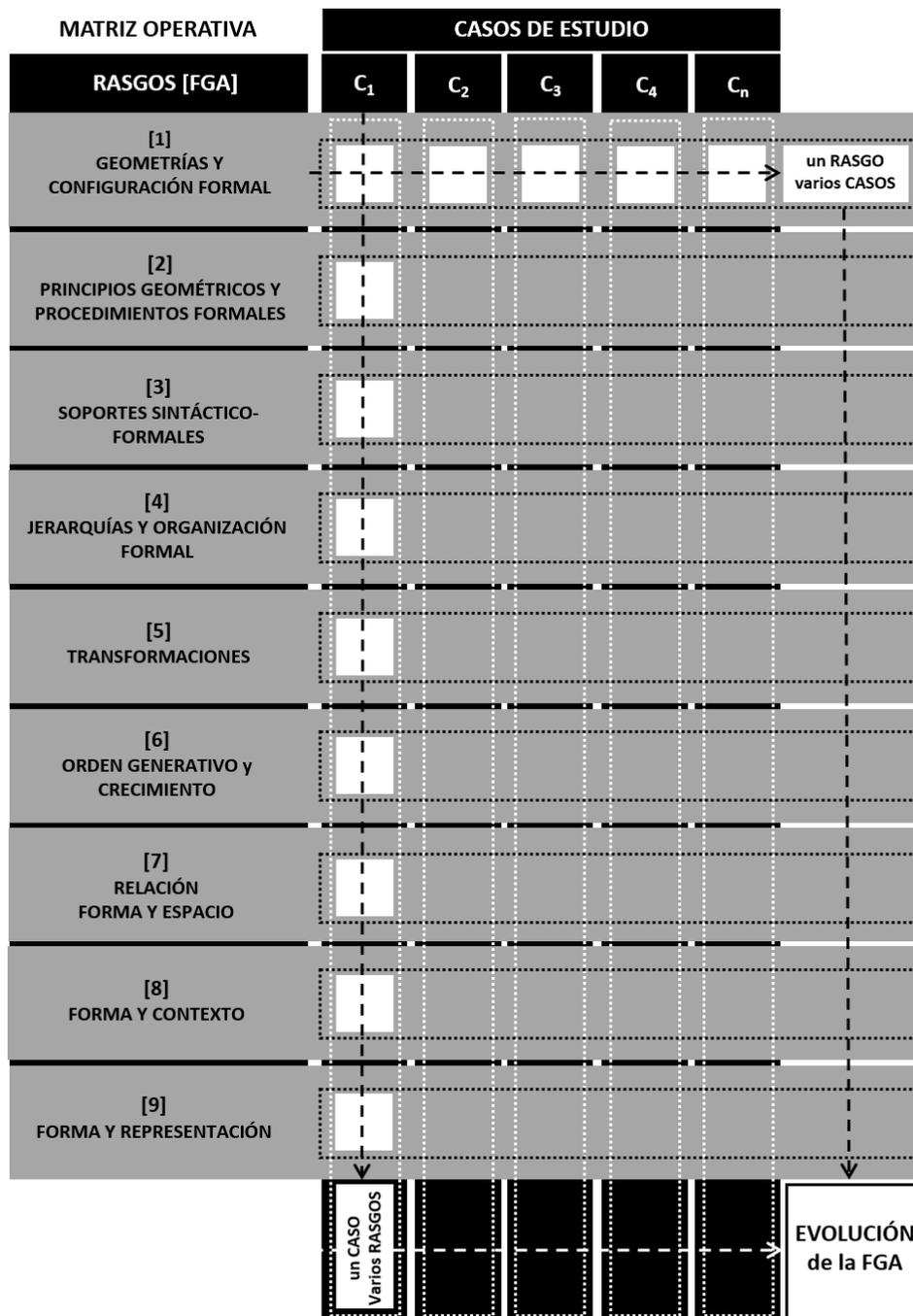


Figura 15: Rasgos de la forma geométrico-arquitectónica. Matriz conceptual y operativa. Elaboración propia.

El próximo capítulo introduce la figura del arquitecto Carlos Ferrater y el modo proyectual que lo caracteriza, para luego presentar su vasta obra y los criterios que permiten seleccionar los casos de estudio. Dichos casos serán abordados utilizando la matriz conceptual y operativa construida para validar la hipótesis sustancial de esta tesis.



1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene como objetivo aproximarse a la figura del arquitecto Carlos Ferrater para generar un marco comprensivo de su producción arquitectónica para abordar las relaciones entre geometría, forma arquitectónica y orden emergente. Se busca reconocer el núcleo duro (Montaner, 2015b) que caracteriza su proceso de diseño y su evolución en el tiempo, a partir del contexto que determina su pensar y accionar.

Se parte de la distinción realizada por Fernández (2013) entre lógicas y modos de proyecto, como dos formas de aproximación complementarias a la obra de Ferrater. Las lógicas como matrices o armazones recurrentes que agrupan autores y obras en una misma dirección de manera de dar un marco de comprensión global, y los modos como aproximación singular a un autor y su producción en el estado fragmentario y diverso del hacer arquitectura en la actualidad.

El acercamiento al modo proyectual de Ferrater encuentra en las entrevistas una herramienta valiosa en tanto fuentes de información. Se presentan las tres entrevistas, dos a Carlos Ferrater y una a Josep Maria Montaner, que permiten reconstruir el modo proyectual de Ferrater desde su propia mirada, en primera persona, y desde un informante clave que ha trabajado en ocasiones con él y que aporta una visión desde el campo de la teoría y la crítica arquitectónica.

Luego, se presentan los contextos en que se definen la vocación, la formación y la trayectoria del autor, desde la decisión de abrazar la arquitectura como profesión ligada a sus experiencias en relación a Cadaqués, como lugar, a la casa Senillosa, como obra, y a Antonio Coderch, como arquitecto. Se reconocen también las influencias de maestros modernos, de aquellos que se encuadran en la línea de una modernidad reelaborada y de una serie de referentes del siglo XX -arquitectos, ingenieros y artistas- que han utilizado la geometría como herramienta definitoria del proyecto. Aquí se presenta un primer catálogo (C1) de obras y autores que conforman una especie de fuente ideográfica para el mismo Ferrater.

Sobre esta base, se desarrolla su labor profesional, desde aquella primera experiencia -todavía como estudiante- de Ciudad Instantánea (1971) hasta su actividad como profesional independiente, en un primer período, y en el marco del estudio OAB, en una segunda etapa. En esta última se presenta la Galería OAB, creada por el mismo estudio, como espacio sinérgico disciplinar. Allí puede constatarse en modelos tridimensionales -maquetas- el valor de la geometría en la definición de la forma, entendida esta última como estructura esencial e interna (Montaner, 2002b).

Para finalizar este capítulo, se presenta la producción proyectual de Ferrater a través de un catálogo (C2) que compila y sistematiza 117 obras y proyectos de su autoría. La posibilidad de contar con un catálogo ordenado cronológicamente, que incorpora datos tales como ubicación, destino, participación de otros autores o si se da en el contexto de un concurso de proyectos, permite encarar el capítulo posterior en el que se profundiza aún más en el modo proyectual para definir las obras que son tomadas como casos de estudio

2. LÓGICAS Y MODOS PROYECTUALES

En el capítulo uno se reflexiona sobre la situación actual de la arquitectura como corpus de conocimiento que se erige sobre la base de una producción heterogénea, dispersa y fragmentaria. Hacia finales del siglo XX se reconoce la voluntad de referentes de la teoría y la crítica arquitectónica, tales como Ignasi de Solá Morales, Josep Maria Montaner o Roberto Fernández, de producir un “desciframiento de la maraña de sucesos arquitectónicos que aparecían en un momento histórico -la posmodernidad-” (Fernández, 2008: p.26).

En línea con enfoques sistémico-estructuralistas, este desciframiento es llevado a cabo a través de acciones de cartografiado -mapeo- de la arquitectura, que originan taxonomías de procedimientos discursivos proyectuales. Se establecen ciertas lógicas de proyecto para explicar la diversidad de prácticas proyectuales posmodernas descategorizadas -fuera de cánon según Fernández-. Dichas lógicas, ciertamente deductivistas, “...*bajan de principios más o menos generales para explicar el sentido de prácticas aisladas (...) tratando de aportar la discursividad de la que carecían*” (p.34).

Algunas de las publicaciones funcionales a este planteo son *Después del movimiento moderno* (1993), *La modernidad superada* (1997), *Sistemas arquitectónicos contemporáneos* (2008) y *Las formas del siglo XX* (2003) de Josep Maria Montaner, *Lógicas del proyecto* (2013) de Roberto Fernández y *Diferencias. Topografía de la arquitectura* (2003) de Ignasi Solá Morales.

Ya en el siglo XXI y de manera autocrítica, Fernández plantea un descreimiento de la importancia de las lógicas proyectuales y se inclina a favor de “*indagar en torno a modos proyectuales que podrían inducir, desde dichas prácticas aisladas, efectos o propuestas de discursividad que podrían no ser de un extrañamiento o ajenidad respecto del proceso del proyecto sino parte constitutiva del mismo*” (p.34).

Esta línea, de enfoque fenomenologista, intenta avanzar sobre la noción de lógica para instalar la de modo proyectual, más acorde al nuevo panorama que configura la arquitectura, desactivando cierta discursividad hegemónica elaborada desde los países desarrollados, para incorporar otras experiencias proyectuales “*no-globales, menos globales o directamente, locales*” (Fernández, 2013: p.37).

Se adhiere a la noción modos del proyecto propuesta por Fernández (2013) y sintetizada en el siguiente párrafo:

Definir modos del proyecto (como aquella opción estratégica que un proyectista escoge, en un momento determinado de su trabajo, dentro de lo que podríamos llamar la cultura histórica del proyecto; o sea, el campo de influencias al que cualquier proyectista responde, ya que nunca actúa en un estado de vacío referencial) en tanto voluntad de ordenar o tipificar un determinado mapa de tales opciones, apuntando a tratar de establecer ideas sobre la teoría de la arquitectura no como una esfera ontológica sino como un sustrato conceptual de operaciones proyectuales concretas y puntuales (pp.21-22).

Lógica y modos proyectuales no son conceptos antagónicos sino estrategias diferenciadas de aproximación al proyecto. Podría incluso hablarse de dos escalas de aproximación, las lógicas como armazones deductivistas que aportan un marco global de comprensión y los modos como prácticas singulares, de carácter inductivista, y aisladas de toda voluntad taxonómica. El modo proyectual

implica un campo de influencias y referencias -históricamente construidas en la cultura proyectual- que se manifiestan en la singularidad de la obra.

En este trabajo se utiliza la noción de “lógicas de proyecto” para ubicar la producción de Carlos Ferrater en el marco de comprensión de la producción arquitectónica que abarca el período que va desde 1980 a la actualidad. La noción de “modo del proyecto” cobra relevancia al concebir a Ferrater y cada una de sus obras como voluntades singulares que, analizadas desde esta perspectiva, permiten acercarse al fenómeno que interesa en este caso: las relaciones establecidas entre forma arquitectónica y geometría en relación al orden emergente. Así, las lógicas como marcos de referencia y los modos como estrategias particulares permiten aproximaciones más fidedignas al objeto y los casos de estudio.

3. CARLOS FERRATER EN MODO ENTREVISTA

Para comprender el modo proyectual, y su devenir histórico, desplegado por Carlos Ferrater es necesario reconstruir algunos aspectos contextuales que influyen en su manera de pensar y hacer arquitectura. Para esta tarea se toman como base tres entrevistas, dos a Carlos Ferrater y una a Josep Maria Montaner denominadas EF1, EF2 y EM3 respectivamente.

También se consideran como insumos las publicaciones *Sincronizar la arquitectura* (Ferrater, 2006), *Casa y habitantes* (Ferrater, 2007), *Words with architects, 12 notes towards the reconstruction of the discipline* (Ferrater et al, 2015), *Consideraciones sobre la experiencia, 8 clases para estudiantes de arquitectura* (Ferrater, 2013), *OAB Carlos Ferrater & partners* (2010) y *La condición contemporánea de la arquitectura* (Montaner, 2015a).

A continuación se describen sintéticamente las condiciones en que se llevaron a cabo las entrevistas personales a Ferrater (EF1) y Montaner (EM3), realizadas en Barcelona. Luego, se dan los fundamentos de la elección del material elaborado por Alberto Peñín (EF2).

3.1. ENTREVISTA PERSONAL A CARLOS FERRATER (EF1)

La entrevista EF1 es realizada por el autor de este trabajo el día 26 de mayo de 2015 en el estudio OAB (Office of Architecture in Barcelona) ubicado en Balmes 145 en pleno centro de la ciudad de Barcelona (Figura 1). Se trata de una entrevista semiestructurada, compuesta por veinte interrogantes que son adelantados vía mail al arquitecto Ferrater (Anexo 4).

Dichos interrogantes actúan como disparadores para conocer aspectos ligados a las siguientes cuestiones:

- Su elección de la arquitectura como profesión -y vocación-, los referentes que han influido en él, los rasgos de los mismos que reinterpreta en sus obras y cuáles son los arquitectos contemporáneos que rescata como valiosos por sus aportes a la arquitectura como disciplina.
- Su labor profesional, primero de manera independiente y luego en el marco de OAB.
- Su relación con la enseñanza de la arquitectura en la Academia.

- Los materiales o invariantes que operan en su proyecto a lo largo del tiempo y el reconocimiento de factores externos expresados por él en Sincronizar la Geometría: *“la asunción de una fuerte geometría en el origen capaz de generar un orden intrínseco del proyecto, dificultará o imposibilitará la intrusión de factores externos ajenos produciendo una suerte de blindaje”* (p. 8).
- El valor de la representación -diagramas, dibujos, maquetas- en el proceso creativo.
- Las obras de su repertorio que se ubican en línea con la experimentación proyectual, a partir de relaciones innovadoras entre geometría y forma. Y cuáles son los sistemas formales generados a partir de estos mecanismos creativos.
- El reconocimiento de geometrías asociadas al orden simple de las geometrías euclidianas y al orden complejo de las geometrías no euclidianas -fractales y topológicas- y cuáles de sus obras ubica en la dirección de estos órdenes.
- Los factores que determinan la adopción de múltiples geometrías según los casos.
- Y, finalmente, si considera que su obra condensa cierta evolución de la forma geométrico-arquitectónica mediada por el uso de la geometría en la dirección de la búsqueda de órdenes más complejos.

La entrevista cobra carácter rizomático por la manera en que Ferrater expresa sus ideas, vinculando obras, autores, bibliografía, experiencias personales y familiares. Los interrogantes iniciales se diluyen, cambian su orden y se interrelacionan en un relato continuo.



Figura 1: 1. Estudio OAB sobre calle Balma, Barcelona. 2 y 3. Carlos Ferrater durante la entrevista (EF1) y en Galería OAB mostrando parte de su producción a través de maquetas de proyectos.

3.2. ENTREVISTA A CARLOS FERRATER (EF2)

La segunda entrevista es tomada de la publicación *Words with architects. 12 notes towards the reconstruction of the discipline* (2015), facilitada por Ferrater en ocasión del encuentro personal. La revista se estructura a partir de la compilación del pensamiento de doce arquitectos contemporáneos, editados por la Editorial Palimpsesto²⁸, bajo la dirección de Carlos Ferrater y Alberto Peñín.

²⁸ La revista Palimpsesto, fundada en 2011, es una iniciativa de la Cátedra Blanca de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona de la Universidad Politécnica de Cataluña en el marco del grupo de investigación denominado Arquitectura Industrial e Ingeniería. Los tres pilares sobre los que se basa la producción de la revista son: el aprendizaje, el proyecto -en tanto material y técnica- y la reflexión, en torno a la arquitectura contemporánea.

Los arquitectos allí incluidos, seleccionados por la dirección editorial, permiten inferir el interés de Ferrater por ciertas maneras de concebir la arquitectura. Ellos son: Lluís Clotet, Emilio Tuñón, Paulo Mendes da Rocha, Manuel Gallego, Javier Manterola, Anne Lacaton, Kengo Kuma, Alvaro Siza, Fuensanta Nieto & Enrique Sobejano, Eduardo Souto de Moura, Dominique Perrault y el mismo Carlos Ferrater.

La entrevista a Ferrater se realiza sobre la base de una serie de interrogantes realizados por diez profesionales de la arquitectura, tales como Josep Maria Montaner y Emilio Tuñón. Peñín (2015) introduce la entrevista de manera tal de entender la lógica de su armado:

Ante el reto de realizar una entrevista inédita, la seguridad de encontrarnos ante preguntas ya formuladas y la certeza de fundirse con las respuestas, el necesario ejercicio de distancia obliga a buscar otros mecanismos. Diez entrevistas a Carlos Ferrater sobre una misma mesa para diseccionarlas, ordenarlas y recomponerlas, como todo procedimiento científico y como la operación que un arquitecto realiza proyectando. Operar desde el montaje del texto con el objetivo de reconstruir un discurso (...) que persigue establecer relaciones entre preguntas y respuestas aflorando tal vez ideas inesperadas, lugares de encuentro y reagrupando enfoques distintos (...) que busca la continua reformulación de los modelos y la puesta en crisis de los apriorismos, como la arquitectura que Carlos Ferrater nos propone (p.109).

Los temas que estructuran la entrevista son: 1. Orígenes, 2. Libertad y riesgo, 3. El arquitecto y el habitante, 3. Recursos, 4. Paisaje, 5. Ciudad y gran escala, 6. Estructura profesional y 7. Investigación y universidad. El desarrollo de las ideas de Ferrater en torno a los mismos, sumados a los vertidos en la entrevista EF1 son insumos que permiten reconstruir la singularidad de un modo proyectual en general y los aspectos geométricos y formales que son de interés en este trabajo.

3.3. ENTREVISTA PERSONAL A JOSEP MARIA MONTANER (EM3)

La tercera entrevista es realizada por el autor de este trabajo al arquitecto Josep Maria Montaner²⁹, elegido como informante clave. En sus variadas facetas, Montaner desarrolla su profesión tanto a nivel de la práctica profesional -entendida en términos de elaboración y ejecución de proyectos- como a nivel de producción de teoría-crítica de la arquitectura. Esta última está avalada por múltiples publicaciones en diferentes medios que tratan sobre arquitectura y urbanismo. Su mirada se caracteriza por ser relacional, abierta a otros campos de conocimiento, propiciando permanentes trasvases disciplinares, evitando posturas endogámicas. Para este trabajo, y en relación al modo proyectual que interesa, se consideran como aportes:

- Las publicaciones que reflejan la situación actual de la arquitectura: *Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX* (2002a), *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción* (2014) y *La condición contemporánea de la arquitectura* (2015).

²⁹ Josep Maria Montaner (Barcelona, 1954) es doctor arquitecto y catedrático del Departamento de Composición de la ETSAB-UPC, donde ha codirigido el máster Laboratorio de vivienda del siglo XXI. Es un referente contemporáneo de la teoría y la crítica en arquitectura a nivel global. Es autor de numerosos artículos en revistas de arquitectura y en los diarios españoles *El País* y *La Vanguardia*, y publicaciones tales como *Arquitecturas de la segunda mitad del siglo XX* (2002b), *Sistemas arquitectónicos contemporáneos* (2008), *La modernidad superada* (2011), *Arquitectura y política* (2011, con Zaida Muxi), *Arquitectura y crítica* (2013), *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción* (2014) y *La condición contemporánea de la arquitectura* (2015). Desde junio de 2015 es Concejal del Ayuntamiento de Barcelona.

- Las publicaciones que giran en torno a la forma arquitectónica como *Las formas del siglo XX* (2002b) y *Sistemas arquitectónicos contemporáneos* (2008). En ambas, Ferrater es incluido en diferentes apartados. En la primera, en el capítulo 11, denominado *Arquitecturas del caos*, y en la segunda en el capítulo *Las formas del caos: fractales, pliegues y rizomas*.
- La aproximación a la obra de Ferrater realizada en la *Revista Internacional de Arquitectura 2G*, número 32, dedicada a este autor. En la misma, Montaner plantea una taxonomía de sistemas formales como mecanismos que permiten resolver la diversidad de programas arquitectónicos y de situaciones urbanas.
- Montaner ha trabajado con Ferrater en el proyecto de las *Tres manzanas para la Villa Olímpica*, junto a Bet Figueras y José Samsó, proyectado en 1989 y realizado en 1992, y en el proyecto para las *Cinco manzanas en el frente marítimo de Barcelona*, proyectado en 1995 y realizado en 2003.

La entrevista se lleva a cabo el 28 de mayo de 2015 en el despacho de Montaner en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura (ETSAB) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) (Figura 2). En este caso, también se adelantan vía correo electrónico los interrogantes que forman parte de la entrevista semiestructurada. Los mismos giran en torno a los siguientes núcleos conceptuales:

- Sobre la arquitectura, su estado de situación actual y el esfuerzo por reconocer, sistematizar y taxonomizar ciertas lógicas proyectuales. Se incluye también el tema de la actual debilidad epistemológica y el grado de autonomía de la arquitectura como disciplina.
- Sobre el concepto de forma arquitectónica en sus diversas versiones, como mera configuración externa y como estructura esencial e interna, y cómo han mutado dichos conceptos en relación al desarrollo de la informática y la virtualidad en la actualidad.
- Sobre la forma -manera- de mirar y si existe un cuerpo de conocimiento consensuado dentro de la arquitectura como teoría que permita afirmar que se ha realizado un replanteo sobre las teorías de las formas que incluyen la complejidad del paradigma actual.
- Sobre la vigencia de los mecanismos creativos y los mundos formales planteados en *Las formas del siglo XX* (2002b) y la necesidad de incorporar nuevas categorías entrado el siglo XXI.
- Sobre el desarrollo de la informática y las posibilidades de exploración y generación formal que propician nuevas relaciones entre geometría y arquitectura.
- Sobre la utilización de geometrías euclidiana y no euclidianas en la generación de la forma en la arquitectura contemporánea.
- Sobre los mundos formales en la obra de Ferrater en particular, a partir del artículo *Taxonomía de sistemas formales en la obra de Carlos Ferrater* escrito por Montaner en la revista 2G.



Figura 2: 1-2. Edificio principal de la ETSAB (1961), obra del Josep Maria Segarra y ampliación (1985) proyectada por José Antonio Coderch. 3. Josep Maria Montaner, durante la entrevista (EM), en su oficina de la ETSAB.

Sobre la base de las entrevistas y los textos citados, como fuentes que pueden cruzarse y relacionarse, se sintetizan los aspectos relevantes de Carlos Ferrater que permiten dar el encuadre necesario para abordar su producción en general y algunos proyectos como casos de estudio en particular.

4. VOCACION, FORMACIÓN Y TRAYECTORIA

Carlos Ferrater i Lambarri nace en Barcelona en 1944. El primer interrogante de la entrevista personal (EF1) refiere a la motivación inicial que lo lleva a estudiar arquitectura. Al ser consultado sobre la importancia de Cadaqués -como lugar-, José Antonio Coderch -como arquitecto- y la Casa Senillosa -como obra- en la decisión de estudiar arquitectura, responde: *“Empecé medicina y no me gustó, pero aquí en esta casa es donde entendí que era ser arquitecto (...) si se trata de hacer esto, me empieza a interesar más”* (Ferrater, 2015). La experiencia relatada se completa con lo expresado por Ferrater en su publicación *Casas y habitantes* (2008):

...la casa Senillosa, en Cadaqués (1956), de José Antonio Coderch de Sentmenat. Unos primos de Inés Arquer nos la dejaron un fin de semana en nuestra época de estudiantes y allí entendí de una vez por todas lo que significaba, lo que comportaba ser arquitecto, y tomé la decisión de intentar seguir los pasos que aquella modesta y original casita entre medianeras para Manolo Senillosa y su familia sugerían. Su relación con el contexto, su aire vernáculo de siempre, su situación -casi oculta respecto a la pequeña ensenada, lo que hace que la descubras con sorpresa-, la radical organización de su programa habitable y su sobria, monástica y sensitiva materialidad me hicieron ver la trascendencia de ser arquitecto. Aquello era lo que deseaba hacer (p.11).

Obtiene el título de Arquitecto en la ETSAB de la UPC en el año 1971 y se doctora en el año 1987 con su tesis titulada *Obra singular: proceso continuo*. Ejerce su profesión a partir de 1971 desde su estudio en Barcelona. En el año 2006 constituye la sociedad *Office of Architecture in Barcelona* (OAB) con Xavier Martí, Lucía Ferrater y Borja Ferrater.

Producto de su trayectoria, obtiene el reconocimiento de la academia y del medio de su país de origen y a nivel internacional. Citar algunos de sus logros en distintas esferas de acción -académica y socio cultural- y una muestra de sus premios, menciones o distinciones basta para dar testimonio de la trascendencia de su labor en el campo de la arquitectura.

Es catedrático de Proyectos Arquitectónicos en la ETSAB de la UPC, titular de la Cátedra Blanca fundada en 1999³⁰, director de los Cursos de Arquitectura en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo de Santander, los años 1993 y 1995, miembro del Consejo Rector de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Ramón Llull, miembro del Consejo Social de la Universidad Internacional en Cataluña y doctor *honoris causa* por la Universidad de Trieste en el 2005.

Es miembro de la Academia de Bellas Artes de *Sant Jordi* y del *Royal Institute of British Architects* (RIBA). Ha sido presidente de la Asociación del Fomento de las Artes y del Diseño (FAD)³¹, director de la IV Bienal de Arquitectura Española 1995-1996 y miembro del Comité Científico de la Primera Bienal de Arquitectura Iberoamericana 1997-1998.

Como referente actual de la arquitectura, ha sido invitado en el Pabellón Internacional y en el Pabellón Español de la Bienal de Venecia 2004, por el Museo de Arte Moderno de Nueva York con su exposición *Nueva Arquitectura en España* y para exponer monográficamente su obra en el *Crown Hall* del Instituto de Tecnología de Illinois, en el Museo de Bellas Artes de Bilbao, en el Instituto Tecnológico de Israel, en el Colegio de Arquitectos de Cataluña, en la Fundación del Colegio de Arquitectos de Madrid y en el Acuario Romano. Desde junio de 2012, diversas maquetas y dibujos originales del Paseo Marítimo de Benidorm han pasado a formar parte de la colección del Centro Nacional del Arte y la Cultura Pompidou, junto con el edificio Iberia de Paseo de Gracia (Figura 3).

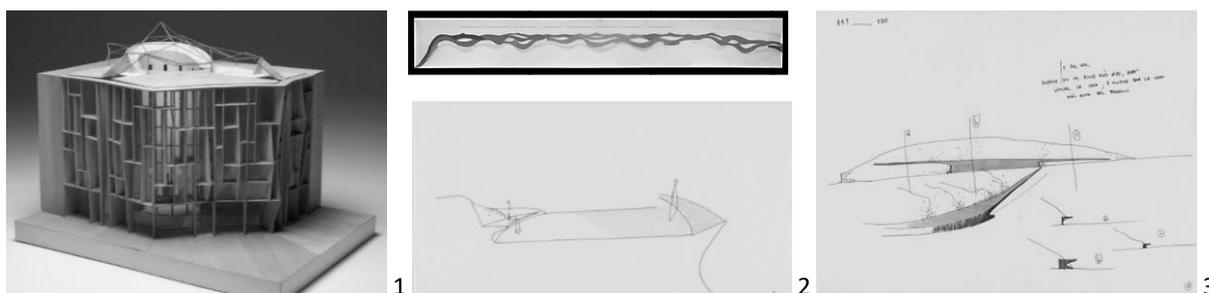


Figura 3: 1. Maqueta del Paseo de Gracia (2004) de Carlos Ferrater, Xavier Marti y Juan Trias de Bes. 2 y 3. Maqueta y croquis del Paseo Marítimo de Benidorm de Carlos Ferrater y Xavier Marti (2002-2009).

Ha sido finalista del premio Mies van der Rohe en 1992, 1994 y 2001; premio Bonaplata en 1999; premio Ciudad de Barcelona en 1999 y 2008; desde el año 2000 ha recibido cinco premios FAD; premio Nacional de Arquitectura española en 2001 y 2011; seleccionado en la Bienal Europea del Paisaje; premio Ciudad de Madrid en 2002; premio Internacional de Arquitectura Brunel, Dinamarca, en 2005; premio Dedalo Minosse en 2006 en Vicenza; premio Década en 2006; premio Internacional Flyer en 2007; premio del Colegio de Arquitectos de la Comunidad Valenciana en 2007 y 2009; premio internacional RIBA a su monografía de la Editorial MP; premio Nacional de Arquitectura en 2009 por su trayectoria, otorgado por el Ministerio de Vivienda; premio BigMat en 2009; mención de la X Bienal Española de Arquitectura y Urbanismo en 2009; Premio de la Federación de Obras Públicas y Auxiliares

³⁰ La Cátedra Blanca de la ETSAB-UPC, es creada en 1999 y es la primera de una red de cátedras interuniversitarias con sedes en Madrid, Valencia, Sevilla, México y Monterrey. Dirigida por Carlos Ferrater y Alberto Peñín, busca la excelencia académica e incluye actividades de grado, posgrado, investigación científica y divulgación de aspectos relevantes de la arquitectura como disciplina y como profesión a través de propuestas editoriales propias.

³¹ FAD es una asociación privada, independiente y sin fin de lucro, que tiene el objetivo de promover el diseño y la arquitectura en la vida cultural y económica del país. FAD se articula a través de cinco asociaciones que representan las diferentes disciplinas del diseño: diseño industrial, diseño gráfico y comunicación visual, arquitectura e interiorismo, arte y artesanía e imagen y moda.

de la provincia de Alicante en 2009; Premios Saloni en 2010; mención especial del Premio Europeo del Espacio Público Urbano en 2010; entre otros.

Cabe destacar que sus obras más premiadas han sido el Jardín Botánico de Barcelona, concursado en 1989, y el Paseo Marítimo de Benidorm proyectado en 2002. Ambas obras construidas son ejemplos paradigmáticos de intervenciones urbano-arquitectónicas que, fuertemente mediadas por la geometría, han impactado positivamente en Barcelona y Benidorm ya que han sabido resolver situaciones urbano-paisajísticas complejas. Ambos proyectos son analizados en profundidad como casos de estudio en el marco de este trabajo.

5. REFERENTES

Los vínculos entre los referentes que han influido en la obra de Carlos Ferrater quedan subsumidos en la relación que propone Fernández (2013) entre el tiempo corto de la memoria del proyectista y el deseado tiempo largo de la memoria del proyecto:

...la idea de los modos se abre a un procesamiento de la cultura histórica -el tiempo corto (que se hace largo a medida que el proyectista internaliza la experiencia de proyectistas anteriores, es decir, según el grado de conciencia histórica del mismo) de la memoria del proyectista, que puede en ocasiones devenir en el tiempo largo de la memoria del proyecto o suerte de aportación a una históricamente evolutiva teoría del proyecto-. (p.22).

Ferrater reconoce influencias de maestros de la arquitectura moderna, de arquitectos que reelaboraron los principios propuestos por los anteriores, como modernidad apropiada, y arquitectos, ingenieros y artistas del siglo XX que para él han desarrollado una línea genealógica alternativa a la canónica, a partir de un especial interés en la geometría como soporte de la forma arquitectónica.

5.1. INFLUENCIA DE LOS MAESTROS MODERNOS

Como referentes del Movimiento Moderno, Ferrater menciona a Antonio Gaudí (1852-1926) y a Mies van der Rohe (1886-1969). Gaudí, representante del Modernismo Catalán, diseña el Parque Güell (1900-1914) en Barcelona sobre la base de una malla triangular que se adapta a la topografía. Este antecedente será reinterpretado por Ferrater en el diseño del Jardín Botánico de Barcelona (1989) en el que, junto a un equipo interdisciplinario, se vale de los principios de la geometría fractal para dar respuestas a un proyecto también condicionado por los desniveles de suelo (Figura 4).

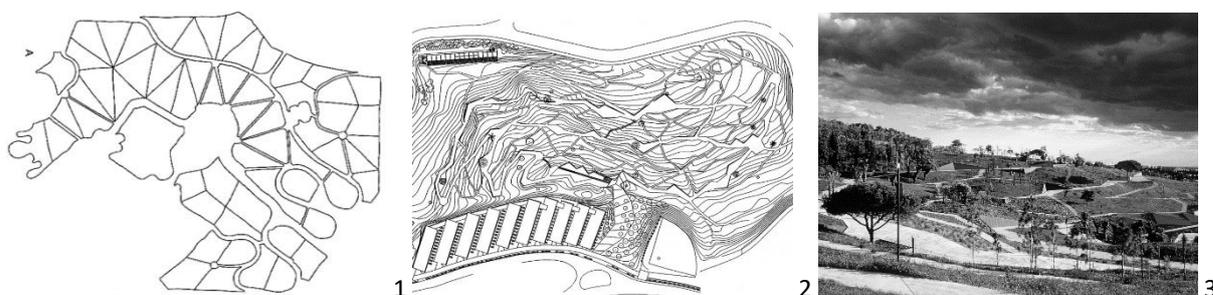


Figura 4: 1. Gráfico del Parque Güell por Jordi Franquesa en *Imaginaris i Realitats. Les comunitats Jardí a Catalunya*, Barcelona (España), 2006. 2-3: Planta y fotografía del Jardín Botánico. Barcelona (España), 1989.

De Mies van der Rohe toma la abstracción, la síntesis y la esencia. Un claro ejemplo es el *Roca Gallery* de Barcelona (2008), un volumen de líneas puras que alberga un espacio indivisible y continuo, tal como concibiera Mies el Pabellón que representaba a Alemania en la Exposición internacional de Barcelona (1929), y cuya réplica puede visitarse en la actualidad (Figura 5).

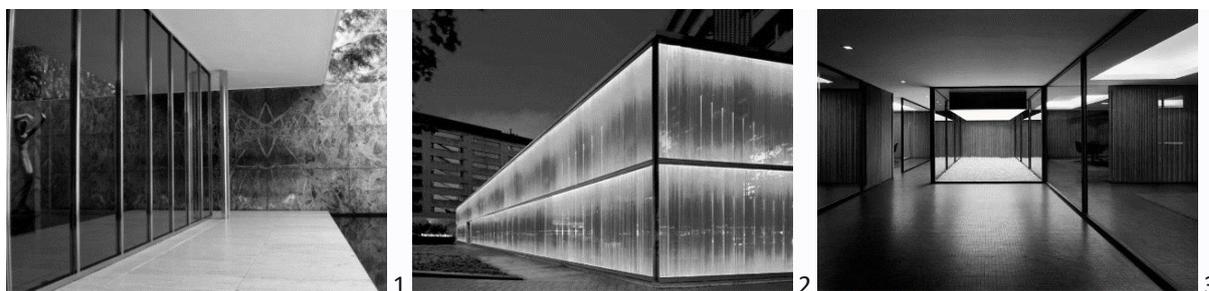


Fig. 5: 1. Mies van der Rohe, réplica del Pabellón Barcelona de 1929, Barcelona (España). 2-3. Carlos Ferrater, Roca Gallery, Barcelona (España), 2008.

5.1. INFLUENCIAS DE UNA MODERNIDAD REINTERPRETADA

En Ferrater se reconoce la influencia de arquitectos que reinterpretaron los principios del Movimiento Moderno, tales como: Louis Kahn (1901-1974), Philip Johnson (1906-2005), Buckminster Fuller (1895-1983), Kenzo Tange (1913-2005) y Eero Saarinen (1910-1961). No es casual que estos autores estén en la dirección de búsquedas formales que van del orden cartesiano a órdenes con mayor nivel de complejidad.

Como ejemplo, puede hacerse un paralelismo entre la Biblioteca Exeter (1965) de Kahn y el edificio proyectado por Carlos Ferrater y Xavier Martí para el Concurso *Caixa Forum* Zaragoza (2008). Ambos parten de un hexaedro con un vacío central que estructura el espacio interior. La volumetría exterior resulta semejante en cuanto a las proporciones y el particular diseño de las aristas (Figura 6).



Figura 6: Louis Khan, Biblioteca Exeter (Estados Unidos), 1965. 2 y 3. Carlos Ferrater, proyecto para el concurso Caixa Forum, Zaragoza (España), 2008.

Ferrater reconoce a José Antonio Coderch como su gran referente local. En el marco de la exposición *La herencia de Coderch*, realizada en la galería Minim de Barcelona en el 2014, recupera unas filmaciones que realizara en su época de estudiante sobre las viviendas de Coderch y las compila bajo el nombre de *Coderch, l'amic invisible*. Al respecto, en la entrevista EF2 expresa:

En la Universidad, aunque a mí no me tocaba y no estaba matriculado en su clase, pude presentar a José Antonio Coderch una vivienda unifamiliar. En la primera corrección me dijo que la vivienda estaba muy mal, que no tenía ningún interés. Le pregunté qué debía hacer y me respondió que me fuera a ver obras suyas y me fijase como eran. Primero me fui a ver una urbanización que estaba haciendo en el Maresme, unas casas con Manuel Valls, y me

empezaron a interesar. A partir de ahí, empecé a visitar obras de Coderch sistemáticamente. Me acompañaba Inés y con la cámara de cine de ocho milímetros filmábamos todas nuestras visitas; la Casa Rozes, la casa Catasús, la casa Uriach y otras; las veíamos de lejos, ya que no podíamos acceder a ellas. Algunas las visitábamos hasta donde podíamos, o en algún caso saltábamos la tapia; las dibujábamos, las filmábamos (...) y para mí, verdaderamente, fue mi mejor aprendizaje fuera de la Escuela (Ferrater, 2015: pp.109-110).

La casa Tagomago de Ferrater sintetiza los principios geométricos formales presentes en las viviendas citadas de Coderch: el ángulo recto, el módulo, la grilla ortogonal que organiza formal y tipológicamente el proyecto, los planos verticales y horizontales dividiendo el espacio cartesiano y la emergencia de un orden simple, con alto grado de inteligibilidad (Figuras 7 y 8).

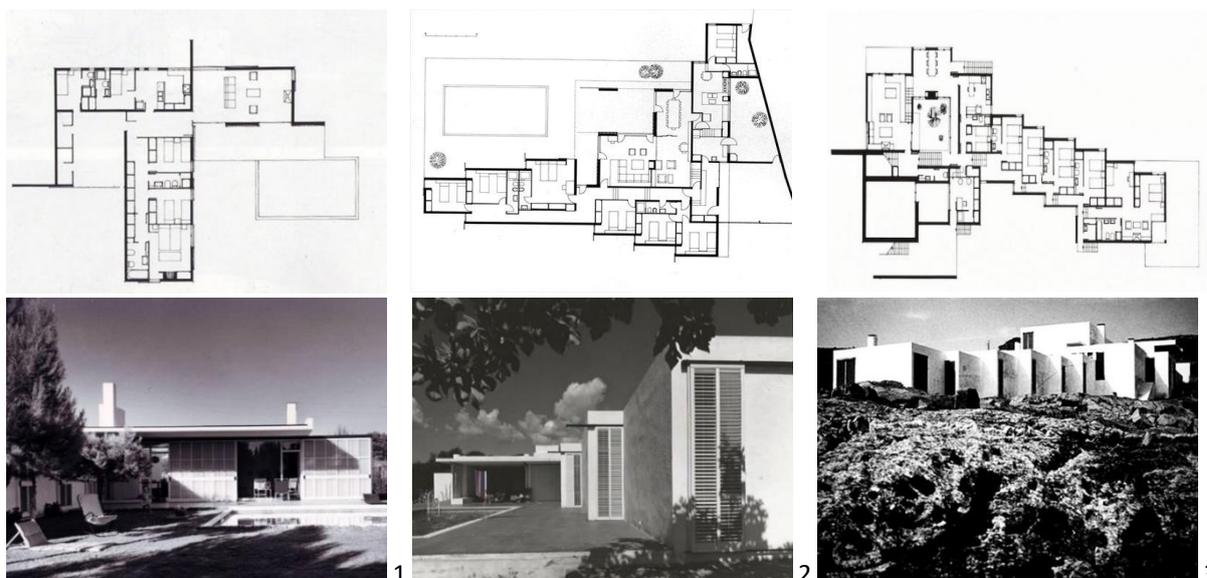


Figura 7: 1-2-3. José Antonio Coderch, planta y fotografía exterior de: casa Catasús, Sitges, Barcelona, 1956; casa Uriach, Ametlla del Vallès, Barcelona, 1961 y casa casa Rozes, Girona, 1962.



Figura 8: 1-2-3. Carlos Ferrater, casa Tagomago, Ibiza, 1999.

Además, reconoce influencias de algunos arquitectos de la denominada Escuela de Barcelona³², entre ellos Federico Correa (1924) y Alfonso Milà (1924-2009). De la Casa hexagonal (1961) de estos autores, en Cadaqués, Ferrater recoge aspectos de la arquitectura tales como la generación de espacios intermedios, la relación del interior con el exterior y lo que se transformaría en una preocupación

³² Se conoce con el nombre de Escuela de Barcelona al movimiento arquitectónico catalán desarrollado entre los años 1960 y 1970, cuyo protagonista es la nueva generación de jóvenes arquitectos tales como Federico Correa, Alfons Milà, Lluís Cantalops, Lluís Domènech, Ramon Maria Puig, Leandre Sabater, Lluís Nadal, Vicenç Bonet, Pere Puigdefàbregues, Enric Tous y Josep Maria Fargas. En consonancia con el pensamiento estructuralista de Umberto Eco y Roland Barthes, este movimiento va tras la búsqueda de una arquitectura de líneas sencillas y formas innovadoras sobre la base del uso de materiales tradicionales, con una manifiesta atención en la relación interior exterior y en la inserción en el contexto.

constante de su obra: la luz. La geometría de la planta de la casa hexagonal guarda parentesco con el planteo de Ferrater para la Torre Aquilea (2004) en Venecia (Figura 9).

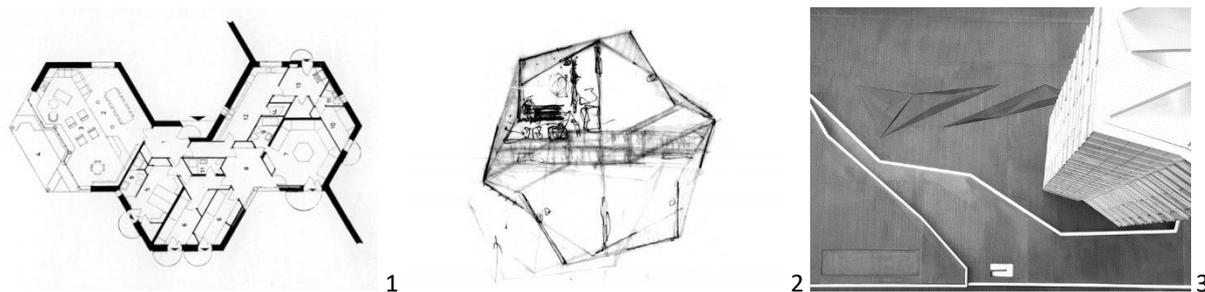


Figura 9: 1. Federico Correa y Alfonso Milà, casa Rumeu, Cadaqués (España), 1961. 2-3. Carlos Ferrater, torre Aquilea, Venecia (Italia), 2004.

La vivienda familiar es un tema que interesa a Ferrater ya que la relación con el habitante se realiza sin intermediarios, a la vez que es una posibilidad de experimentación proyectual. Desde ese lugar menciona a arquitectos asociados a viviendas paradigmáticas: la Ville Savoie (1929) de Le Corbusier (1887-1965), la casa de la Cascada (1936) de Frank Lloyd Wright (1867-1959), la Villa Mairea (1938) de Alvar Aalto (198-1976) y la Casa Farnsworth (1945) de Mies van der Rohe (Figura 10).



Figura 10: 1. Le Corbusier, Ville Savoie, Poissy (Francia), 1929. 2. Frank Lloyd Wright, Casa de la Cascada, Pensilvania (EEUU), 1936. 3. Alvar Aalto, Noormarkku (Finlandia), 1938. 4. Mies van der Rohe, Casa Farnsworth, Illinois (EEUU), 1945.

Algunas viviendas realizadas por Ferrater son experiencias proyectuales innovadoras ya que conciben al proyecto como instrumento cognitivo capaz de poner en crisis ciertos dispositivos -funcionales y formales- del habitar. Es el caso de la casa para un Fotógrafo II (2003) ubicada en el Delta del Ebro o la Casa AA (2009) en Sant Cugat en Barcelona.

La primera, inspirada en el cuadro de Picasso *Fábrica en Horta de Ebro* (1909), consta de tres volúmenes de tamaños semejantes y formas irregulares en planta y sección, vinculados por el plano de piso y un vacío central exterior delimitado por los mismos. El planteo geométrico admite distintas direcciones que posibilitan fugas visuales hacia el paisaje. Se trata de un juego volumétrico que se organiza según leyes inteligibles (Figura 11). La segunda, tomada como caso de estudio en el capítulo cinco, evidencia la irrupción de cierto orden complejo a partir de operaciones geométricas realizadas sobre la racionalidad de una grilla ortogonal (Figura 12).



Figura 11: 1-2-3. Carlos Ferrater, Casa para un fotógrafo II, Delta del Ebro (España), 2003.



Figura 12: 1-2-3 Carlos Ferrater, Casa AA, Barcelona (España), 2009.

5.2. INFLUENCIAS EN SINCRONÍA CON LA GEOMETRÍA

En relación al uso de la geometría en el proceso de diseño, Ferrater cita el estudio que lleva a cabo Borja Ferrater. Se trata de una línea genealógica que reconstruye el devenir de la arquitectura del siglo XX a partir de la identificación de una serie de autores y obras que han utilizado la geometría como herramienta de experimentación proyectual. Concebida como fuente ideográfica, es presentada en el libro *Sincronizar la geometría* (2006).

En la entrevista personal EF1 y a partir de dicha publicación, cita de manera ordenada y selectiva alguno de los arquitectos, diseñadores e ingenieros de su interés: Antonio Gaudí, Mies van der Rohe, Jean Prouvé, Alexander Rodchenko, Vladimir Stenberg, Josef Albers, Max Bill, Aldo van Eyck, Alison y Peter Smithson, Herman Hertzberger, George Candilis, Alexis Josic, Shadrach Woods, Archigram, Peter Cook, Cedric Price, Kenzo Tange, Metabolistas, Kisho Kurokawa, Fumihiko Maki, Arata Isozaki, Eduardo Torroja, Eladio Dieste, Félix Candela, Emilio Piñero, Pier Luigi Nervi, Ricardo Morandi, Richard Buckminster Fuller, Keith Crichlow, Michael Burt, Robert Le Ricolais, Frei Otto. En España reconoce las figuras de Miguel Fisac, José Antonio Corrales, Ramón Vázquez Molezún y José Antonio Coderch. Menciona luego a Constant Nieuwenhuis, Yona Friedman y Naum Gabo. Se detiene en la experiencia brasilera con la obra de Burle Marx, Lina Bo Bardi y Ruy Ohtake. Continúa luego con Berthold Lubetkin y Jorn Utzon. Cierra el listado con arquitectos contemporáneos como Peter Eisenman, John Hejduk, Renzo Piano, Norman Foster, Cecil Balmond y Toyo Ito.

Ferrater habla de una línea genealógica alternativa a la canónica y expresa que, en muchos de los casos, los sistemas formales son concebidos a partir de pliegues, cintas o estructuras fractales. Aclara que no se trata de un método común, sino de formas semejantes de aproximación al proyecto (Figura 13).

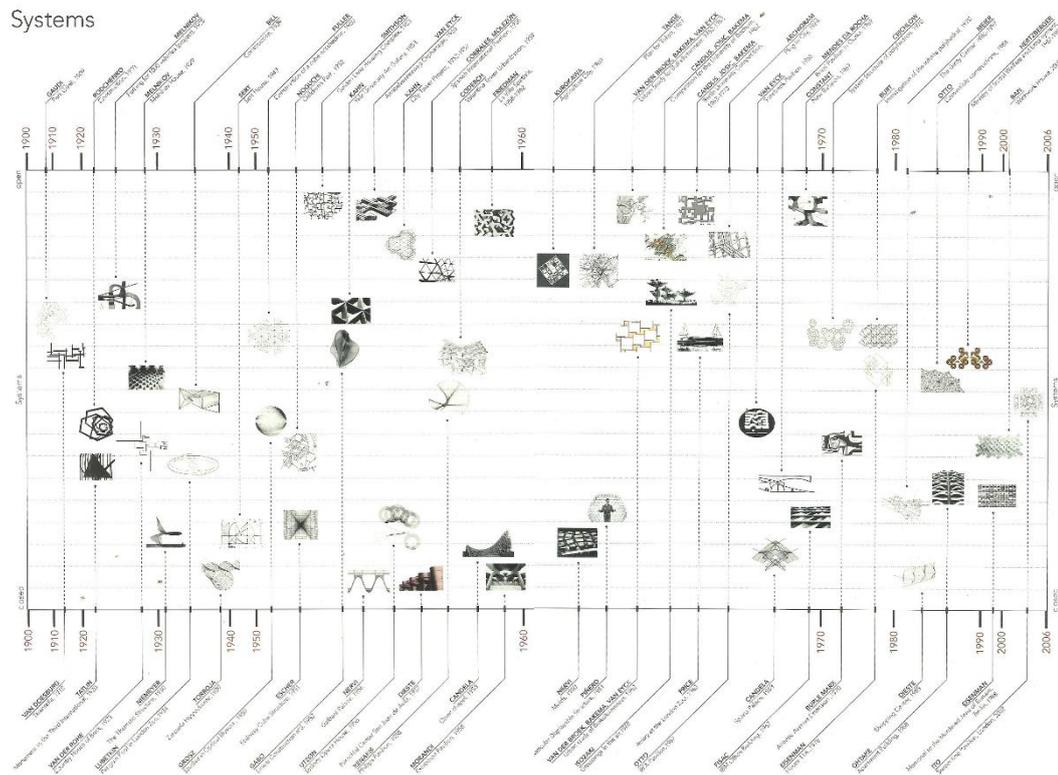


Figura 13: Fuente ideográfica elaborada por Borja Ferrater publicada en *Sincronizar la Geometría* (2006).

En relación a la utilización de geometrías que dan soporte a formas arquitectónicas de orden complejo, esta línea genealógica puede completarse con los aportes realizados por Josep Maria Montaner en *La condición contemporánea de la arquitectura* (2015), sumando los autores y obras que incluye en el apartado *Fragmentación, caos y e iconicidad*. Así, aparecen las figuras de Peter Eisenman, Bernard Tschumi, Rem Koolhaas encabezando el estudio OMA, MVRDV integrado por Winy Maas, Jacob van Rijs y Nathalie de Vries, Bjarke Ingels con su estudio BIG, Zaha Hadid, Daniel Libeskind, BUSarchitektur, fundado por Claudio Blazica y Laura Spinadel.

En esta línea, dentro del apartado mencionado, y bajo el título de *Diversas arquitecturas de la complejidad*, Montaner incluye las siguientes obras del estudio que encabeza Ferrater: el Jardín Botánico de Barcelona, el Paseo Marítimo de Benidorm, el Parque de las Ciencias en Granada y el proyecto -no ejecutado- del concurso para el Museo de las Confluencias en Lyon.

Así, se elabora un catálogo (C1) de obras y autores que contiene los ejemplos citados por Ferrater y Montaner como manera de generar un marco general, en perspectiva histórica, en la que ubicar las obras tomadas como casos de estudio, con interés en la forma geométrico-arquitectónica y la búsqueda de nuevos órdenes. En un extremo del mismo se reconoce la figura de Antonio Gaudí con la propuesta para el Parque Guell (1909) en Barcelona, y en el otro extremo Bjarke Ingels-BIG con el proyecto W57 Progresses (2014) en Nueva York.

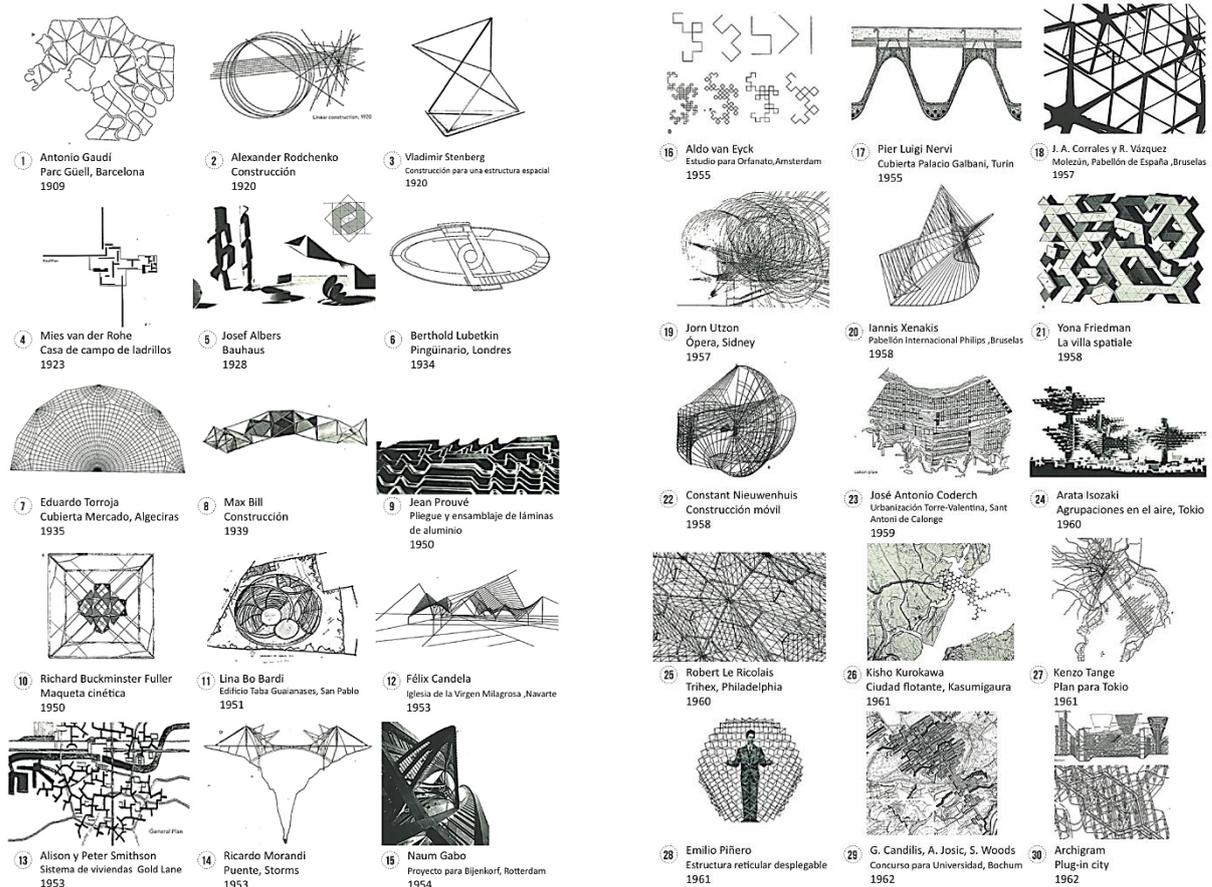
Entre medio se hallan proyectos concebidos a lo largo del siglo XX y principios del siglo XXI que han utilizado a la geometría como herramienta potente para resolver problemáticas relativas a diversas cuestiones. Los ejemplos incluidos en el catálogo se valen de la geometría para abordar uno o varios aspectos de interés, relativos a cuestiones tecnológico-estructurales, formales, funcionales, de

adaptación al entorno o de crecimiento. Estos no son excluyentes ya que una misma obra puede valerse de la geometría para dar respuestas a cuestiones proyectuales de diversa índole.

Como ejemplos y realizada la salvedad precedente, podría citarse³³ a Félix Candela (7) y Eladio Dieste (38) vinculados a lo tecnológico-estructural, a Daniel Libeskind (54) y Peter Eisenman (56) en relación a lo formal, a Berthold Lubetkin (6) y Carlos Ferrater (36) tras la búsqueda de soluciones funcionales, a Antonio Gaudí (1) y Burle Marx (43) preocupados por el entorno de inserción y a Kisho Kurokawa (26) y Kenzo Tange (27) resolviendo cuestiones de crecimiento urbano.

Las obras incluidas de Ferrater en dicho catálogo -identificadas con los números 36, 46, 49, 51 y 52- dan cuenta de la importancia otorgada a la geometría en el proceso de diseño en su modo proyectual. Los aspectos mencionados se resuelven a partir de estrategias geométricas evidentes que varían según el programa y el contexto de inserción, pero que evidencian búsquedas de formas geométrico-arquitectónicas innovadoras de las cuales emergen órdenes más complejos.

A continuación, se presenta una imagen general del catálogo (C1), incluido en el Anexo 1, en la que se ubican las obras de Ferrater en el marco de lo que resulta ser una fuente ideográfica reconocida por el mismo en el marco de la entrevista (EF1) (figura 14).



³³ El número indicado para cada autor entre paréntesis se corresponde con su ubicación en el catálogo.

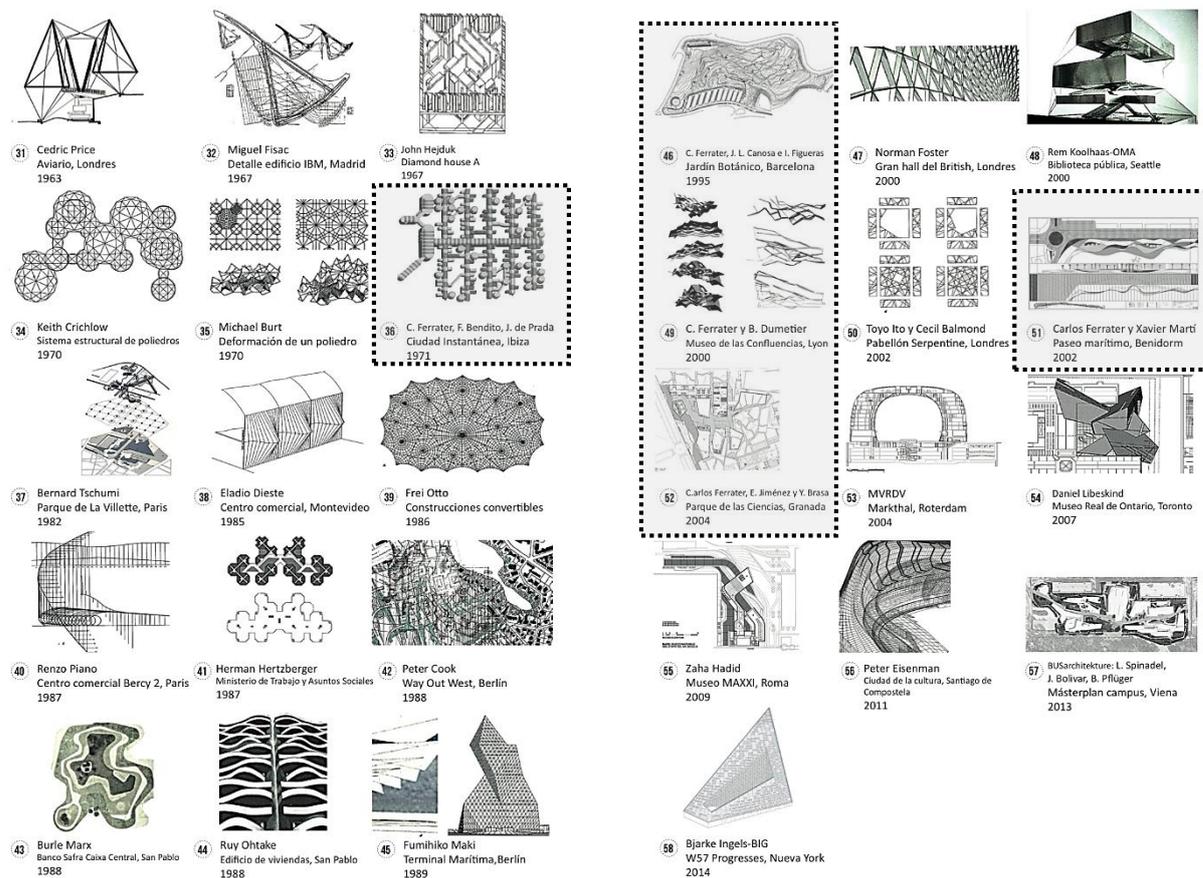


Figura 14: Imagen del catálogo incluido en el anexo 1 con la ubicación de proyectos de Ferrater.

6. PROYECTO E INVARIANTES: PSLM EN LA PRODUCCIÓN DE FERRATER

Ferrater desempeña en paralelo actividades profesionales y académicas. Desde una mirada prospectiva, la entrevista EF2 muestra su pensamiento sobre las condiciones ideales de una escuela de arquitectura en el contexto actual:

Sería un caos porque creo que la escuela tendría que ser una gran biblioteca, un estupendo bar y unas aulas bien iluminadas y agradables, que permitieran realizar diferentes trabajos. Yo trabajaría siempre sobre el proyecto, aparte de unas clases teóricas, ya que creo que en la arquitectura hay conocimientos, como es la historia de la arquitectura y, sobre todo, las estructuras, que deben estudiarse en compartimentos estancos y que exigen aprenderlos de una forma muy disciplinada. Pero lo demás, las instalaciones, la construcción y otras aplicaciones al proyecto, se tendrían que hacer como en un zoco³⁴, en torno al proyecto, lo mezclaría todo, incluso los diferentes cursos, intentando un aprendizaje continuo (Ferrater, 2015a: p.117).

En la entrevista EF1, manifiesta trabajar en sus clases de proyecto a partir de cuatro invariantes de la arquitectura: paisaje, sistema, luz y materialidad (PSLM). Identifica “paisaje” con lugar, evitando llamarlo contexto o entorno, que generan en él ambigüedades y reduccionismo. Con “sistema” pretende superar la concepción de programa entendido como administración de datos, para ubicarse

³⁴ Un zoco es la denominación que se da en castellano a los mercadillos tradicionales de los países árabes, especialmente los que se celebran al aire libre y que, con frecuencia, tienen lugar en un determinado día de la semana o en una determinada época del año, aunque la palabra se puede hacer extensiva a todo tipo de mercado tradicional.

en el plano de la organización de determinadas cuestiones para la construcción de un organismo o mecanismo, lo que él denomina organización social de la arquitectura. La “luz” es un elemento fundamental en tanto material de proyecto ligado a cuestiones fenomenológicas del habitar. Y la “materialidad” es aquel aspecto que finalmente construye la arquitectura, y que, junto con la luz, representa sus aspectos más sensitivos.

PSLM trasciende el ámbito de la academia y se transforma a la vez en un sistema que permite al propio Ferrater referenciar su producción, dando cuenta de qué aspecto toma mayor relevancia en cada proyecto. Bajo el título *Intermitente pero continuo*, en *Sincronizar la geometría* (Ferrater, 2006: p.158) se presentan veinticuatro proyectos de Ferrater -en algunos casos en sociedad con otros profesionales- desde 1984 a 2003. Allí, cada proyecto se vincula a una o más invariantes, a la/s que se agrega la geometría, en tanto herramienta que cobra mayor o menor protagonismo según el proyecto que se trate (Figura 15).

Resulta de interés reparar en los extremos de esta secuencia de obras. Al comienzo, la *Casa en Guix de la Meda* (1984), que incluye solo el paisaje como invariante saliente. Al final se ubica la *Casa para un fotógrafo II* (2003), ubicada en Delta del Ebro, con todas las invariantes consideradas como relevantes, como si el modo proyectual de Ferrater fuera evolucionando en la dirección de una mayor integración entre paisaje, sistema, luz y materialidad.



Figura 15: 1. Sistema de referencias PSLM y geometría. 2-3. Imágenes con referencias de Casa Guix de la Meda (1984) y de la Casa para un fotógrafo II (2005) del libro *Sincronizar la geometría* (2003).

7. DESARROLLO PROFESIONAL

Ferrater inicia el desarrollo de su actividad como arquitecto tras recibirse en 1971. En su trayectoria pueden identificarse algunas etapas que son testimonio del contexto histórico de producción de su obra, de ciertas rupturas en consonancia con la revisión de paradigmas de época y de búsquedas más personales en torno a la arquitectura como disciplina y como profesión.

7.1. CIUDAD INSTANTÁNEA: UNA EXPERIENCIA PARTICULAR

Como estudiante del último año de arquitectura desarrolla, junto a su compañero de estudios Fernando Bendito, una experiencia proyectual en el marco del Congreso Internacional de Diseño realizado en Ibiza en el año 1971. Se trata de un evento de alcance internacional vinculado al diseño y la arquitectura que, a modo de happening³⁵, incluía jornadas de trabajo, ocio y actividades culturales.

³⁵ *Happening*: en inglés, sucediendo. Término que alude a un acontecimiento basado en la experiencia que parte de la participación y de cierto nivel de improvisación. Se trata de manifestaciones multidisciplinares, performáticas, por lo general

Ferrater y Bendito proyectan la denominada *Ciudad Instantánea*, un lugar para albergar a los estudiantes que asistieran al congreso. La misma consistía en estructuras neumáticas acoplables cuyo ensamblaje se realizaba de manera artesanal, es decir, tecnología y artesanía combinadas para generar un proyecto que condensaba orden y caos. Un extracto del primer manifiesto, redactado por los autores en ocasión del Congreso, evidencia las intenciones de esta experiencia proyectual:

El diseño es la invención de formas que materializan los comportamientos, procesos es forma. La Ciudad Instantánea es el proyecto más interesante que se le plantea a nuestra generación, ciudad para nómadas que aparece en un lugar y se diluye con los últimos habitantes que la abandonan. Ése es el tema que planteamos a todos los diseñadores del mundo; y el lugar, Ibiza. Los jóvenes de la nueva cultura nos reuniremos para juntarnos, oír música, danzar y construir el espacio en el que habitaremos por unos días (Ferrater, 2013: p.9).

Esta experiencia puntual, previa a su graduación, es una muestra del interés de Ferrater por comprender el espíritu de la época y dar respuestas proyectuales en consonancia con la disolución de categorías expresadas en términos dicotómicos tales como orden y caos, nómada y sedentario o industrial y artesanal. También su interés por la geometría que le permite generar un sistema organizativo flexible, abierto, capaz de crecer por adición de células (Figura 16).



Figura 16: 1 y 2. Imágenes del exterior e interior de la Ciudad Instantánea, Ibiza, 1971. 3. Imagen del manual de instrucciones para la construcción de la Ciudad Instantánea.

Tras esta experiencia, Ferrater inicia su labor profesional en el contexto de una modernidad apropiada, cuyos principios rectores han sido revisados, pero que influyen en los modos proyectuales en general. Se han mencionado como sus referentes a figuras como Mies van der Rohe o más acá en el tiempo a Antonio Coderch.

Su labor profesional se desarrolla de manera ininterrumpida desde el año 1971 y continúa en la actualidad. Su producción ha ido mutando desde obras enraizadas en una modernidad reactualizada y contextualizada a obras generadas desde lógicas más ligadas a experimentaciones proyectuales, basadas en operaciones formales que encuentran soporte en geometrías capaces de generar órdenes complejos, alejándolo de la racionalidad cartesiana tan propia de los referentes que influenciaron su formación como arquitecto.

Se reconocen dos períodos en relación a la manera en que desarrolla su actividad profesional: el primero como profesional independiente o asociado a diferentes arquitectos en función del encargo y el segundo en el marco del estudio OAB.

efímeras y realizadas en espacios públicos que garantizan su visibilidad. Buscan generar rupturas de ideas o prácticas sociales naturalizadas y tienen su origen en los años 50.

7.2. PRIMERA PERÍODO: PROFESIONAL INDEPENDIENTE

En este período, comprendido entre 1971 y 2005, Ferrater trabaja de manera independiente o asociado a diferentes arquitectos tales como Arcadi Pla y Jeroni Monere en el *Centro Deportivo en Montgrí* (1981), Gerardo Rodríguez y Juan Díaz en el *Club Náutico de L'Estartit* (1988), Josep Maria Montaner, Bet Figueras y José Samsó en las *Tres Manzanas para la Villa Olímpica* (1989), José Maria Cartañá en el *Hotel Juan Carlos I* (1989) o Carlos Bento y Jaime Sanahuja en el *Parque Tecnológico IMPIVA* (1993), entre otros. Las obras de este período se ubican en España, sobre todo en Barcelona y sus alrededores. Dentro de este período pueden reconocerse tres etapas denominadas modernidad apropiada, exploraciones urbano-arquitectónicas y despliegues formales.

7.2.1. MODERNIDAD APROPIADA

En la primera etapa, comprendida entre 1971 y 1988, Ferrater encarna la continuidad de una modernidad apropiada en donde se reconoce la influencia de sus referentes. Es el caso del *Complejo Residencial de Sant Just Park* en Desvern (1974) que “se enraíza en la obra de José Antonio Coderch; es decir, anuncia una recurrente voluntad de realismo, de eficacia, de atemperado racionalismo adaptado al contexto, de profesionalidad” (Ferrater, 2017). La influencia de Mies van der Rohe se hace patente en el *Pabellón Polideportivo de Montgrí*, Girona (1981), en el que busca la desmaterialización de la masa sobre la base de una racionalidad volumétrica con alto nivel de síntesis. Con el proyecto para el *Club Náutico de L'Estartit* (1987) Ferrater comienza a despegarse de sus referencias, para iniciar el camino de nuevas búsquedas formales ligadas a las condiciones del paisaje (Figura 17).



Figura 17: 1. Complejo Residencial de San Just Park, 1974. 2. Pabellón Polideportivo, Montgrí, Girona, 1981. 3. Club Náutico, L'Estartit, 1987.

7.2.2. EXPLORACIONES URBANO-ARQUITECTÓNICAS

La segunda etapa se ubica en el período previo a la realización de los Juegos Olímpicos realizados en Barcelona en 1992. Para este evento la ciudad debe acondicionar y ampliar su infraestructura para recibir y alojar un número importante de personas. Es la posibilidad de abordar la arquitectura desde su dimensión urbana y el impacto que intervenciones de mayor escala pueden producir. Ferrater, junto a Josep Maria Montaner, Bet Figueras y José Samsó, realizan las *Tres Manzanas en el Ensanche Cerdá* (1988).

En este período proyecta el *Hotel Juan Carlos I* (1988) que ensaya formas geométrico-arquitectónicas que producen órdenes más complejos. El vacío central del hotel se concibe a partir de una línea poligonal quebrada que va desplazándose nivel a nivel y genera un vacío limitado por planos facetados de múltiples direcciones. También, las *Viviendas en Valle de Hebrón* (1989) muestran la versatilidad

para intervenir a gran escala introduciendo la curva en el edificio y nuevas direcciones en el diseño del espacio exterior central.

Por último, el concursado *Jardín Botánico* (1989), proyectado junto a José Luis Canosa y Bet Figueras, es el corolario de una etapa signada por nuevas búsquedas formales a partir de la utilización de geometrías alternativas a la euclidiana. El proyecto para el Jardín Botánico utiliza los principios de la geometría fractal para adaptarse a un contexto complejo, en donde el desnivel topográfico juega un papel fundamental. Esta obra paradigmática es un hito en la producción urbano arquitectónica de Ferrater (Figura 18).

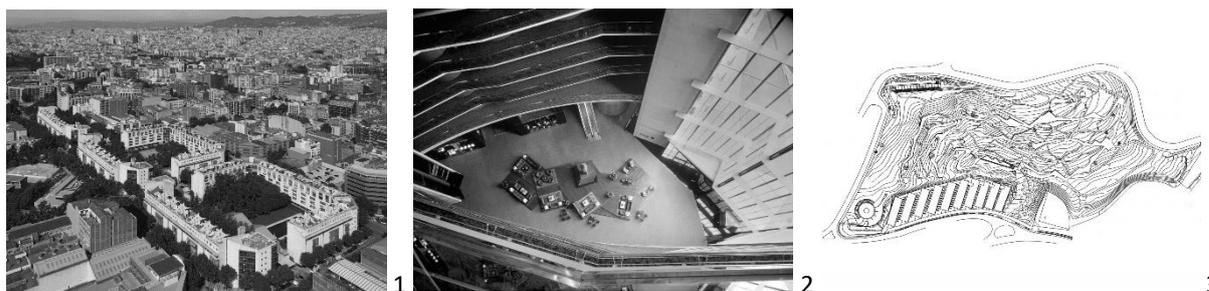


Figura 18: 1. Tres Manzanas en el Ensanche de Cerdá, Barcelona, 1988. 2. Hotel Juan Carlos I, Barcelona, 1988. 3. Jardín Botánico, Barcelona, 1989.

7.2.3. DESPLIEGUES FORMALES

En la tercera etapa, posterior a los Juegos Olímpicos, Ferrater despliega en cada uno de sus proyectos diversas formas geométrico-arquitectónicas, que van desde formas minimalistas y racionales de orden simple a formas estructuradas a partir de fractales, pliegues, cintas y fragmentos, de las cuales emergen nuevos órdenes, más complejos.

El proyecto para el *Parque Tecnológico IMPIVA* (1993), en Castellón, se estructura a partir de una serie de volúmenes puros, de diversos tamaños, desplazados unos respecto de otros, en donde la ortogonalidad es el principio geométrico ordenador. El edificio para el *Fitness Center* (1993), en cambio, es concebido como hipogeo para generar un espacio central facetado en torno al cual se ubica la edificación semienterrada. La *Estación Intermodal de Zaragoza* (2000) es un ejemplo del crecimiento de la escala de sus propuestas. Se trata de un edificio de 200 mil metros cuadrados cubiertos por una estructura fractal triangulada que permite salvar grandes luces (Figura 19).

Los pliegues, como operación geométrica, encuentran en el concurso para el *Museo de las Confluencias de Lyon* (2000) uno de sus mayores exponentes. Pliegues más o menos acentuados conforman la envolvente exterior en alusión a los dos ríos que delimitan el sitio de intervención, el Ródano como río rápido de montaña y el Saona como río lento que desciende por un valle. El *Paseo Marítimo de Benidorm* (2002), fruto de un concurso encarado con Xavier Martí, encuentra en la idea de cintas curvas la posibilidad de resolver el encuentro entre el mar y la ciudad. El *Parque de las Ciencias de Granada* (2004), proyectado con Eduardo Jiménez y Yolanda Brasa, utiliza como base al fragmento para diseñar la cubierta topográfica a partir de una serie de volúmenes irregulares que determinan, en todas las direcciones posibles, situaciones de concavidad y convexidad (Figura 20).



Figura 19: 1. IMPIVA, Castellón, 1993. 2. Fitness Center, Barcelona, 1993. 3. Estación Intermodal, Zaragoza, 2000.



Figura 20: 1. Museo de las Confluencias, Lyon, 2000. 2. Paseo Marítimo, Benidorm, 2002. 3. Parque de las Ciencias, Granada, 2004.

7.3. SEGUNDO PERÍODO: OAB

El segundo período se inicia con la creación de la oficina de arquitectura OAB en Barcelona en el año 2005. Se trata de una nueva plataforma de trabajo, ideada por Ferrater junto a sus hijos Lucía y Borja Ferrater y su yerno Xavier Martí. *“Es un despacho muy ajerárquico, democrático, entra Xavier Martí, Lucía Ferrater, Borja Ferrater, Nuria Ayala, Alberto Peñín, y vamos generando proyectos. Unos estudiantes trabajan, se van, vienen otros, un centenar de personas ha pasado por OAB”* (Ferrater, 2015).

Desde esta plataforma colectiva se busca ampliar los escenarios de intervención, abordando desafíos de distintas escalas y complejidades, desde unos mecanismos creativos que son el producto de un proceso que Ferrater ha ido construyendo con el tiempo y que, sumado a los aportes del equipo y a asociaciones eventuales con profesionales de otras latitudes, van generando nuevas respuestas proyectuales.

OAB se proyecta internacionalmente con obras tales como el *Club House Kaplankaya* de Turquía (2011), la *Torre de Oficinas* de Gualadajara, México (2012), el *Paseo Marítimo* de Tanger, Marruecos (2013), el *Gran Hotel Fontenay* de Hamburgo (2013), entre otros.

Se rescata una de las circunstancias enunciadas por Ferrater, incluidas en la plataforma virtual de OAB, en relación a su creación. Es aquella que vincula teoría y praxis proyectual y define el rol de la geometría en el proceso que va de la idea a la materialización, al decir:

*La segunda consideración que ha posibilitado y ha fortalecido conceptualmente el nuevo estudio ha sido la consecución de un corpus teórico, extraído de la praxis del proyecto, a partir de determinadas experiencias proyectuales que se recogen en la publicación de investigación *Synchronizing Geometry* (ACTAR 2006) que documenta los procesos de aproximación al*

proyecto, mostrando como la utilización de geometrías complejas, abiertas y flexibles, se convierte en instrumento y herramienta con capacidad para sondear las condiciones intelectuales y la tradición cultural de los lugares y paisajes en los que se desarrollan las diversas propuestas. Esta instrumentación, a partir de la utilización de geometrías, conforma el marco organizativo y programático a la vez que aporta los mecanismos constructivos que hacen posible convertir las ideas iniciales y los conceptos originales en realidades construidas (Ferrater, 2017).

En relación a esta tesis, interesan las operaciones geométricas desplegadas en obras de este período tales como la *Casa AA* (2006) en Barcelona, conocida también como casa origami, diseñada a partir de quiebres y contra quiebres de las diagonales de la cubierta de una planta estructurada sobre una grilla ortogonal. La *Bodega Frontaura* (2007) en Toro, también se vale del plegado para mimetizarse con el entorno rural a partir de la generación de una cubierta triangulada y facetada inspirada en los viñedos. En la *Residencia de Nueva Delhi* (2007) el plegado se realiza sobre unas cintas rectangulares de igual ancho para formar prismas de distintas alturas que albergan las distintas actividades. En la *Ordenación del Ámbito de Garellano* (2009) en Bilbao, se propone la reconstrucción de la manzana tradicional, coexistiendo de manera articulada el orden simple, expresado en las bandas rectangulares que configuran los bordes y la incorporación de múltiples direcciones en las tiras que penetran en el corazón de manzana y en el diseño de las cubiertas. Cerrando esta serie de ejemplos, el *Paseo Marítimo de Tanger* (2013) en Marruecos, puede asociarse a la intervención para el paseo marítimo de Benidorm, en tanto resuelve la vinculación entre el mar y la ciudad mediante cintas quebradas que salvan desniveles topográficos (Figura 21).



Figura 21: 1. Bodegas Frontaura, Toro, 2007. 2. Residencia, Nueva Delhi, 2007. 3. Ordenación del Ámbito de Garellano, Bilbao, 2009.

7.3.1. GALERÍA OAB: ESPACIO SINÉRGICO DISCIPLINAR

La galería OAB se inaugura en el año 2008 como una extensión del estudio profesional. Ubicada en la misma manzana que el estudio, es creada con el objetivo de incorporar actividades académicas, de investigación y culturales en torno a la arquitectura como disciplina, de manera tal de producir espacios sinérgicos de reflexión que trasciendan la práctica profesionalista de la arquitectura.

Allí se encuentran las maquetas de muchos de los proyectos del estudio OAB, realizadas con distintas técnicas y diversos materiales, que hacen visibles las estructuras geométricas subyacentes o explícitas que originan las distintas formas geométrico-arquitectónicas. Es también, el espacio para la presentación de libros, la realización de conferencias, seminarios, talleres destinados a profesionales y estudiantes de universidades, en donde es posible vincular teoría y praxis arquitectónica.

Las maquetas allí expuestas (Figura 22) cristalizan momentos del proceso de diseño en los que es posible constatar la relación entre geometría y forma arquitectónica. La calidad de su construcción hace pensar en una suerte de pasado en limpio de algunas ideas generadoras del proyecto, con una escala determinada y una materialidad pensada en función de cada caso. No ocurre lo mismo con los numerosos croquis, a mano alzada, realizados hasta en servilletas de papel, que dan cuenta de búsquedas más ligadas a un pensamiento diagramático (Figura 23). En los dos casos se trata de modelos de una realidad potencialmente construible. Al respecto, Ferrater (2015) expresa:

Para nosotros los modelos, en ocasiones intentan reproducir figurativamente el recorrido de las ideas, en otras, se convierten en dibujos y objetos abstractos cuya intención es encontrar los momentos de mayor tensión creativa de un proyecto. A veces, se trata de modelos inacabados que atienden únicamente a aspectos esenciales como un planteamiento estructural. Sería el caso de la maqueta de Mediapro, o una manipulación geométrica como sucede en el modelo construido a partir de una lámina de acero recortada y plegada de la Casa AA o en ocasiones éstos atienden a expresiones meramente formales o topográficas como reflejan las grandes maquetas realizadas en la propuesta para el Paseo Marítimo de Benidorm (p.112).

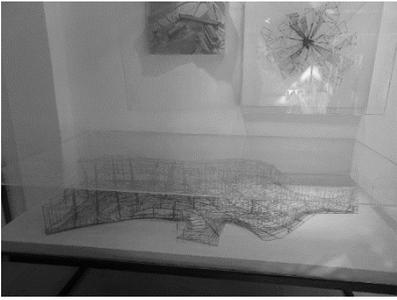
En oportunidad de la entrevista EF1, el mismo Ferrater acompaña al autor de este trabajo a la Galería OAB, cita en calle Córsega 254, convirtiéndose en un guía que referencia los modelos exhibidos, explicitando los contextos de producción de los mismos.

Estos modelos tridimensionales evidencian el valor que para Ferrater posee la geometría como herramienta generadora de la forma arquitectónica. En general, las maquetas no muestran la propuesta en su estado final sino que buscan visibilizar la forma en tanto estructura esencial interna. El grado de abstracción de las mismas, la no consideración de elementos secundarios y la pertinencia del material y la técnica utilizada para su construcción, favorecen el reconocimiento de la forma geométrico-arquitectónica y la comprensión del orden emergente con diversos niveles de inteligibilidad.

Las maquetas se conciben como configuraciones filares, laminares o volumétricas en correspondencia con la lógica geométrica que sustenta el proyecto. Así, el *Jardín Botánico de Barcelona* se modeliza a partir de una estructura filar de acero que en su base reconstruye las curvas de nivel como proyecciones que luego son elevadas para conformar la superficie triangulada y fractalizada de los niveles finales del proyecto. Como ejemplo de configuración laminar se cita la *Residencia en Nueva Delhi*, realizada sobre cintas metálicas de mínimo espesor que son plegadas a distinta altura y con largo variable. Dentro de las volumétricas, para el proyecto del *Museo de las Confluencias* se encuentran varias maquetas. La principal muestra el edificio como volumen cuyas envolventes se pliegan y repliegan con movimiento cóncavos y convexos conformando una unidad coherente. Las otras, de menor tamaño, reparan en los ritmos de los pliegues de las diferentes envolventes en relación a las características del contexto.

A partir del registro fotográfico realizado en ocasión de la entrevista y visita a la Galería OAB, en la Figura 22, se presenta una selección de imágenes tomadas allí como forma de aproximación al modo proyectual de Carlos Ferrater y a los mecanismos de representación de sus proyectos, con especial interés en aquellos que son testimonio de la preocupación central por la relación entre geometría y forma arquitectónica.

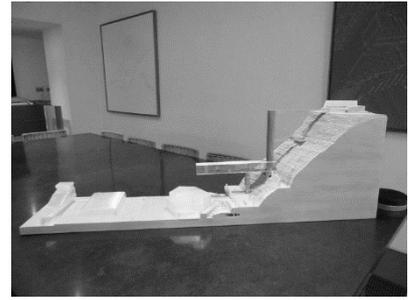
GALERÍA OAB: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE MAQUETAS



Jardín Botánico,
Barcelona, 1989.



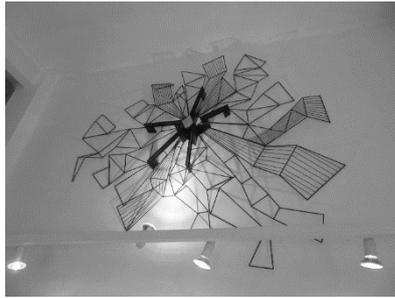
Hotel Juan Carlos I en dispositivo de
simulación, Barcelona, 1989.



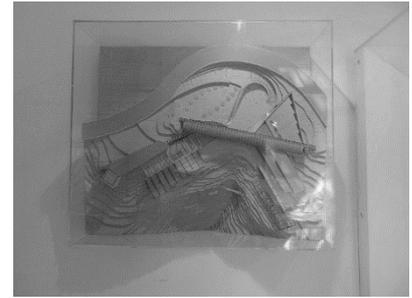
Remontador del puerto de
Barcelona al Castillo Montjuic.



Panel de maquetas de proyectos.



Fitness Center,
Barcelona, 1993.



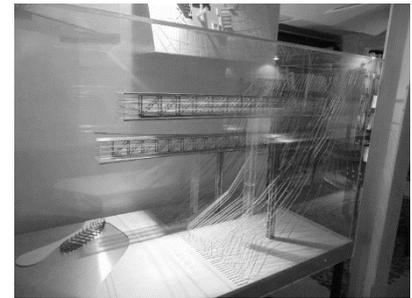
Centro Superior de Investigaciones
Científicas, Barcelona, 1999.



Carlos Ferrater y Estación
Intermodal, Zaragoza, 2000.



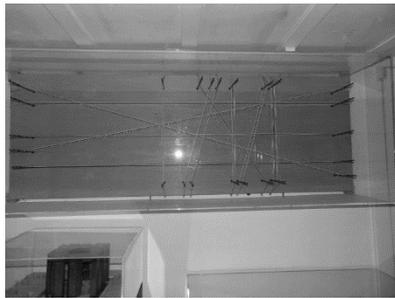
Museo de las Confluencias,
Lyon, 2000.



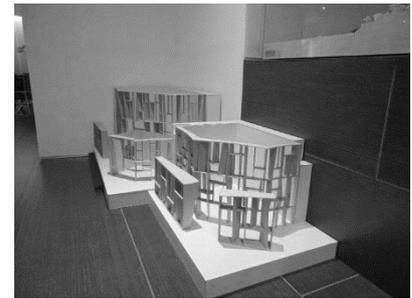
Rascahorizontes, 2002.



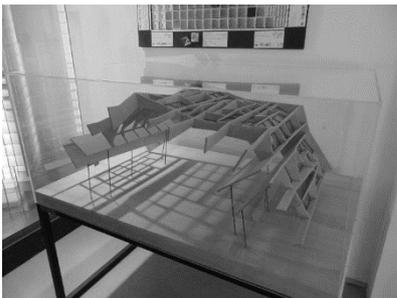
Paseo Marítimo,
Benidorm, 2002.



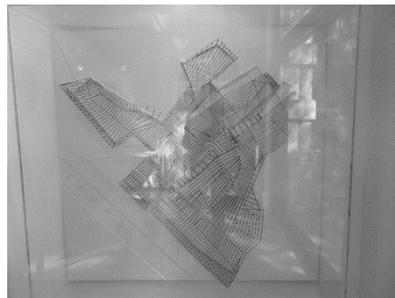
Replanteo Casa para un Fotógrafo II,
Tarragona, 2003.



Edificio Paseo de Gracia,
Barcelona, 2004.



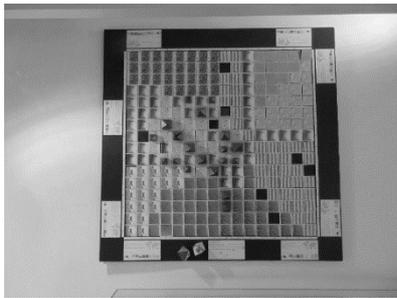
Edificio Paseo de Gracia,
Barcelona, 2004.



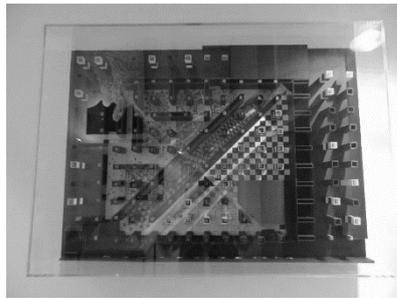
Parque de las Ciencias,
Granada, 2004.



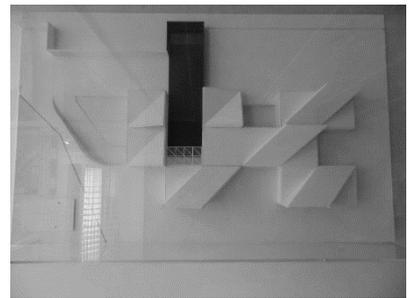
Mediapro,
Barcelona, 2004.



Juego para la fundación -ong- catalana de l'esplai, 2005.



Exposición Escher, Universos Infinitos, 2006.



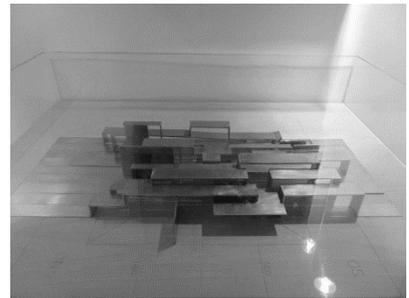
Casa AA, Barcelona, 2006.



Bodega Frontaura, Toro, 2007.



Remodelación de Estadio de Fútbol, Barcelona, 2007.



Residencia, Nueva Delhi, 2007.



Dos propuestas para Kaplankaya, Turquía, 2011.



Paseo Marítimo, Tanger, 2013.



Interior Galería OAB.

Figura 22: Cuadro con fotografías de maquetas expuestas en Galería OAB. Elaboración propia.

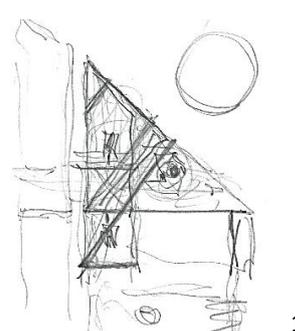


Figura 23: 1. Dibujo realizado por Carlos Ferrater en ocasión de la entrevista EF1, explicando la forma geométrico-arquitectónica del edificio para Mediapro. 2. Fotografía de croquis exhibidos en oficina de Carlos Ferrater.

8. PRODUCCIÓN PROYECTUAL DE CARLOS FERRATER: CATÁLOGO DE OBRAS.

Como cierre de este capítulo se presenta, a modo de catálogo (C2) incluido en Anexo 2, la producción proyectual de Carlos Ferrater desde sus inicios, en 1971, hasta 2013 (Figura 24). Las fuentes de relevamientos de las mismas son:

- La página oficial del estudio OAB web ferrater.com.
- Las publicaciones, designadas tal como aparecen en la bibliografía de este trabajo:
 - Ferrater, Borja (2006). *Synchronizing Geometry. Ideographic Resources*. Barcelona: Actar.
 - Ferrater, Carlos (2008). *Casas y habitantes*. Barcelona: Actar.
 - Ferrater, Carlos (2010). *Office of architecture in Barcelona*. Madrid: Actar.
 - Ferrater, Carlos (2013). *Consideraciones sobre la experiencia. 8 clases para estudiantes de arquitectura*. Barcelona: Palimpsesto Editorial.
 - Ferrater, Carlos y otros (2015). *Word with architects. 12 notes towards the reconstruction of the discipline*. Barcelona: Palimpsesto Editorial.
 - Montaner, Josep Maria (2004). Taxonomía de sistemas formales en la obra de Carlos Ferrater. (Gustavo Gili, Ed.) *Revista internacional de arquitectura 2G*, 32, pp.4-19.
- La entrevista semiestructurada realizada a Carlos Ferrater (EF1) por el autor de este trabajo el 26 de mayo de 2015.
- El reconocimiento in situ llevado a cabo por este autor de las siguientes obras ubicadas en Barcelona: Jardín Botánico, Instituto Botánico-CSIC, Edificio Balmes 145 - oficina OAB, Edificio Mediapro, Hotel Juan Carlos I y Palacio de Congreso de Cataluña.



Figura 24: Imagen del catálogo C2 de la producción de Carlos Ferrater desde 1971, incluido en Anexo 2.

Las producciones son ordenadas y enumeradas según el año de proyecto, indicándose para cada caso:

- Ubicación (u).
- Designación (d).
- Autor/es (a).

- Fecha de proyecto (p).
- Fecha de realización (r).
- Proyecto realizado ppor concurso (©).
- Categorías establecidas por el Estudio OAB en relación al destino o tipo de encargo del proyecto:
 - Viviendas unifamiliares (VU).
 - Viviendas plurifamiliares (VP).
 - Equipamientos privados (EP).
 - Edificios de oficinas (EO).
 - Hoteles (H).
 - Equipamientos Públicos (EPu).
 - Paisaje (P).
 - Planeamiento urbano (PU).
 - Infraestructura (I)
 - Rehabilitación (R)

Una vez realizada la aproximación a Carlos Ferrater en su contexto, de su desempeño profesional y académico y el reconocimiento de su producción arquitectónica, el capítulo que sigue propone acercarse aún más al tema de interés de esta tesis: la forma geométrico-arquitectónica. Para ello, se ubicará la figura de Carlos Ferrater en relación a este tema y en función de ciertos sistemas de taxonomías formales con los cuales algunos referentes de la teoría y la crítica disciplinar lo han identificado. Luego, profundizar en la génesis del pensamiento proyectual que considera a la geometría como herramienta determinante del proyecto -al punto tal de “blindarlo” al decir de Ferrater (2015)- a través de una serie de diagramas que permiten reconocer el especial interés de este autor por incorporar aspectos geométricos-formales desde la concepción de la idea

Finalmente, se establecerán los criterios de selección de los casos de estudio a partir del catálogo (C2), de la matriz conceptual y operativa presentada en el capítulo dos y de los datos disponibles de las mismas que permitan evidenciar los rasgos -o variables- que dan cuenta de ciertas evoluciones del orden simple al orden complejo en la forma geométrico-arquitectónica.

CAPÍTULO 4
CARLOS FERRATER EN CONTEXTO

1. INTRODUCCIÓN

El capítulo precedente se aproxima a la figura de Carlos Ferrater desde la noción de modo proyectual. La singularidad de ese modo de pensar y hacer arquitectura implica reconocer las condiciones particulares en las que Ferrater decide su vocación, la influencia de sus referentes, su vínculo con la Academia, el inicio de su práctica profesional de manera independiente y luego la creación del estudio OAB -incluida la galería-, el espesor de su producción desde el año 1971 y hasta el año 2015 -fecha en la que este autor visita el estudio OAB, realiza las entrevistas semiestructurada EF1 y EM1, reconoce y fotografía la Galería OAB y documenta, en el lugar, algunas de las obras de Ferrater ubicadas en Barcelona-.

Se propone una segunda aproximación a Ferrater que permita profundizar en su conocimiento y fundamentar la selección de los casos de estudio que forman parte del capítulo posterior. Así, las obras tomadas como casos cobran sentido a partir del reconocimiento del contexto de producción en general y de la evolución de la forma geométrico-arquitectónica en relación al orden emergente, posible de verificar en los casos seleccionados.

Este capítulo comienza reflexionando sobre el devenir de la arquitectura desde la segunda mitad del siglo XX hasta su condición contemporánea a partir de la reconstrucción que realiza Josep Maria Montaner en las publicaciones *Después del movimiento moderno. Arquitectura de la segunda mitad del S XX* (1993), *Sistemas arquitectónicos contemporáneos* (2008) y *La condición contemporánea de la arquitectura* (2015a).

Luego, se instala el tema de la forma geométrico-arquitectónica reconociendo una taxonomía de sistemas formales propuestos por Montaner (2004) que propicia el contexto morfológico en el que reconocer las obras de Ferrater.

A continuación, como manera de poner en evidencia la fuerza que la geometría posee en la generación de la forma en la producción de Ferrater, se abre el tema de los diagramas, para demostrar que actúan como verdaderos condensadores de la forma geométrico-arquitectónica desde la fase de concepción de las ideas proyectuales. Se parte de la conceptualización de diagrama (Soriano, 2004; Montaner, 2015a) desde la cual es viable la sistematización y análisis de una serie de diagramas de proyecto relevados de algunas obras de Ferrater, que luego son presentadas a manera de catálogo.

Y como cierre de este capítulo, se explicita la noción de casos de estudio, los criterios que este autor adopta a la hora de seleccionarlos y se presentan los cinco casos que son estudiados en profundidad en el capítulo cinco -a partir de la matriz operativa y conceptual construida en el capítulo dos-.

2. CARLOS FERRATER EN PERSPECTIVA

Si la noción de modo proyectual permitió aproximarse a Carlos Ferrater desde su singularidad y bajo la influencia de un contexto que modelizó sus intereses plasmados en sus obras, la noción de lógicas proyectuales y hasta la posibilidad de considerar sistemas de taxonomías generados por algunos autores, nos acerca al mismo Ferrater con una mirada más amplia, en contexto histórico y a la luz del estado de situación actual de la arquitectura. La figura de Josep Maria Montaner es fuertemente

considerada en esta tesis, tal como se fundamenta en el apartado del capítulo tres que presenta la entrevista EM3.

En las publicaciones de Montaner existe una voluntad de comprender el devenir de la arquitectura desde la segunda mitad del siglo XX a la actualidad. El modo proyectual de Ferrater puede ser entendido dentro del contexto general de producción de la arquitectura a partir de una serie de publicaciones de Montaner que dan encuadre y nombre a los apartados que se desarrollan a continuación -los subtítulos propuestos son efectivamente los nombres de dichas publicaciones-.

2.1. DESPUÉS DEL MOVIMIENTO MODERNO, ARQUITECTURA DE LA SEGUNDA MITAD DEL SXX.

La primera publicación a considerar de Montaner se titula *Después del movimiento moderno, arquitectura de la segunda mitad del siglo XX* y es editada por primera vez en el año 1993. En ella, se pretende dar cuenta de la evolución de la arquitectura desde el año 1945 al año 1992, planteándose tres períodos caracterizados por distintas búsquedas. El primero, 1945-1965, representa la posibilidad de dar continuidad o poner en crisis los postulados del Movimiento Moderno; el segundo, 1965-1977, instala la condición posmoderna; y el tercero, 1977-1992, presenta la dispersión de posiciones arquitectónicas.

En este punto puede profundizarse en la idea de modo proyectual singular definido por Fernández (2013), vinculándola con el concepto de posición arquitectónica elaborado por Montaner (1993), al decir:

El esquema explicativo del libro se despliega a partir de la idea de “posición arquitectónica” planteada explícitamente por el crítico británico Roy Landau. Siguiendo a Imre Lakatos y a Michael Foucault, Landau considera que en cada arquitecto o artista se puede descubrir un hard core de principios inviolables que nos pueden ayudar a identificar exactamente qué hace que uno sea distinto de otro y que algunos arquitectos puedan agruparse en ciertas posiciones (p.7).

En esta publicación, Ferrater es citado en dos oportunidades. Primero, asociado al último período y en el apartado llamado *La continuidad del contextualismo cultural*, con la intervención a escala urbana de las Tres Manzanas junto a la Villa Olímpica (1989-1992). Luego, en las conclusiones, es asociado a la generación de arquitectos que van en la dirección de un neorracionalismo minimalista sensible al contexto. Allí, se cita el Pabellón tecnológico para IMPIVA proyectado por Ferrater y realizado en Castellón en el año 1995.

2.2. SISTEMAS ARQUITECTÓNICOS CONTEMPORÁNEOS

La segunda publicación, del año 2008, se titula *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*. El libro parte de dos premisas planteadas por el autor en la presentación. La primera, en línea con el espíritu de este trabajo, es que *“tras el repertorio de formas, existen siempre implicaciones éticas, sociales y políticas; es decir, que existen relaciones entre las formas y las ideologías, y que cada posición formal remite a una concepción del mundo y del tiempo, del sujeto y del objeto”* (p.9). La segunda plantea la urgencia de revisar los métodos de interpretación de la realidad, considerando a la arquitectura y al urbanismo como sistemas complejos de *“tipo funcional, espacial, constructivo, formal y simbólico”* (p.11). Se produce así un desplazamiento del interés de la arquitectura como objeto hacia la arquitectura como sistema.

Desde esta perspectiva, Montaner propone una serie de sistemas que aglutinan obras y autores en torno a procedimientos comunes desde esta visión más relacional, que reconstruyen el devenir de la arquitectura desde principios del siglo XX hasta principios del siglo XXI, desde Le Corbusier, en un extremo, hasta Zaha Hadid, Kazuyo Sejima, Toyo Ito o Shigeru Ban en el otro. Lo interesante es reconocer a Ferrater dentro de uno de estos sistemas, a la vez que identificar las obras que son citadas en ese contexto.

Los sistemas arquitectónicos contemporáneos propuestos por Montaner son: 1. Sistemas racionales, 2. Sistemas orgánicos, 3. Universos de la realidad y del tiempo, 4. Estructura de la memoria, 5. Crítica radical y utopía, 6. Dispersión y fragmentación, 7. Las formas del caos: fractales, pliegues y rizomas y 8. Diagramas de energía. Ferrater encuentra un lugar especial en el sistema referido a las *Formas del caos*.

Una serie de nuevos paradigmas del pensamiento postestructuralista y de la nueva ciencia - como los fractales, los pliegues y los rizomas- permiten ver, interpretar y proyectar dentro de la complejidad del mundo contemporáneo, explorando otras lógicas que se aproximan a los fenómenos del caos y a los procesos de mutación (Montaner, 2014: p.172).

Así, en el apartado denominado *Geometrías complejas en la obra de Carlos Ferrater* se reconoce una línea de investigación sobre formas de órdenes más complejos, que distancia a Ferrater del racionalismo minimalista que caracteriza la propuesta para el IMPIVA. Las obras citadas como referentes de la utilización de geometrías como soporte de formas arquitectónicas de orden complejo son: el Jardín Botánico de Barcelona (1995), el proyecto para el Museo de las Confluencias en Lyon (2000), el Parque de las Ciencias en Granada (2004) y el Paseo Marítimo de Benidorm (2002).

2.3. LA CONDICIÓN CONTEMPORÁNEA DE LA ARQUITECTURA

El estado de vigilia de Montaner sobre el panorama de la arquitectura es una constante que se refleja en sus publicaciones. Dicha actitud lo lleva a escribir *La condición contemporánea de la arquitectura*, publicado en el año 2015, como forma de repensar la arquitectura en el período 1990-2015, a la vez que revisar las líneas sugeridas en *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*, para “comprobar qué aspectos han perdido vigencia, cuáles se han renovado y qué conceptos y movimientos han aparecido” (p.7). Las líneas propuestas son: 1. Continuidad del racionalismo y de los principios modernos, 2. La fortuna del organicismo, 3. Cultura, tipología y memoria urbana, 4. Arquitectura y fenomenología, 5. Fragmentación, caos e iconicidad, 6. Diagramas de energía, 7. Arquitecturas de la informalidad y 8. Arquitecturas medioambientales

Dicho texto está en consonancia con la publicación del mismo autor, *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción* (2014), en el que propone una revisión crítica de la teoría y praxis arquitectónica a partir de la relación entre ejes instrumentales vinculados a ella -diagramas, experiencias y acciones-. En ambos casos, aparece la necesidad de incorporar la experiencia como posibilidad de análisis de la arquitectura, alternativa a la lógica que impone la razón. Como expresa Montaner: “la gran novedad ha sido la fuerza que ha ido tomando la arquitectura relacionada con la fenomenología, el valor de la experiencia y la percepción de los sentidos...” (p.9).

Ferrater es citado en ambos textos. En el primero, en el apartado *Fragmentación, caos e iconicidad*, se presentan algunas de sus obras bajo el título *Diversas arquitecturas de la complejidad*, que incluye a

arquitectos como Daniel Libeskind, con la ampliación del Museo judío de Berlín (1988) y la intervención en el Museo Felix Nussbaum (1998) y el equipo BUSarqchitektur, con el proyecto para el Campus de la Universidad de Viena (2008).

3. LO FORMAL COMO CONSTANTE

A esta altura, y a partir de las publicaciones presentadas, puede afirmarse que la producción de Ferrater aparece siempre asociada al tema de interés de este trabajo: la forma geométrico-arquitectónica y el orden emergente de las mismas. Si bien se ha tomado un autor en particular - Montaner-, existen numerosas publicaciones que incluyen sus obras en este sentido, tales como *Fractales y formas arquitectónicas* (2003) de Inés Moisset, *Arquitectura, complejidad y morfogénesis* (2014) de Omar Eduardo Cañete Islas o *Estereotomía y topología en arquitectura* (2016) de Lucas Perés.

En relación a la posibilidad de pensar en términos de lógicas o mecanismos creativos asociados a un núcleo duro *-hard core-* en las producciones de Ferrater, se transcribe un extracto de la entrevista personal EM3 realizada a Montaner (2015b):

Aprendí de un teórico de Londres que se llama Roy Landau algo que él denomina posición arquitectónica, es decir, la noción de que todo arquitecto tiene determinadas ideas y creencias, adhiere a una tecnología, interpreta el lugar de una manera, etc. Se trata de un hard core que, aunque se desarrolle de manera más versátil, en el fondo está condicionado por él. Por ejemplo, el caso de Ferrater que puede aproximarse a la racionalidad de Mies o a estructuras fractales. En el fondo su hard core da cuenta de cierta autonomía de la forma. Es un hard core abierto porque sus proyectos se integran muy bien al entorno, entienden las tramas urbanas, utilizan nuevas tecnologías. Otros rasgos son que no utiliza el color y que los materiales se manifiestan en la obra terminada tal cual son. Esto que llamo hard core es equivalente a pensar en lógicas o mecanismos creativos, que en el caso Ferrater generan mundos formales muy variados.

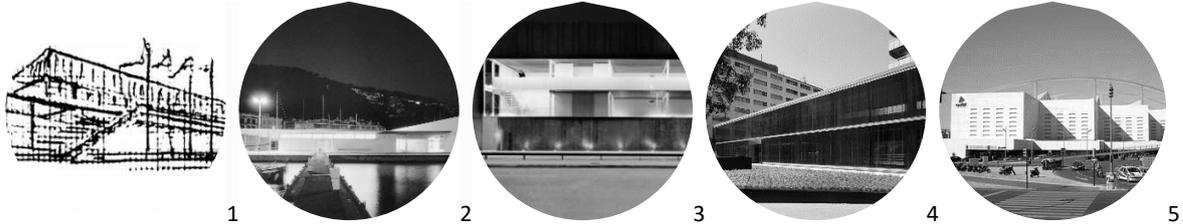
3.1. TAXONOMÍA DE SISTEMAS FORMALES

A partir del concepto de mundos formales, surgidos de la entrevista EM3, es posible aproximarse aún más al objeto de estudio a través del artículo *Taxonomía de sistemas formales en la obra de Carlos Ferrater*, escrito por Montaner (2004) para la *Revista internacional de arquitectura 2G*. Sobre la base del reconocimiento de la vasta obra de Ferrater y de la diversidad formal que da respuestas a diferentes programas arquitectónicos en distintas localizaciones, Montaner genera una taxonomía que agrupa la producción según criterios morfológicos. La misma es reelaborada y completada con otras obras de Ferrater que también pueden encuadrarse en alguna de estas categorías en el siguiente cuadro (Figura 1).

1. Contenedores y pabellones

La forma se caracteriza por su racionalidad que encuentra en los contenedores y pabellones su máxima expresión. Persisten algunos de los rasgos característicos del movimiento moderno: abstracción formal de volúmenes, autonomía del objeto, flexibilidad del espacio, funcionalismo y maridaje entre tecnología y forma.

Ejemplos: (1) Centro deportivo en Montgrí, Girona (1981); (2) Club Náutico L'Estartit, Girona (1988); (3) Estudios de cine Arruga, Sant Just Desvern (1995); (4) Roca Gallery, Barcelona (2008); Hotel Juan Carlos I, Barcelona (1989); (5) Estación intermodal, Zaragoza (2000).



2. Morfologías residenciales urbanas

La morfología de la ciudad es pensada como síntesis de las características de la ciudad tradicional y la ciudad moderna. De la primera, se rescata la concepción de la manzana como unidad que articula la ciudad y define las calles, con sus corazones como grandes patios centrales. De la segunda, el orden y la sistematicidad que otorgan una arquitectura que busca cierta autonomía desde su forma pura y abstracta, sobre la base de la innovación material de gran precisión tecnológica.

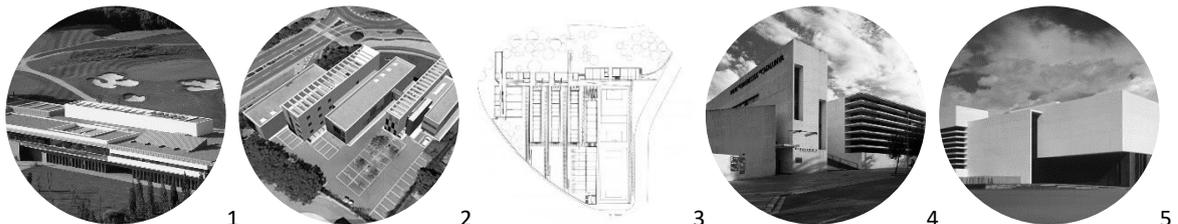
Ejemplos: Edificios de calle Bertrand, Barcelona (1981-1983); (1) Edificio Garbí, L'Estartit (1987); Tres manzanas en la Villa Olímpica (1988); (2) Complejo residencial, Valle Hebrón (1989); Propuesta para la ordenación de nueva Diagonal (1989); (3) Edificio de viviendas y oficinas en avenida Foix (1991); (4) Viviendas con centro de servicios sociales y jardín (2001); (5) Edificio estudio calle Balmes (2002).



3. Yuxtaposición de volúmenes y calles

La forma se configura a partir de la yuxtaposición y articulación de prismas que apelan al minimalismo y la abstracción. Fuerte correspondencia entre forma y función, con volúmenes bien definidos para cada actividad. Juegos de luces y sombras generados por la disposición de los volúmenes interconectados por circulaciones -a modo de calles-. Gran importancia dada a la luz natural.

Ejemplos: (1) Edificio social del Real Club de Golf El Prat (1998); (2) Parque Tecnológico IMPIVA, Castellón (1993); (3) Escuela pública, Lloret de Mar, Girona (1993); (4) Palacio de Congresos de Cataluña (1996); (5) Palacio de Congresos, Castellón (1997).



4. Paisajes con volúmenes fragmentados

La forma se fragmenta para modelar el vacío externo y relacionarse con el contexto creando un nuevo paisaje. Se experimenta a partir de formas populares de la arquitectura mediterránea en algunos casos, alejándose del racionalismo de los prismas puros, explorando geometrías de órdenes más complejos que incorporan múltiples direcciones en el proyecto.

Ejemplos: (1) Casa para un fotógrafo, Llampaiés (1992); (2) Casa para un fotógrafo 2, Delta del Ebro, Tarragona (2003); (3) Parque de las Ciencias, Granada (2004); (4) Nueva Sede del Grupo de Empresas Azahar, Castellón (2004); (5) Canyon Ranch Wellnes, Turquía (202).



5. Formas del caos

Bajo esta denominación la configuración formal recurre a geometrías para generar estructuras de orden complejo tales como fractales, pliegues e intersticios. Marcado interés por la geometría como herramienta para abordar las relaciones entre arquitectura y paisaje. Generación de estructuras formales versátiles y mutantes, inspiradas en el repertorio de formas de la naturaleza que han estudiado científicos y morfólogos, seleccionando las más pertinentes para el lugar y el programa.

Ejemplos: (1) Fitness Center (1993); (2) Jardín Botánico, Barcelona (1995); Museo de las Confluencias, Lyon (2000); (3) Paseo Marítimo de Benidorm (2002); (4) Remodelación de la cumbre de la montaña de Montjuic, Barcelona (2003); (5) Edificio en el Paseo de Gracia, Barcelona (2004).

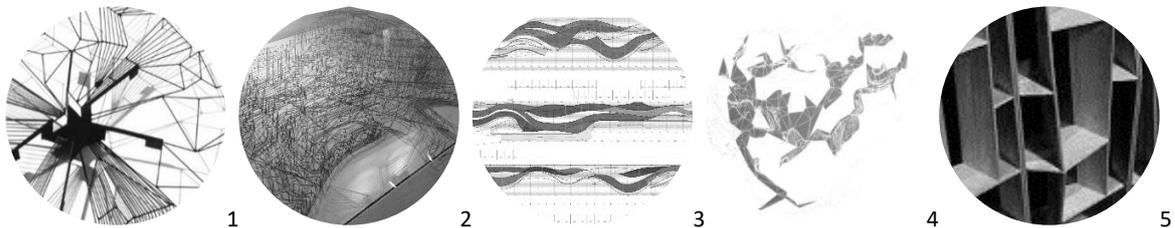


Figura 1: Cuadro sistematizado con taxonomía de sistemas formales propuestas por Montaner. Elaboración propia.

Este sistema de taxonomía lleva implícito el devenir de las búsquedas formales a través del tiempo, evidenciando una vez más la mutación de la forma geométrico-arquitectónica que va desde la racionalidad de los contenedores y volúmenes, regidos por una geometría de orden cartesiano, a formas asociadas al caos y la naturaleza, producto de la indagación en la geometría fractales y los pliegues.

4. DE LA IDEA A LA FORMA

El proceso de diseño traduce ideas en formas arquitectónicas mediado por herramientas que posibilitan esta transición. Dichas herramientas pueden ser dispositivos técnicos muy condicionantes, que terminan modelando la arquitectura desde sus propias lógicas, hasta sistemas más abiertos y flexibles que operan relacionamente a partir de las variantes e invariantes arquitectónicas. Al respecto, Montaner (2014) expresa:

El arquitecto convierte unas solicitudes funcionales, sociales, simbólicas, materiales y contextuales en un proyecto que acaba materializándose en unas formas. Para proyectar, el arquitecto registra e interpreta los datos de la realidad y utiliza diversas herramientas -croquis, dibujos, diagramas, planos, representaciones, maquetas- que le permiten pasar de los conceptos e ideas a las formas del proyecto (p.7).

Estas herramientas de registro, interpretación, representación y proyectación, que permite el paso de la idea a la configuración y materialización de la forma, han variado a lo largo del tiempo. En el capítulo uno se desarrollan los sistemas geométricos propuestos por Doberti (2008) en relación a este tema: la Perspectiva, la Geometría Analítica y la Geometría Descriptiva. En la actualidad ha cobrado fuerza la utilización del diagrama (Montaner, 2014; Soriano, 2004), como medio y modo de aproximación y comprensión del proyecto. Se propone definir el concepto de diagrama desde su noción renovada y acercarse a la producción de Ferrater a través de los distintos diagramas a los que se ha tenido acceso en la fase de relevamiento de este trabajo.

4.1. DIAGRAMAS

El diccionario de la Real Academia³⁶ define el término diagrama como: “1. *m. Dibujo geométrico que sirve para demostrar una proposición, resolver un problema o representar de una manera gráfica la ley de variación de un fenómeno.* 2. *m. Dibujo en el que se muestran las relaciones entre las diferentes partes de un conjunto o sistema*”.

Como dibujo o pieza gráfica posee un gran potencial ya que permite demostrar, resolver, representar y/o relacionar aspectos inherentes a la disciplina en la que se utilice. Ferrater puede ser ubicado entre aquellos arquitectos que utilizan los diagramas de manera intensa, “...*como directrices geométricas para integrar datos de la realidad, como sistemas complejos que interactúan con el contexto y como procesos abiertos capaces de evolucionar*” (Montaner, 2014: p.59).

Se han relevado los diagramas producidos por Ferrater disponibles en las distintas publicaciones sobre su obra y en el sitio virtual oficial del estudio OAB³⁷. Y, para comprender el alcance del diagrama como sistema de representación propio de la complejidad, se rescatan las características salientes y la clasificación del mismo, desarrolladas por Josep Maria Montaner (2014). Dicha clasificación permite analizar los diagramas de Ferrater para comprender que son utilizados como verdaderos condensadores formales, en donde la geometría del proyecto está considerada a priori.

Se reconocen algunas características de diagramas que permite distinguirlo respecto de los sistemas de representación convencional -Perspectiva, Geometría Analítica y Geometría Descriptiva- como forma de recuperar el carácter abstracto y conceptual de las representaciones, en la medida que es una herramienta que condensa ideas potencialmente desarrollables en las distintas fases del proceso de diseño. Como expresa Montaner (2014) el diagrama es:

Instrumento inicial adecuado para el conocimiento de la realidad y para la creación en un contexto en el que el saber de la arquitectura corre el peligro de quedarse encerrado en la nostalgia de sí mismo, lejos de la complejidad de la sociedad, incapaz de pasar a ser un saber en evolución (p.8).

³⁶ En www.rae.es/ consultada el 10/08/2017.

³⁷ ferrater.com

Así pensado, puede superarse la visión reduccionista de los diagramas utilizados en épocas en que sólo se limitaban a garantizar la reproducción de una arquitectura ajustada a tipologías o a esquemas funcionales, tan característico de la tradición de la Escuela de Bellas Artes de París del siglo XIX y de algunos esquematismos racionalistas de la arquitectura de principios de siglo XX.

Del concepto ideal -platónico- de tipo, utilizado como punto de partida y de llegada de las respuestas proyectuales a diversos contextos y programas, se pasa a la posibilidad de contar con una herramienta abstracta que promueve búsquedas en diferentes direcciones y se constituye en una plataforma desde la cual repensar los dispositivos naturalizados -tipológicos, funcionales, formales, tecnológicos, procesuales- para dar respuestas proyectuales renovadas.

El diagrama permite relacionar múltiples variables, de manera dinámica y prospectiva, para intervenir sobre una realidad que se erige sobre escenarios variados y variables en sí mismos, con problemáticas sociales, culturales y ambientales propias del siglo XXI.

Si los sistemas de representación tradicionales se caracterizan por su universalidad, en tanto están codificados de manera única, el diagrama no posee un sistema de convenciones que lo determine. El diagrama es una herramienta gráfica, creada para cada caso particular, sobre la base de un esquematismo geométrico que pretende fusionar distintas variables de la realidad y del proyecto, en el camino que va de las ideas a la materialización. Montaner (2015a) expresa:

En su voluntad de elaborar nuevos sistemas de análisis y proyecto, la arquitectura contemporánea reinterpreta uno de los instrumentos iconográficos utilizados por las vanguardias más racionalistas y sistemáticas (a partir de personajes como Christine Frederick, Alexander Klein, Ernst May, Walter Gropius o Le Corbusier), aquello que se denomina diagramas. Desde la década de 1960, y siguiendo un nuevo impulso metodológico, la tradición de cuadros comparativos y organigramas se ha actualizado en unos diagramas en los que se intenta afrontar y sistematizar, caso por caso, la extrema complejidad, individualidad y multiplicidad, dispersión e incertidumbre de los proyectos contemporáneos. En los últimos años ha surgido una nueva generación de diagramas digitales y paramétricos (p.20).

Pueden reconocerse dos tipos de diagramas: los de análisis y los de proyecto. Los primeros -de legibilidad, de requisitos, analíticos, formalistas, simbólicos, de proporciones y genealógicos- permiten reconocer, describir, analizar, sistematizar y/o interpretar aspectos de la realidad que deseamos abordar, en sus diferentes escalas: territoriales, urbanas, arquitectónicas u objetuales.

Los segundos diagramas, de proyecto, son de interés para mediar la interpretación de lo producido por Ferrater desde esta visión y sistematizar los diagramas relevados.

4.1.1. DIAGRAMAS DE PROYECTO

Los diagramas de proyecto son prospectivos, propositivos y procesuales, y se erigen sobre un sustrato de análisis y diagnóstico. Poseen la capacidad de vincular preexistencias y proyectos a través de formas más o menos geométricas cargadas de significación. Montaner (2014) reconoce los siguientes tipos de diagramas de proyecto, según se indican en la Figura 2.

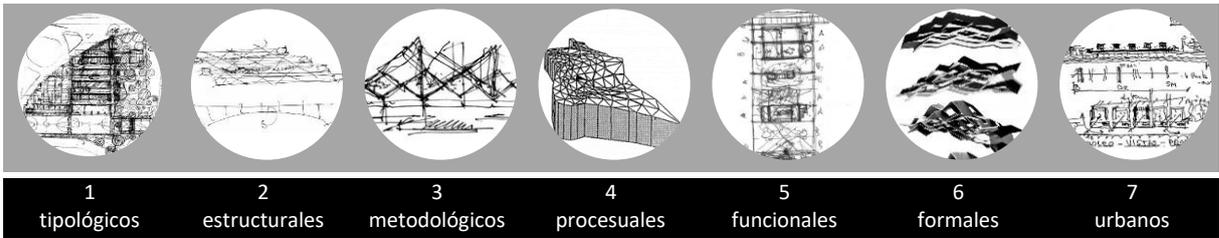


Figura 2: Diagramas de proyecto. Clasificación.

A continuación, se mencionan los aspectos esenciales de cada uno de los diagramas de proyecto. Para cada caso, se ejemplifica con diagramas realizados por distintos autores a la vez que se presentan algunos producidos por Ferrater en el marco de la producción de sus obras.

1. Tipológicos

Se basan en el estudio y clasificación de tipos modelos que dada su condición de ejemplaridad son reproducidos como esquemas de organización en los diagramas. Montaner cita el panóptico de Jeremy Bentham, los *partis* de Jean Nicolas Durand y las plantas de Louis Khan. En el diagrama elaborado para la Escuela Lloret de Mar en Girona (1993) Ferrater retoma el esquema tipológico escolar basado en la disposición de aulas alineadas respecto a corredores secundarios que convergen en una circulación principal que vertebrata el partido (Figura 3).

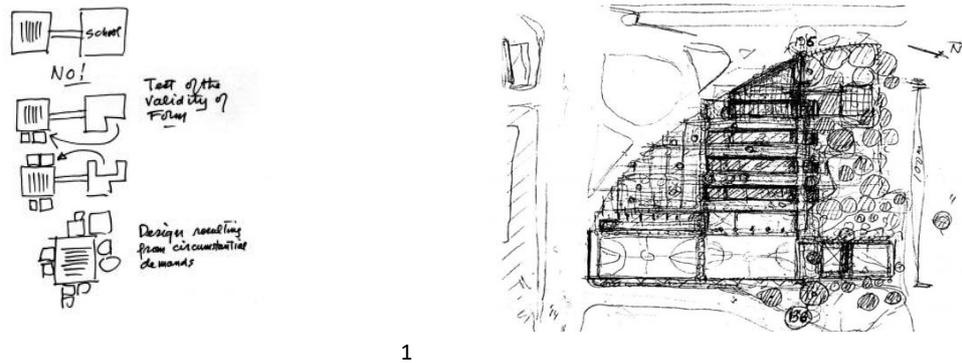


Figura 3: 1. Louis Khan, Iglesia Unitaria de Rochester (1959). 2. Carlos Ferrater, Escuela Lloret de Mar en Girona (1993).

2. Estructurales

En este caso, el punto de partida son las líneas fuerzas que determinan el sistema estructural desde la evidencia de su configuración formal. Como casos emblemáticos pueden citarse los diagramas de Richard Buckminster Fuller, Cedric Price, Frei Otto o Toyo Ito. El diagrama para la Estación Intermodal de Zaragoza, realizado por Ferrater, contiene la información necesaria para la resolución de la cubierta estructural -diafragma de luz- que salva grandes luces del espacio megarón propuesto (Figura 4).

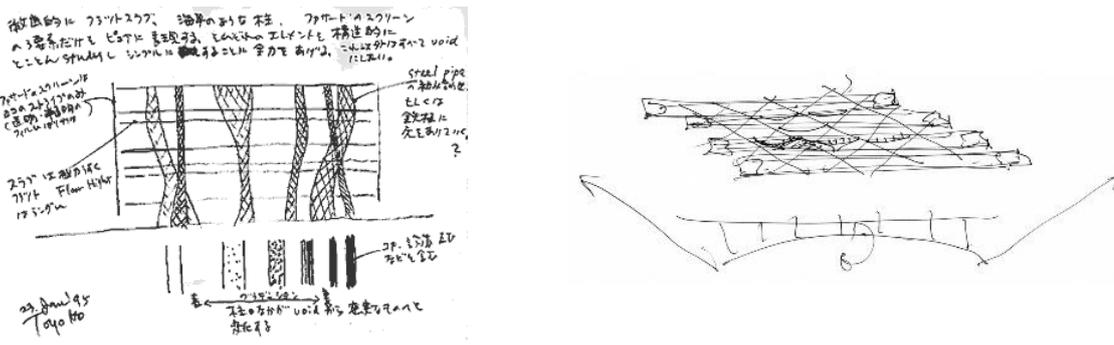


Figura 4: 1. Toyo Ito, Mediateca de Sendai (2001). 2. Carlos Ferrater Estación Intermodal Zaragoza (1993).

3. Metodológicos

Son diagramas sustentados en la idea de la creación de un sistema finito de reglas que pueden utilizarse para generar una infinita variedad de proyectos diferentes. Los diagramas realizados por Christopher Alexander en la publicación *Lenguaje de patrones* (1977) son un claro ejemplo del concepto que subyace en los mismos. Para Alexander, un patrón, entendido como método estructurado y científicamente determinado, describe problemas recurrentes de nuestro entorno, a la vez que contiene el núcleo de la solución a los problemas del habitar. Por ello, las combinaciones -infinitas- entre patrones darán respuestas formales múltiples y ajustadas al contexto. El planteo metodológico es producto de una mirada antropológica realizada en perspectiva histórica. Ferrater indaga en la dirección del diagrama como oportunidad para concebir un proyecto a partir de método basado en la repetición de un módulo formal y tecnológico, aplicado en el proyecto para las Bodegas en Frontaura (2007). Esta operación permite un crecimiento por adición, a la vez que mimetizar el edificio con el contexto rural de inserción (Figura 5).

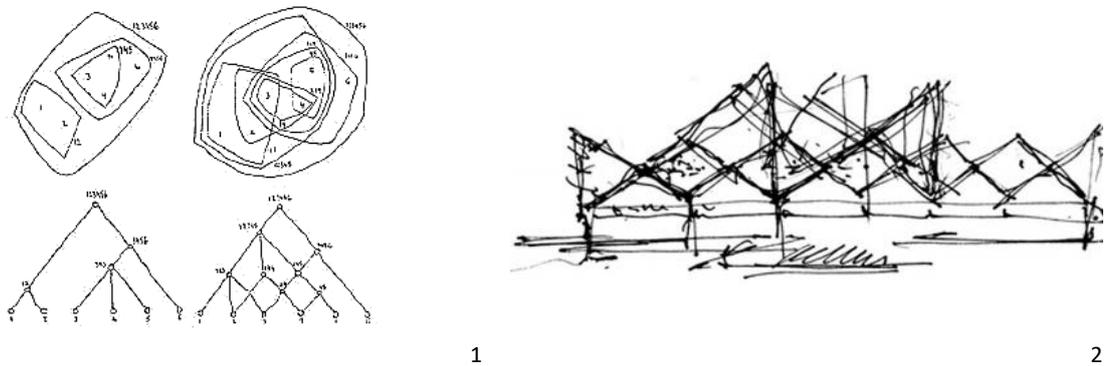


Figura 5: 1. Christopher Alexander, *Lenguaje de patrones*. 2. Carlos Ferrater, *Bodega Frontaura*, 2007.

4. Procesuales

Son aquellos diagramas que reparan en el proyecto como proceso. Pueden hacer foco en algún aspecto en particular, como por ejemplo la generación de la forma geométrico-arquitectónica evidenciada en el diagrama para las Oficinas Centrales del Banco DNB (2012) diseñadas por MVRDV en las que se parte de un prisma de base rectangular y a partir de operaciones estereotómicas se va configurando el volumen final. En este caso lo formal se fusiona con lo funcional ya que se parte de una celda de trabajo de seis metros por seis metros concebida como pixel volumétrico posible de sustraerse. Montaner (2014) cita arquitectos contemporáneos que los utilizan tales como Norman Foster, Rem Koolhaas y el citado estudio MVRDV. Ferrater hace lo propio con los diagramas -analógicos y digitales- elaborados en el proceso de diseño del Jardín Botánico en Barcelona (1989) que será desarrollado como caso de estudio (Figura 6).

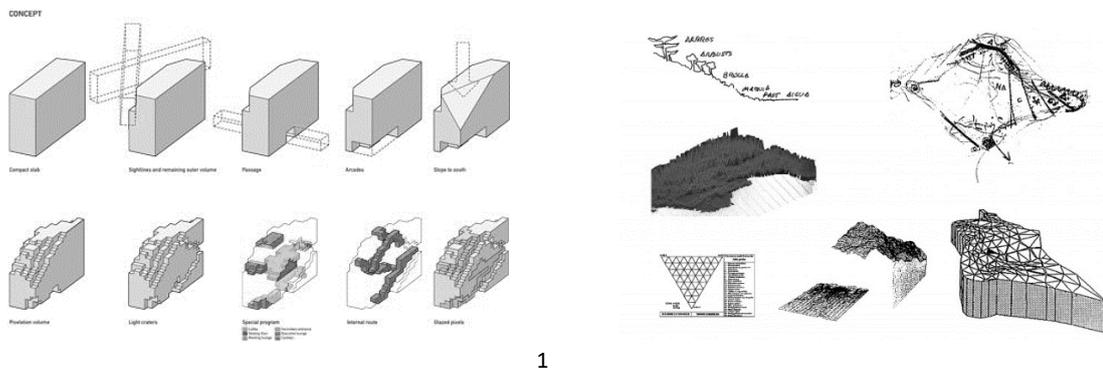


Figura 6: 1. MVRDV, *Oficinas Centrales Banco DNB*, 2012. 2. Carlos Ferrater, *Jardín Botánico de Barcelona*, 1989.

5. Funcionales

Son diagramas generados como organigramas, es decir, sinopsis o esquemas de la organización en términos de actividades, que llevan implícitos determinadas secuencias de usos. El diagrama de la casa Moebius (1993) de Ben van Berkel, diseñada como una cinta sin fin a lo largo de la cual se organizan las actividades en torno al habitar doméstico es un claro ejemplo. Ferrater lo utiliza para el diseño del Centro de Interpretación del Jardín Botánico (2012), incorporando aspectos formales en el mismo (Figura 7).

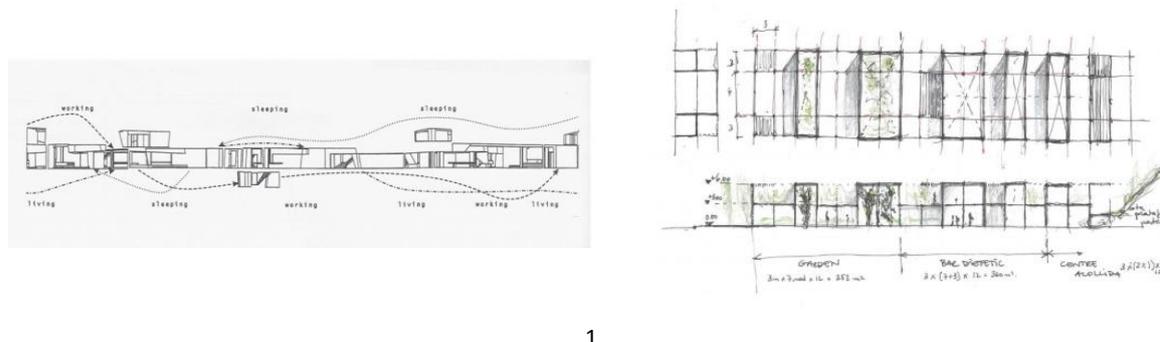


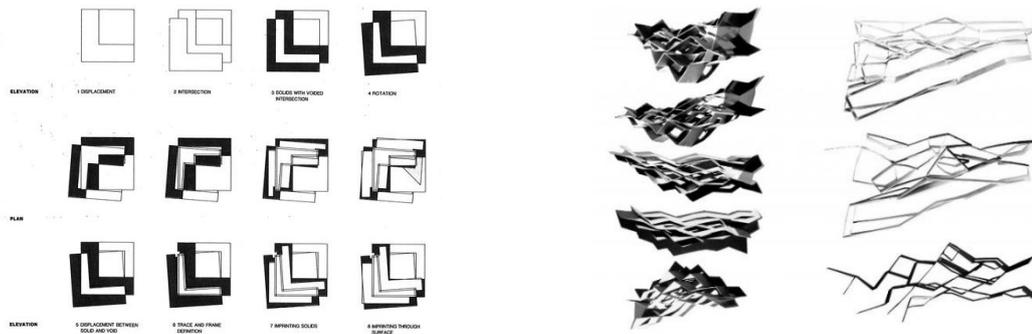
Figura 7: 1. Ben van Berkel, Casa Moebius, 1993. 2. Carlos Ferrater, Centro de Interpretación del Jardín Botánico, 2012.

6. Formales

Se trata de diagramas que en su génesis poseen el ADN de la forma, cuando no la configuración finalmente adoptada en el proyecto. A veces replegados sobre sí mismos, son parte de una investigación proyectual, conceptual y gráfica, concebida como proceso autónomo, que busca generar posibilidades proyectuales estratégicas. Es el caso de los diagramas realizados por Peter Eisenman para la Casa Guardiola (1988) que, partiendo de un hexaedro, realiza una serie de operaciones geométricas que descomponen el volumen en torno a desplazamientos, sustracciones y rotaciones. El diagrama generado por Ferrater para el Concurso del Museo de las Confluencias (2000) trasciende la autonomía de la forma reinterpretando los datos del lugar, tal cual lo expresa el arquitecto en un fragmento de la entrevista EF1:

Fuimos a Lyon a ver el emplazamiento sobre el cual debíamos proyectar, en la confluencia de dos ríos. Había que crear un lugar, no a partir de un objeto como monumento, sino construir algo que monumentalice el propio lugar. Analizamos el comportamiento de los dos ríos, el Ródano, río rápido y violento de montaña y el Saona, río lento que desciende por el valle. Utilizamos geometrías complejas, a partir de la utilización de una serie de muros plegados que incrementan sus quiebres en relación a la velocidad de los ríos. Los niveles del edificio representan las capas que han sedimentado a lo largo de los años. La forma final del edificio simboliza tanto el sitio como el programa (Ferrater, 2013b).

Montaner (2014) reconoce la capacidad pedagógica del diagrama generado digitalmente para este proyecto, describiéndolo como “un pequeño dibujo filamentos, retranqueado y recortado que partiendo de las trazas del Jardín Botánico de Barcelona (1989-1999), inicia la búsqueda de los espacios y las escalas mayores que puedan surgir de una geometría compleja, y que tendrá su brillante realización con el Parque de las Ciencias de Granada (2004)” (p.54) (Figura 8).



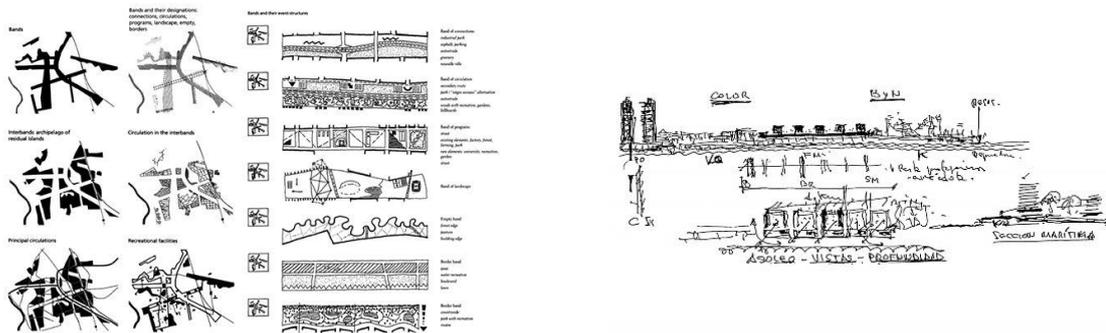
1

2

Figura 8: 1. Peter Eisenman, Casa Guardiola, 1988. 2. Carlos Ferrater, Museo Confluencias, 2000.

7. Urbanos

La escala de estos diagramas implica procesos de comprensión más globales, ya que se trata de intervenir o generar porciones de ciudad que demandan posiciones ideológicas en relación a modelos de crecimiento urbano. Así lo expresan los diagramas para la propuesta de ciudad jardín de Ebenezer Howard, La Ville Radieuse de Le Corbusier y más acá en el tiempo los diagramas de bandas programáticas para el Master Plan del concurso para Melun Snart de 1987 de Rem Koolhaas. Ferrater plantea un diagrama para la propuesta de las Cinco Manzanas en el Frente Marítimo (1995) de Poblenou en el que puede observarse el proyecto, su impacto en la conformación del perfil urbano y la relación con el frente marítimo que define la identidad de Barcelona (Figura 9).



1

2

Figura 9: 1. Rem Koolhaas, propuesta para Melun Sènant (1987) 2. Carlos Ferrater, Propuesta para el frente Marítimo de Barcelona (1995).

4.2. DIAGRAMA DE ANÁLISIS Y DE PROYECTO. EDIFICIO MEDIAPRO: UN CASO PARTICULAR

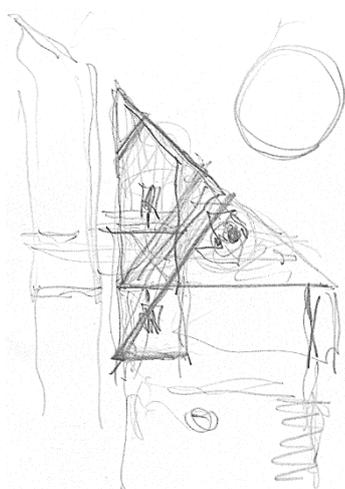
La entrevista EF1 realizada a Ferrater permite verificar la utilización del diagrama de análisis como medio de expresión gráfica que condensa aspectos formales, estructurales y urbanos, fundamentalmente. Al referirse al edificio Mediapro, diseñado en el marco del estudio OAB, Ferrater (2015b) dibuja sobre un papel a medida que va explicando la génesis del proyecto, su inserción en la trama urbana de Barcelona y los aspectos tecnológicos que demandaron un estrecho trabajo con especialistas en ingeniería. Se transcribe parte de la entrevista que da cuenta de ello.

La idea me vino de las Torres Gemelas y la estructura Yamasaki. A partir de estas ideas hice el primer dibujo que ahora veréis, hecho en menos de un minuto del edificio que ganó el Concurso. Luego de esa primera intuición, llamo a Juan Calvo, que es mi estructuralista. En esta fusión entre ingeniería y arquitectura busco verificar la posibilidad de realizar una estructura que sea ajerárquica, que trabaje a modo de malla colaborativa para repartir los esfuerzos. A simple vista es euclidiano, pero la complejidad del mecanismo estructural es absolutamente extraordinario.

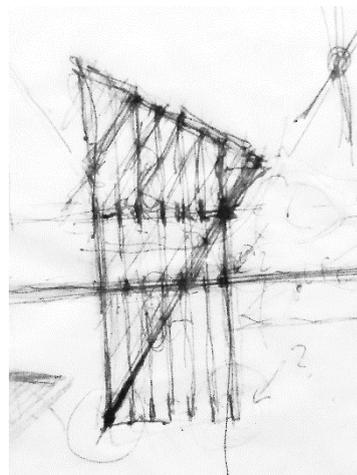
En este instante de la entrevista, Ferrater comienza a dibujar y explica:

El edificio gira una de sus caras para colocarla de manera frontal a la Diagonal, alineándose con la gran Avenida. El volumen vertical es perforado por otro, de menor tamaño, para finalizar en un nuevo espacio público sobre la calle Bolivia, creando una perspectiva urbana, obligando al edificio colindante a perforarse, dando continuidad a la propuesta de remate en la plaza sobre Bolivia.

Lo interesante en este punto es destacar la similitud entre el diagrama de análisis que dibuja Ferrater en la entrevista EF1 y el diagrama de proyecto al que hace alusión. Este último está enmarcado y ubicado junto a otros tantos diagramas en una de las paredes de su oficina en el estudio OAB. Esto da cuenta de la importancia del diagrama como herramienta conceptual que anticipa y condensa diversas variables. El proyecto final es reflejo fiel de la forma geométrico-arquitectónica concebida en sus diagramas (Figuras 10 y 11).



1



2

Figura 10: 1 y 2 Diagramas de análisis y de proyecto del Edificio Mediapro (2005) realizados por Ferrater.



Figura 11: Fotografías de Mediapro tomadas por el autor, 2013.

4.3. DIAGRAMAS DE PROYECTO EN LA OBRA DE CARLOS FERRATER

A partir del relevamiento de los diagramas realizados por Ferrater en el marco de sus proyectos, se elabora el catálogo 3, integrado por 31 diagramas obtenidos de distintas fuentes, a saber:

- El sitio oficial *ferrater.com* del estudio OAB.
- Las publicaciones: *Casas y habitantes* (2008), *OAB Carlos Ferrater & partners* (2010) y *Consideraciones sobre la experiencia. 8 clases para estudiantes de arquitectura* (2013) de Carlos Ferrater.
- La publicación *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción* (2014) de Josep Maria Montaner.
- Fotografías tomadas en el estudio OAB con motivo de la entrevista personal EF1.

El catálogo busca evidenciar, a partir de la observación directa, los aspectos que son considerados en los diagramas de proyecto realizados para cada obra. Se toman como base los tipos de diagramas de proyectos descritos en el apartado 4.1.1. (1. Tipológicos, 2. Estructurales, 3. Metodológicos, 4. Procesuales, 5. Funcionales, 6. Formales y 7. Urbanos). Para cada diagrama se especifica la designación del proyecto, su ubicación geográfica, el año de producción, el número con el cual se identifica la obra en el catálogo C2 -que incluye la producción de Ferrater- y se reconocen los aspectos salientes que son considerados según los tipos. La figura 12 muestra una imagen reducida del catálogo incluido en el Anexo 3.

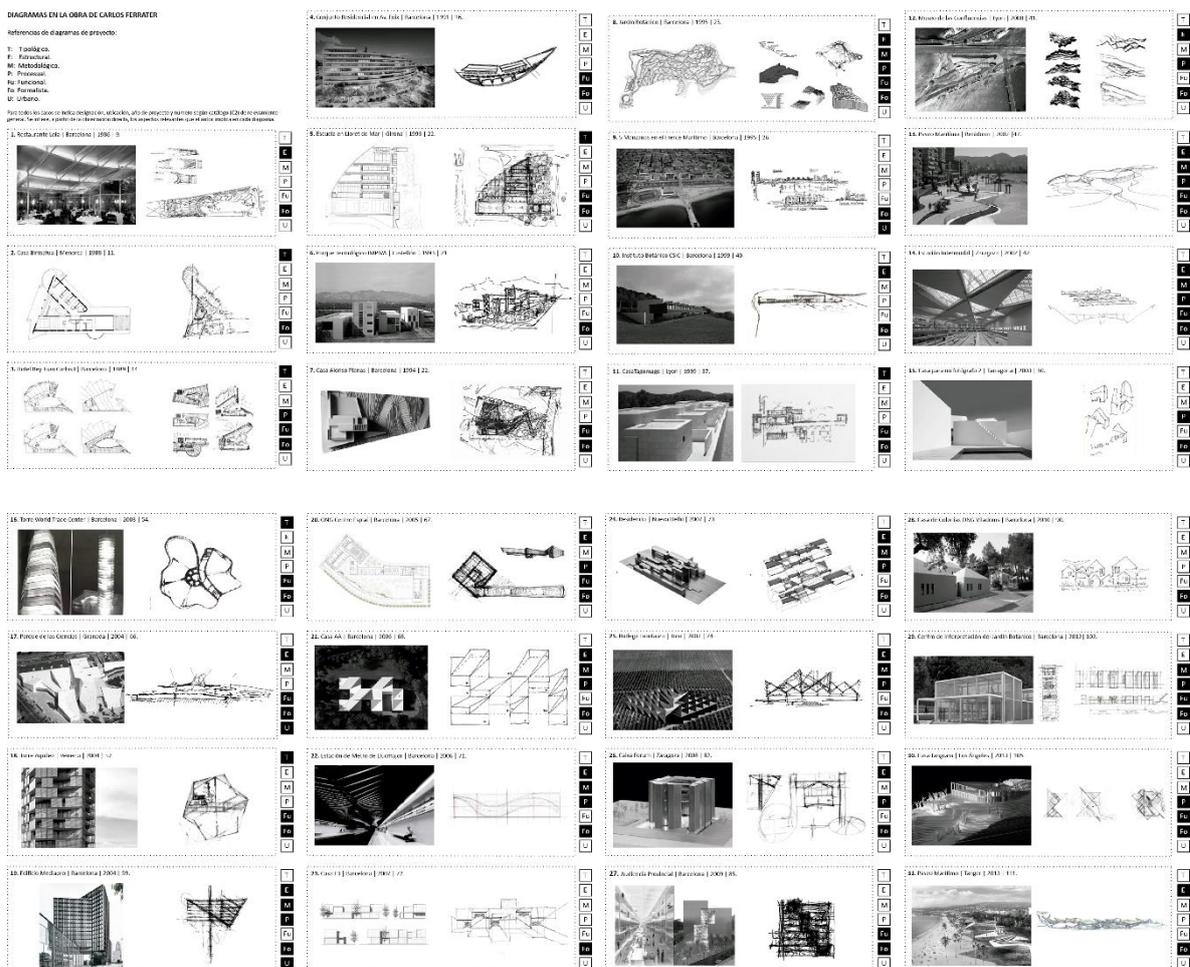


Figura 12: Imagen del catálogo C3 con diagramas elaborados por Carlos Ferrater para algunas de sus obras.

Luego de relevar y sistematizar los diagramas de proyecto, los datos a ellos asociados e identificar el o los tipos predominantes para cada caso, se realiza un cuadro de doble entrada que permite visibilizar los aspectos del proyecto en los que Ferrater repara particularmente en el contexto de estos esquemas. Las columnas están numeradas (del uno al 31) en correspondencia con el número asignado en el catálogo C3, mientras que las filas se identifican con las iniciales del tipo de diagrama de proyecto. (Figura 13). A partir de este cuadro, se consideran las frecuencias absolutas y relativas obtenidas para cada diagrama (1, 2, 3...) y se elaboran tabla y gráfico que permiten mostrar el nivel de consideración de cada uno de los aspectos definidos desde una mirada global (Figura 14 y 15).

DIAGRAMAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
T																															
E																															
M																															
P																															
F																															
Fo																															
U																															

Ref.: (T) Tipológicos, (E) Estructurales, (M) Metodológicos, (P) Procesuales, (F) Funcionales, (F) Formales, (U) Urbanos.

Figura 13: Cuadro de doble entrada que incluye diagramas de proyectos relevados (columnas) con tipos establecidos (filas). Elaboración propia.

TIPO	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa %
I. Tipológicos	6	$6/94 = 0,0638$	6,38 %
II. Estructurales	14	$14/94 = 0,1489$	14,89 %
III. Metodológicos	9	$9/94 = 0,0957$	9,57 %
IV. Procesuales	15	$15/94 = 0,1596$	15,96 %
V. Funcionales	15	$15/94 = 0,1596$	15,96 %
VI. Formales	31	$31/94 = 0,3298$	32,98 %
VII. Urbanos	4	$4/94 = 0,0426$	4,26 %
	94		100 %

Figura 14: Tabla elaborada a partir de frecuencias absolutas y relativas con determinación de porcentajes.

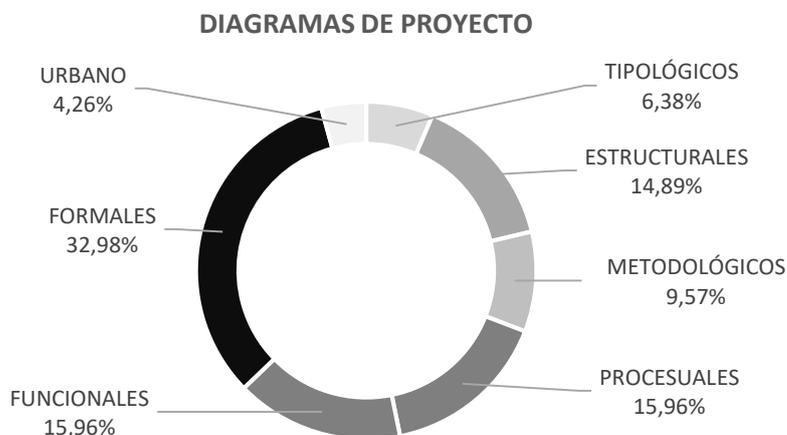


Figura 14: Gráfico elaborado a partir de frecuencias relativas según tabla Figura 14. Elaboración propia.

A modo de reflexión, en función de la información procesada en gráficos y tablas, puede concluirse que el aspecto formal es central en los diagramas de Ferrater. La totalidad de los diagramas de proyecto observados incorporan la forma geométrico-arquitectónica, algunos de manera incipiente, como es el caso de los diagramas para la Casa para un fotógrafo 2 o para el Paseo Marítimo de Benidorm; de manera procesual, como el caso del Hotel Juan Carlos I; o de manera explícita, como el caso del Edificio Mediapro. La abstracción y la síntesis, como características de los diagramas, aparecen en el caso de Ferrater siempre de manera mediada por la forma geométrica.

Los aspectos funcionales, procesuales y estructurales son considerados parcialmente en los distintos diagramas, pero siempre asociados a determinadas configuraciones geométrico-formales. También pueden observarse ciertos métodos de generación proyectual cuando la escala implica lo urbano con mayor fuerza, como es el caso del diagrama para las Cinco Manzanas en el Frente Marítimo en Barcelona. Lo tipológico no aparece como una cuestión central en los diagramas y se da en aquellos casos en los que el programa es menos flexible y la geometría euclidiana es la herramienta que da respuestas mediante formas asociadas al orden simple.

5. SOBRE LA DEFINICIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO

Antes de avanzar sobre la definición de los casos de estudio se resume, de manera esquemática, lo trabajado en el marco de este trabajo hasta este punto. Se ha procedido a:

- Construir el marco teórico desde el cual entender el fenómeno de interés: la evolución de la forma geométrico-arquitectónica en relación al orden emergente en la singularidad de un modo proyectual contemporáneo (capítulo uno).
- Definir y conceptualizar los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica que forman parte de la matriz -conceptual y operativa- posible de aplicar a casos de estudio seleccionados dentro de un modo proyectual (capítulo dos).
- Realizar sucesivas aproximaciones a la figura de Carlos Ferrater. Primero, desde la noción de modo proyectual (capítulo tres) y luego desde el reconocimiento de ciertas lógicas y sistemas de taxonomías formales (capítulo cuatro).

A continuación, se definen los criterios de selección de los casos de estudio para luego presentarlos a modo de antesala del análisis que se hace de los mismos en el capítulo cinco que cierra la fase de validación.

5.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS CASOS

Desde lo metodológico, se concibe al estudio de casos *“...con valor heurístico, en la medida que son capaces de proveer soporte empírico, elementos conceptuales y núcleos de sentido para la comprensión de fenómenos que los trascienden”* (Marradi, 2007: p.245). Respecto al proceso de selección se sostiene que *“... está basado en criterios teóricos, en experiencias de observación y en las expectativas depositadas en las unidades seleccionadas, en términos de su potencialidad para proveer una base empírica relevante para la interpretación y comprensión del fenómeno estudiado”* (p.246). Desde esta perspectiva, la selección de los casos se realiza a partir de las siguientes consideraciones particulares:

1. Información disponible

Si bien se ha realizado un catálogo que incluye 117 obras y proyectos de Ferrater, la información disponible varía para cada caso. En un extremo se encuentran aquellas producciones en las que la

información obtenida es escasa e insuficiente para encarar algún tipo de análisis. Por el otro, obras documentadas y publicadas que habilitan análisis profundos. De estas últimas se cuenta con elementos tales como memorias descriptivas, diagramas, maquetas, plantas, cortes, vistas, detalles constructivos y fotografías. La información disponible reduce considerablemente el elenco de obras posibles a tomar como casos de estudio, a saber: Hotel Juan Carlos I (1989), Jardín Botánico de Barcelona (1989), Museo de las Confluencias en Lyon (2000) -no construido-, Estación Intermodal en Zaragoza (2000), Paseo Marítimo de Benidorm (2002), Casa para un fotógrafo II (2003), Parque de las Ciencias en Granada (2004), Edificio Mediapro (2004) y Casa AA (2009).

2. Ubicación temporal

En el capítulo tres se han reconocido diferentes etapas en la labor profesional de Ferrater. En función del fenómeno de interés que se pretende visibilizar, se seleccionan obras pertenecientes al primer período como profesional independiente -para las etapas denominadas “exploraciones urbanas” y “despliegues formales”- y al segundo período dentro de la estructura del Estudio OAB.

3. Entrevistas

Las entrevistas realizadas por este autor a Carlos Ferrater (EF1) y a Josep Maria Montaner (EM3), junto a la entrevista a Ferrater (EF2), son tomadas como insumos para indagar cuáles son las obras de interés de los entrevistados en línea con el tema de la forma geométrico-arquitectónica y la idea de orden en arquitectura. Ferrater repasa y profundiza en las siguientes obras -citadas en EF1-: Hotel Juan Carlos I, Jardín Botánico de Barcelona, Museo de las Confluencias de Lyon, Paseo Marítimo de Benidorm, Estación Intermodal de Zaragoza, Casa para un fotógrafo II, Parque de las Ciencias en Granada, Edificio Mediapro, Casa AA. Montaner, en tanto, reconoce al Jardín Botánico de Barcelona y cita la Estación Intermodal de Zaragoza, el Parque de las Ciencias de Granada y el Edificio Mediapro.

4. Reconocimiento en el lugar

Este autor visita y fotografía las siguientes obras de Ferrater -y su equipo- ubicadas en Barcelona: Hotel Juan Carlos I, Jardín Botánico, Edificio Mediapro, Estudio OAB y el Congreso de Cataluña.

5. Relación con el fenómeno de interés

De las obras incluidas en los puntos anteriores (1 a 4) se seleccionan aquellas que potencialmente visibilizan la evolución de la forma geométrico-arquitectónica a partir de los rasgos definidos en la matriz central. Estos rasgos son: 1. Geometrías y configuración formal, 2. Principios geométricos y procedimientos formales, 3. Soportes sintácticos formales, 4. Jerarquías y organización formal, 5. Transformaciones, 6. Orden generativo y crecimiento, 7. Relación forma-espacio, 8. Forma y contexto, 9. Forma y representación.

5.2. CASOS DE ESTUDIO. PRESENTACIÓN

Definidos los criterios, se presentan las cinco obras de Ferrater que son tomadas como casos de estudio (Figura 16). Las mismas se presentan en orden cronológico en función del año del proyecto.

Designación	Jardín Botánico
Proyecto	1989-1995
Ejecución	1998-1999
Ubicación	Barcelona, España
Arquitectos	Carlos Ferrater, Beth Figueras, José Luís Canosa
Colaboradores	Proyectos Urbanos Ayuntamiento de Barcelona, Joan Guibernau, Elena Mateu
Designación	Parque de las Ciencias
Proyecto	2004
Ejecución	2008
Ubicación	Granada, España
Arquitectos	Carlos Ferrater, Eduardo Jimenez, Yolanda Brasa
Colaboradores	Luis Gonzalo Arias
Designación	Paseo Marítimo
Proyecto	2002
Ejecución	2006-2009
Ubicación	Benidorm, España
Arquitectos	Carlos Ferrater, Xavier Martí Galí
Colaboradores	L. Cerullo, N. Ayala, S. Machado dos Santos, D. Jiménez, D. Abondano, J. Calvo
Designación	Edificio Mediapro en el Campus Audiovisual
Proyecto	2005
Ejecución	2008
Ubicación	Barcelona, España
Arquitectos	Carlos Ferrater, Xavier Martí Galí, Patrick Genard
Colaboradores	Dariela Hentschel, Juan Calvo
Designación	Casa AA
Proyecto	2009
Ejecución	2011
Ubicación	Sant Cugat, Barcelona, España
Arquitectos	Xavier Martí Galí, Carlos Ferrater
Colaboradores	Juan Calvo

Figura 16: Cuadro con casos de estudio ordenados según fecha de proyecto. Elaboración propia.

Los variados mecanismos creativos y los mundos formales de la obra de Ferrater permiten una aproximación fidedigna a la evolución del proyecto que, superando su función instrumental y representacional, se ubica en el plano de la experimentación proyectual. Dicha experimentación viene de la mano de exploraciones que sincronizan -al decir de Ferrater- de manera creativa y efectiva, la geometría euclidiana y las geometrías no euclidianas en la configuración de la forma geométrico-arquitectónica. Respecto al amplio repertorio y a la variedad de mundos formales que se reconocen en su obra, Ferrater (2015b) expresa en la entrevista EF1:

Cada obra es única. Tiene su lenguaje. Hay dos partes en el lenguaje hablado. Yo distingo esta parte de sintaxis que es abstracta, cómo se construye, y el vocabulario que son las palabras, que es figurativo. Mezclas las palabras sintácticamente y construyes un lenguaje. Yo he pasado de ser muy figurativo con el lenguaje, con el detalle constructivo, la barandilla, a ser mucho más sintáctico. El lenguaje se convierte en algo mucho más abstracto, y esa capacidad la tiene la geometría. En cambio con mucho vocabulario, lo que haces, utilizas las palabras y haces arquitectura de franquicias y de estilos. Y con el estilo muere la arquitectura. Siempre es una formulación formal de unos modelos.

Los modelos a los que refiere Ferrater se interpretan como las maneras particulares de configurar la forma geométrico-arquitectónica. En el devenir de su práctica como arquitecto se reconoce un corrimiento de lo figurativo a lo abstracto en términos proyectuales. Este proceso no es del todo secuencial en su obra, ya que la evolución de la forma geométrico-arquitectónica presenta discontinuidades. Por ello, se propone un reordenamiento en la presentación de los casos de estudio para dar cuenta de la emergencia de órdenes de creciente complejidad (Figura 17).

Se comienza con el Edificio Mediapro, como caso que despliega la racionalidad cartesiana, luego se presentan las obras de manera asociada a sistemas formales que pueden reconocerse a partir de los procesos generadores de formas geométrico-arquitectónicas particulares: pliegues en la casa AA, fragmentos en el Parque de las Ciencias en Granada, fractales en el Jardín Botánico de Barcelona y cintas en el Paseo Marítimo de Benidorm (Figura 17).

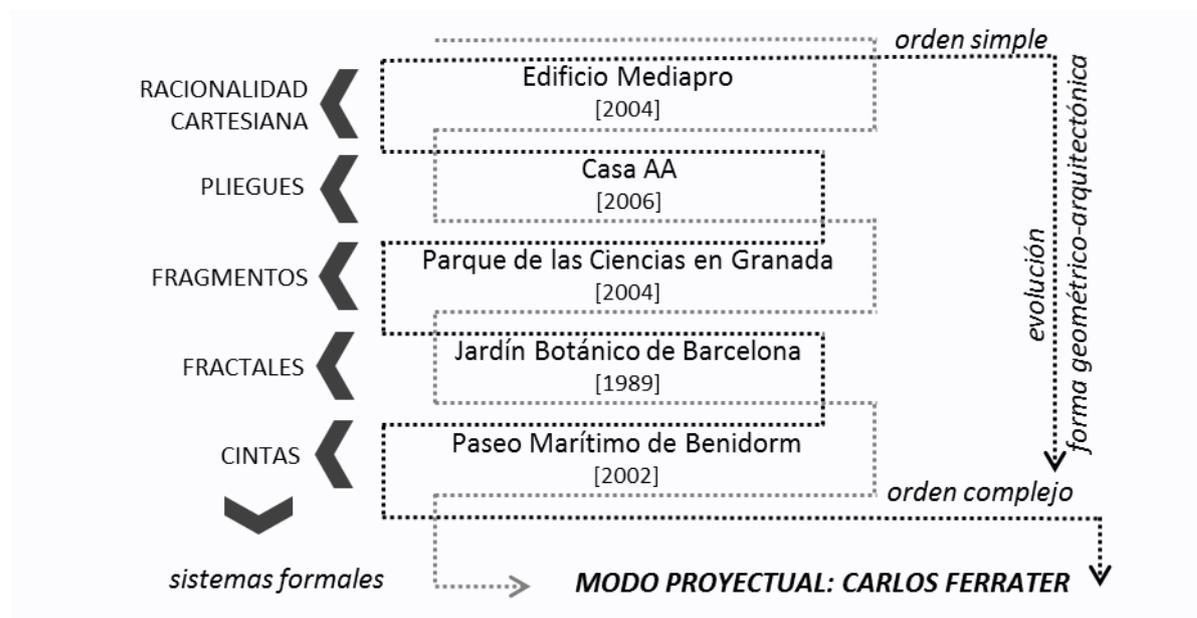


Figura 17: Gráfico conceptual con casos de estudio. Elaboración propia.

El capítulo que sigue cierra la fase de validación y desarrolla el análisis profundo de los casos de estudio. El abordaje de los mismos se realiza a partir de la matriz conceptual y operativa construida en el capítulo dos, en la que se explicitan los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica, a modo de variables de análisis, y las características que los mismos asumen asociados al orden simple y al orden complejo. Estos últimos son pensados como extremos que admiten múltiples gradaciones en función del nivel de inteligibilidad de la forma geométrico-arquitectónica.

A continuación se retoman las dos matrices que permitirán validar las hipótesis. En una primera instancia se abordará cada caso por separado (matriz 1) para luego recomponer el análisis de los cinco casos (matriz 2) que permitan finalmente elaborar la fase de comunicación de los resultados (Figura 18).

ORDEN		
No es una categoría objetiva: fragmentos de información en un contexto específico (Español, 2007)		
NIVEL DE INTELIGIBILIDAD evolución	ALTO GRADO	BAJO GRADO
SUPOUESTOS EPISTEMOLÓGICOS OPERACIONES LÓGICAS (Morin, 2007)	Disyunción y reducción Orden formal, universal, lineal, determinista y cerrado.	Distinción, conjunción e implicación. Orden informal, múltiple, no lineal, indeterminista y abierto.
PROYECTO como SÍNTESIS	ORDEN SIMPLE	ORDEN COMPLEJO
[1] GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL	Geometría Euclidiana. Arquetipos de configuración: tectónica y estereotomía clásica.	Geometrías: Euclidiana y no Euclidianas (Topológica y Fractal). Configuración: estereotomía topológica.
[2] PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES	Figuras y cuerpos euclidianos. Principios: igualdad, paralelismo y ortogonalidad. Procedimientos: inflexión, simetría, recurrencia irregular de elementos semejantes.	Deconstrucción de formas arquetípicas bajo principios de desigualdad y multiplicidad de direcciones. Métricas disonantes.
[3] SOPORTES SINTÁCTICOS FORMALES	Tramas ortogonales. Series regulares. Elementos simples y leyes sencillas.	Superposición de tramas multidireccionales. Coaliciones, deformaciones y ambigüedades. Relajación de leyes.
[4] JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL	Organización jerárquica. Conformaciones diferenciadas. Presencia de nodos y ejes estructuradores.	Organización sin jerarquías. Conformaciones indiferenciadas, confusas, ambiguas o intrincadas.
[5] TRANSFORMACIONES	Isometrías: simetría axial y central, rotación y traslación. Reiteraciones y ajustes.	Homeometrías: homotecias, iteraciones, autosemejanza escalar. Combinación de isometrías. Desajustes.
[6] ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO	Lógicas de adición por sumatoria de elementos. Autonomía de formas puras. Tensión espacial por contigüidad. Enlaces por inflexión. Crecimiento variable.	Diagramas, fractales, scaling, lógicas paramétricas. Combinación de órdenes generativos. Crecimiento abierto y flexible.
[7] RELACIÓN FORMA Y ESPACIO	Espacio cartesiano, homogéneo e isótropo, definido a partir de líneas y planos verticales y horizontales. Secciones únicas.	Espacio fragmentado a partir de múltiples direcciones. Configuraciones espaciales fluidas de secciones variables.
[8] FORMA Y CONTEXTO	La relación entre forma y contexto varía según estrategias: :: Integración adaptativa por mimesis o analogía. Los datos del lugar son insumos del proyecto. :: Por contraste a partir de la autonomía parcial o total de la forma.	
[9] FORMA Y REPRESENTACIÓN	Operatorias conceptuales y gráficas basadas en los sistemas geométricos convencionales: Perspectivas, Geometría Descriptiva - Sistema Monge-. Valor representacional.	Alternancia, combinación o hibridación de sistemas geométricos tradicionales. Diagramas, collages, maquetas de estudio. Exploraciones digitales.

RASGOS [FGA]	CASOS DE ESTUDIO				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C _n
[1] GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL					un RASGO varios CASOS
[2] PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES					
[3] SOPORTES SINTÁCTICOS FORMALES					
[4] JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL					
[5] TRANSFORMACIONES					
[6] ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO					
[7] RELACIÓN FORMA Y ESPACIO					
[8] FORMA Y CONTEXTO					
[9] FORMA Y REPRESENTACIÓN					
	un CASO varios RASGOS				EVOLUCIÓN de la FGA

Figura 18: Matrices 1 y 2. Elaboración propia.

1. INTRODUCCIÓN

En el capítulo precedente se fundamenta la selección de los casos de estudio a través de una serie de criterios y se presentan los mismos. En una primera instancia se ordenaron cronológicamente según su año de proyecto o anteproyecto. Luego, y con el objetivo de visibilizar el fenómeno de interés de este trabajo, se ordenaron en relación a la evolución de la forma geométrico-arquitectónica y el orden emergente en cada caso, en la dirección que va del orden simple al complejo. El orden propuesto se realiza a priori y es sometido a verificación, a partir del relevamiento y sistematización de datos para cada caso en particular. Los casos que se analizan utilizando la matriz conceptual y operativa, construida en el capítulo dos, son: 1. Edificio Mediapro, 2. Casa AA, 3. Parque de las Ciencias en Granada, 4. Jardín Botánico de Barcelona y 5. Paseo Marítimo de Benidorm (Figura 1).

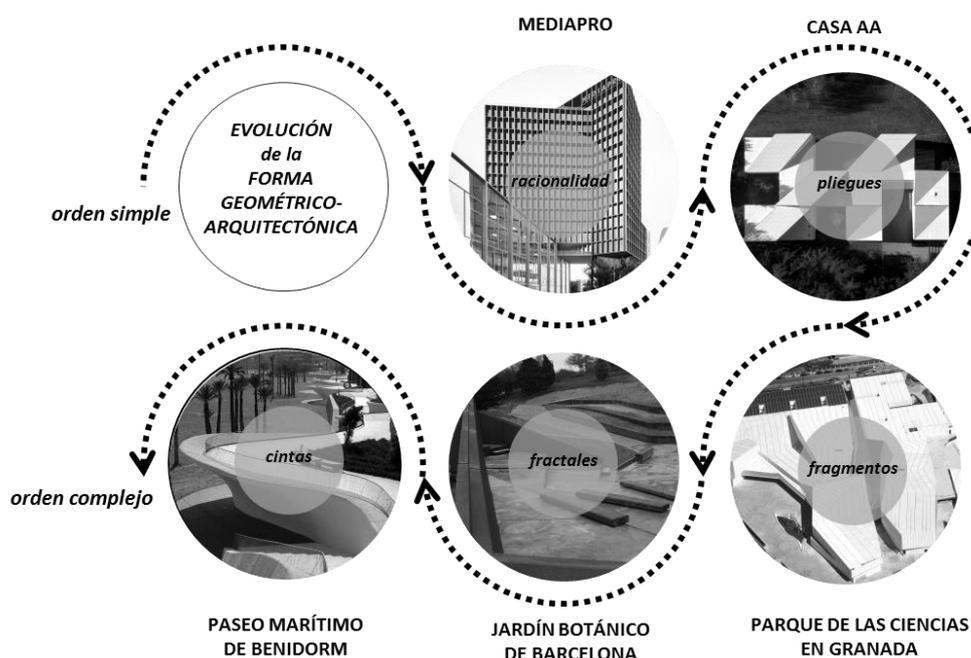


Figura 1: Gráfico síntesis. Presentación y ordenamiento de casos de estudio. Elaboración propia.

Cada caso de estudio es abordado desde una estructura que organiza y sistematiza la información relevada a partir de las distintas fuentes -bibliográficas, entrevistas, web oficial del estudio OAB, registros fotográficos en el lugar, comunicaciones vía mail con el estudio-, a saber:

1. Datos: incluye la designación de la obra, el año de proyecto, el año de ejecución, la ubicación, la superficie, los autores, los colaboradores y en algunos casos los asesores -estructuras y/o instalaciones-. Se incluye una fotografía aérea para ubicar el proyecto en un marco de referencia mayor.
2. Memoria: se transcriben fragmentos de interés de las memorias de cada proyecto incluidas en la publicación *OAB Carlos Ferrater & partners (2010)* y en la web oficial del estudio OAB. Las mismas han sido realizadas por Carlos Ferrater y complementadas, en algunos casos, por Xavier Martí Galí -coautor de los proyectos para el edificio Mediapro, el Paseo Marítimo de Benidorm y la Casa AA - y Josep Maria Montaner en calidad de crítico que conoce el devenir de las obras del estudio.
3. Rasgos de la forma geométrico-arquitectónica: se desarrolla cada uno de los nueve rasgos -variables- que forman parte de la matriz conceptual y operativa diseñada para abordar la forma geométrico-arquitectónica y el orden emergente de la misma.

2. CASOS DE ESTUDIO



2.1.
CASO 1
EDIFICIO MEDIAPRO

[140]

DATOS

Designación:	Edificio Mediapro en el Campus Audiovisual
Proyecto:	2005
Construcción:	2008
Ubicación:	Barcelona, España
Superficie:	18232 m ²
Arquitectos:	Carlos Ferrater, Xavier Martí Galí y Patrick Genard
Colaboradora:	Dariela Hentschel
Estructura:	Juan Calvo (Pondio)



Figura 2: Fotografía aérea de un sector de la ciudad de Barcelona con la ubicación del edificio Mediapro.

MEMORIA

En la publicación *Sincronizar la geometría: paisaje, arquitectura y construcción. Fuentes ideográficas* (2006), Carlos Ferrater realiza un relato, a modo de memoria, del proyecto para el Jardín Botánico que permite una primera aproximación desde la cual entender los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica. A continuación, se transcribe dicho relato.

LA CIUDAD (Relación con el entorno)

El edificio es una primera pieza de una secuencia que finaliza en la torre Agbar.

El edificio gira su testero y se coloca frontalmente hacia la Diagonal, convirtiendo lo casual del escorzo en una fachada respetuosa alineada con la gran Avenida.

El edificio se perfora en sus cuatro primeras plantas para dar final a la calle Bolivia y focalizar la perspectiva urbana.

La torre con su primer desplazamiento de voladizo, construye una arista que le otorga tensión y carácter.

En un nivel inferior y coincidiendo con el zócalo del edificio vecino, la torre desvía su alineación, genera un nuevo plano, construye la fachada frontal a la Avenida Diagonal y permite abrir las visuales del edificio colindante.

En sus plantas superiores, el edificio busca en diagonal la arista superior de la torre, otorgando con su geometría un final escultórico y la interacción de las dos alineaciones genera un juego dinámico de sombras.

El cuerpo bajo o zócalo, penetra bajo la torre y con su fachada transparente da lugar a un nuevo espacio público, una plaza triangular. En torno a ella, el edificio se convierte en una escultura respetuosa y atenta a las solicitudes urbanas.

(...)

LA ESTRUCTURA

El esqueleto estructural se convierte en la forma final del edificio al conseguir la coincidencia entre la estructura sustentante y la fachada.

Sólo desde hace algo más de una década ha sido posible su cálculo por elementos finitos. La fusión de una membrana o diafragma estructural con las losas pos-tesadas permite grandes luces, además de dar rigidez al conjunto.

Las zonas con menos carga de la fachada colaboran solidariamente a soportar los mayores esfuerzos de las partes de la retícula más tensionadas: “democracia estructural”.

Un mismo elemento, un pilar de 0,70 cm x 0,30 cm, varía su sección de acero interior, según el estado de cargas, a la vez que su relleno de hormigón le da una mayor inercia frente al fuego.

(...)

En la calle lateral, el cuerpo bajo que se alinea con la antigua fábrica, se cierra con paneles metálicos con distintos grados de perforación, que, con un acabado en tonos más dorados, ofrece a la ciudad un carácter amable con el tratamiento horizontal de sus pieles que contrastan con la contundencia formal de la estructura vertical de la torre.

RASGOS DE LA FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA

1. GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL

Carlos Ferrater (2015b) expresa en la entrevista personal: *“Media Pro es uno de los proyectos de mayor complejidad que he hecho y es una intuición de minutos”*. También se refiere al papel fundamental de las geometrías en el proceso de diseño:

Este edificio es la síntesis entre la geometría euclidiana y la geometría compleja ¿Por qué? Porque a simple vista parece algo muy cartesiano si se repara en la apariencia de la retícula ortogonal. Pero qué lejos de la realidad está esto. Lo que hay en el fondo de esa retícula cartesiana euclidiana es una geometría de una complejidad extraordinaria porque todos los pilares parecen lo mismo, pero no hay dos iguales. Las paredes de los pilares varían según su ubicación (...) depende del sitio en que esté el pilar y la carga que lleve, tiene un espesor diferente. Con lo cual la geometría es de una complejidad extraordinaria porque este pilar de aquí arriba que tiene poca carga está colaborando con otros más solicitados.

Se trata de la utilización de la geometría euclidiana al interior de un proceso de configuración geométrico-formal de orden simple en apariencia, pero de una alta complejidad subyacente. El rectángulo es la figura base omnipresente en todo el proyecto, desde el detalle constructivo a la definición formal de la estructura-envolvente y la planta del edificio (Figura 3).

Campo Baeza es citado por Peries (2016) para definir las características del principio que guía la tectónica: *“Entendemos por arquitectura tectónica aquella en que la gravedad se transmite de una manera discontinua, en un sistema estructural con nudos donde la construcción es sincopada. Es la arquitectura ósea, leñosa, ligera. La que se posa sobre la tierra como alzándose sobre puntillas”* (p.54). La cita de Campo Baeza sirve para reconocer y describir el mecanismo arquetípico de configuración formal del edificio Mediapro. Se trata de un conjunto geométrico formal que se obtiene a partir de la ensambladura de elementos filares -estructurales- que se ajustan unos a otros para conformar un volumen en el que estructura y envolvente se fusionan.

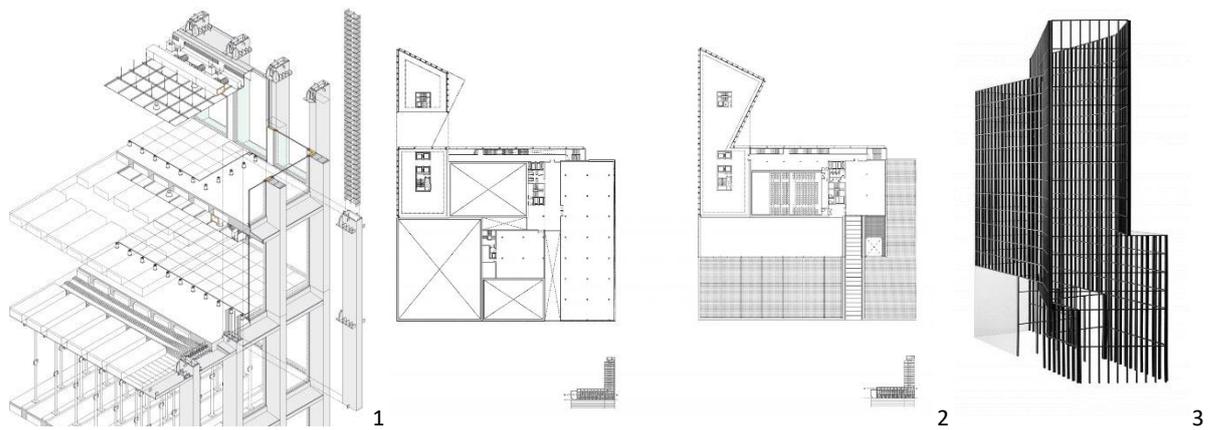


Figura 3: 1. Detalle constructivo estructura-fachada. 2. Plantas del edificio. 3. Maqueta virtual en la que se verifica la configuración formal tectónica.

2. PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES

El proyecto se basa en la utilización de figuras y cuerpos arquetípicos perceptivos simples como son el rectángulo y el prisma recto de base triangular y rectangular. Se verifican condiciones de igualdad, paralelismo y ortogonalidad en el plano y en el espacio, generadas a partir de procedimientos tales como la repetición regular de elementos, la semejanza entre las partes, la presencia de simetrías y el manejo de métricas exactas. La inflexión, entendida como deformación de un elemento para ajustarse a otro se da al interior de los elementos estructurales -perfiles- pero no se evidencia en la forma final (Figura 4).



Figura 4: 1. Fotografía interior desde uno de los niveles superiores con vista a la Sagrada Familia de Gaudí. 2-3. Fotografías exteriores del edificio.

3. SOPORTES SINTÁCTICOS-FORMALES

El soporte sintáctico-formal es explícito. Se trata de una malla ortogonal vertical dispuesta en el espacio. Juan Calvo, calculista del proyecto da los fundamentos que hacen de esta malla un elemento estructurador de la forma final. Su relato está incluido en la memoria publicada en *OAB Carlos Ferrater & partners* (2010):

El esqueleto del edificio coincide con su forma final debido a su estructura perimetral. La retícula de pilares en fachada y las losas permiten considerar el conjunto como una gran viga vierendel, ya que la fusión de las membranas o diafragmas estructurales con las losas postesadas posibilita grandes luces y da rigidez al conjunto (p.164).

Puede considerarse que los perfiles metálicos, de iguales dimensiones exteriores, pero de distinto espesor de pared, forman una suerte de serie que determina la configuración geométrica formal

(Figura 5). Juan Calvo amplía su relato al exponer: *“La fachada está formada por 112 alineaciones de pilares diferentes. El perímetro de una planta tipo consta de 74 pilares, que se separan entre 1,90 y 2,05 m según la modulación de cada fachada”* (p.168).

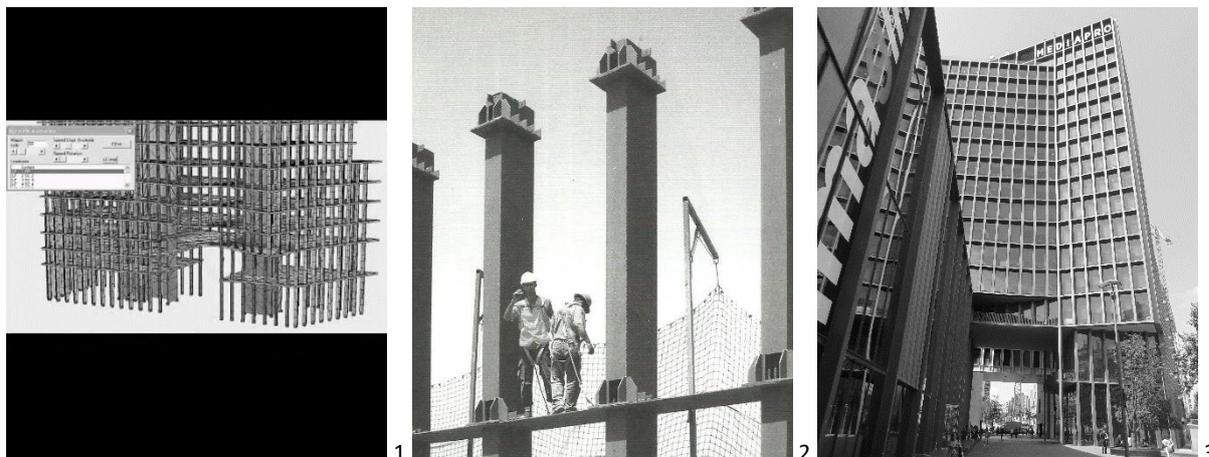


Figura 5: 1. Render del estudio del comportamiento de la estructura. 2. Fotografía del proceso de construcción. 3. Fotografía del edificio terminado.

4. JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL

El conjunto se estructura a partir de tres volúmenes articulados:

- Un volumen mayor, con forma de prisma recto de base trapezoidal dispuesto de manera tal que su cara frontal es paralela a la Avenida Diagonal, las caras laterales son paralelas a la anterior y la cara posterior copia la dirección de la parcela.
- Un volumen intermedio, de menor altura, que se dispone como continuidad del anterior en forma paralela al lado mayor de la parcela.
- Y un volumen de menor altura, perpendicular al anterior, que perfora los volúmenes en los primeros cuatro niveles para dar continuidad al espacio urbano y generar el ingreso al edificio (Figura 6).

Los saltos escalares y la disposición de los volúmenes determinan un sistema de jerarquías formales fácilmente reconocibles. El sistema constructivo que fusiona estructura y cerramiento, adoptado para todo el conjunto, no refuerza la jerarquía de un volumen respecto de otros. La configuración final de la forma geométrico-arquitectónica resulta articulada e integrada en sí misma y con el entorno.



Figura 6: 1. Fotografía aérea del conjunto en la manzana. 2. Fotografías exteriores, desde la Avenida Diagonal. 3. Vacío generado por la penetración del volumen de menor altura en los otros dos.

5. TRANSFORMACIONES

La forma geométrico-arquitectónica de este proyecto se basa en operaciones exclusivamente isométricas que refuerzan el orden cartesiano que propicia la geometría euclidiana. Se observan

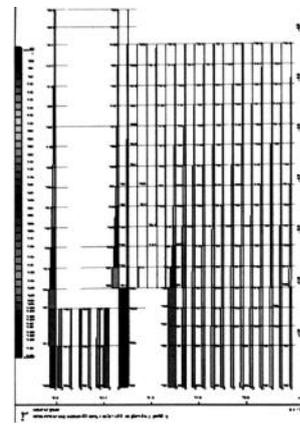
traslaciones en horizontal y en vertical del módulo rectangular que define la estructura-cerramiento, simetrías axiales a partir de ejes ortogonales, verticales y horizontales, para los distintos niveles de aproximación a la forma y una rotación del volumen de mayor altura para recomponer la línea de edificación sobre la avenida Diagonal.

6. ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO

En la entrevista personal EF1, Ferrater dibuja sobre un papel el diagrama que dio origen al proyecto (Figura 7) y que condensa la forma geométrico-arquitectónica que desarrollará con Juan Calvo como asesor estructural. El diagrama, como herramienta, está presente en la gestación de la idea y en la definición de los elementos estructurales que dan soporte a la forma. El crecimiento está basado en una lógica de generación de formas únicas y reconocibles que se interconectan como subsistemas de un sistema mayor. También pueden identificarse los principios fractales de iteración y autosemejanza a distintas escalas. La utilización de la misma figura y su repetición en el plano permiten abstraer innumerables rectángulos de idénticas proporciones.



1

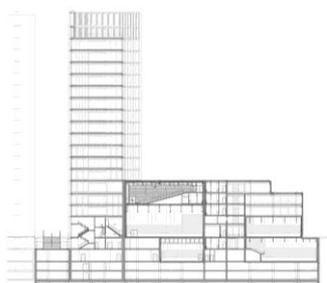


2

Figura 7: 1. Diagrama realizado por Carlos Ferrater en EF1. 2. Diagrama estructural realizado por Juan Calvo.

7. RELACIÓN FORMA Y ESPACIO

En su nivel geométrico, la configuración espacial resulta de operaciones formales euclidianas aplicadas a planos horizontales y verticales. A excepción del espacio urbano que atraviesa los volúmenes y se presenta como extendido y fluido, los espacios interiores son homogéneos e isótropos. El proyecto es definido a partir de secciones únicas, con disposición de planos paralelos horizontales separados a igual distancia y cuyo encuentro con los planos verticales se realiza en ángulo recto (Figura 8).



1



2



3

Figura 8: 1. Sección del edificio. 2. Fotografía del espacio urbano que perfora el edificio y genera visuales extendidas. 3. Fotografía interior.

8. RELACION FORMA Y CONTEXTO

La forma geométrico-arquitectónica incorpora los datos del contexto de inserción tal como lo expresa Calvo (2010) en la memoria del proyecto:

Por su situación, el diseño del nuevo edificio atiende de manera especial a las características del entorno urbano, y su volumen se ha modelado según alineaciones y directrices visuales. Así, se ha girado el testero principal para presentar una fachada frontal a la avenida; las cuatro primeras plantas se han perforado para ofrecer una salida a la calle Bolivia y focalizar su perspectiva; y en el nivel inferior, la torre se desvía del borde de la parcela para generar un nuevo plano que permite abrir las visuales del edificio colindante (p.164).

Las intenciones de integración al entorno incorporadas al proyecto son de carácter urbano: la consideración de la dirección dada por la Avenida Diagonal, por los límites de la parcela, la idea de conectar espacios públicos y generar nuevas visuales. Como pieza urbana está integrada a un corredor que se caracteriza por la coexistencia de edificios que poseen autonomía formal. Un ejemplo de ello es la torre Agbar de Jean Nouvel, visible desde Mediapro, que se repliega sobre sí misma a partir de la su forma cilíndrica (Figura 9).



Figura 9: 1. Fotografía exterior de Mediapro. 2-3. Fotografías del corredor de la Avenida Diagonal con la presencia de la torre Agbar de Jean Nouvel.

9. FORMA Y REPRESENTACIÓN

En el proceso de diseño del edificio para Mediapro, Ferrater se vale de una serie de medios y modos de representación para hacer viable la idea de partida que propone unificar estructura y cerramiento. Para ello utiliza diagramas a mano y modelos tridimensionales -materiales y virtuales- (Figura 10). Respecto a estos últimos, en la entrevista EF2, Ferrater (2015a) explica su sentido en el proceso de definición del proyecto al decir: *“A veces, se trata de modelos inacabados que atienden únicamente a aspectos esenciales como un planteamiento estructural. Sería el caso de la maqueta de Mediapro”* (p.112).



Figura 10: 1. Diagrama de proyecto realizado por Carlos Ferrater. 2. Maqueta filar de la estructura-cerramiento de Mediapro. 3. Maqueta virtual.



2.2.
CASO 2
CASA AA

[147]

DATOS

Designación:	Casa AA
Proyecto:	2009
Construcción:	2011
Ubicación:	Sant Cugat del Valles, Barcelona, España
Superficie:	155 m ²
Arquitectos:	Carlos Ferrater y Xavier Martí Galí
Estructura:	Juan Calvo (Pondio)



Figura 11: Fotografía aérea de la casa AA ubicada en San Cugat del Valles en las afueras de la ciudad de Barcelona.

MEMORIA

El estudio OAB, en su página virtual oficial³⁸ expone la memoria del proyecto, del cual se transcriben algunos fragmentos que ponen en contexto a la obra y que son insumos para el análisis de los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica:

En la casa AA en Barcelona, los antecedentes podrían encontrarse en algunas de las residencias que se han convertido en hitos de la historia de Cataluña.

(...) Decía William Curtis que Cataluña es un territorio en el que periódicamente afloran arquitectos que entroncan con la historia, la geografía y el clima de este lugar privilegiado del Mediterráneo, construyendo así una tradición viva.

De entre todas aquellas viviendas unifamiliares proyectadas por el movimiento moderno, prototipo del antecedente cultural que buscábamos, escogimos con Xavier Martí Galí la Ricarda como paradigma de este tipo de residencias (Figura 12).

Proyectada por Antonio Bonet Castellana entre los años 1949 y 1957, y construida entre los años 1958 y 1963 (...).

La casa responde a unas reglas geométricas básicas, tan sencillas, que en ellas radica la potencia del proyecto. Como en la Ricarda, en la casa AA, se parte de una lógica de agregación de cuadrados, pero en este caso el orden geométrico se establece a partir de la diagonalización, del trazado de sus cubiertas, la cual otorga al edificio una condición geométrica unitaria, capaz de definir la relación interior-exterior como un todo.

³⁸ Ferrater.com

Una red ortogonal de 7 x 7m sobre la que se superponen las diagonales de la misma construyendo, a modo de pentagrama musical, la base sobre la que se apoya la composición del proyecto.

Las diagonales a 45º son las generatrices de las dilataciones que sufre la cubierta, lucernarios en unos casos y dobles alturas en otros; generando una topografía artificial que se eleva sobre la del terreno.

De esta manera, el programa se desarrolla a cota con el jardín en relación directa interior-exterior, donde se ubican salas, salones, biblioteca, comedores, cocina, habitación principal y suites de invitados; todos ellos ligados visualmente a través de largas perspectivas veladas por vidrios, celosías y paneles móviles.

Verticalmente, existen relaciones puntuales de la planta principal con la inferior y la superior, respondiendo siempre a exigencias de programa y cerrando así la continuidad tridimensional del edificio.

(...)

Una envolvente unitaria construida con material cerámico de gran dimensión y mínimo espesor, permite relacionar la casa con episodios puntuales en contacto con el terreno, dejando el resto del perímetro a materiales ligeros y transparentes.



Figura 12: 1. Planta de la vivienda unifamiliar conocida como La Ricarda, proyectada por Antonio Bonet. 2-3. Fotografías exterior e interior de la vivienda.

RASGOS DE LA FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA

1. GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL

La geometría euclidiana es el soporte de la forma geométrico-arquitectónica y, como versa la memoria “La casa responde a unas reglas geométricas básicas, tan sencillas, que en ellas radica la potencia del proyecto” (Ferrater, 2017). El cuadrado, como figura, y el prisma de base cuadrada, como cuerpo, son los elementos básicos sobre los que se opera geoméricamente. Las diagonales y los vértices del cuadrado cobran un protagonismo especial ya que a partir de ellos se generan los movimientos del plano superior que introduce variaciones formales que impactan en la conformación espacial. El principio fractal de autosemejanza entre las partes está presente a escala del conjunto.

La estereotomía clásica -euclidiana- es el mecanismo de configuración formal, en tanto el volumen final puede entenderse como la sustracción de materia sólida de un cuerpo mayor. Dicho mecanismo es fácilmente legible en las dos dimensiones al tratarse de una trama regular a la que se le han extraído cuadrados o figuras obtenidas a partir de él: rectángulos y trapecio rectangular (Figura 13). En el espacio, el nivel de inteligibilidad de la forma exterior disminuye por el levantamiento de vértices, lados o diagonales, que mediante operaciones de plegado de superficies generan planos inclinados triangulares o rectangulares (Figura 14).

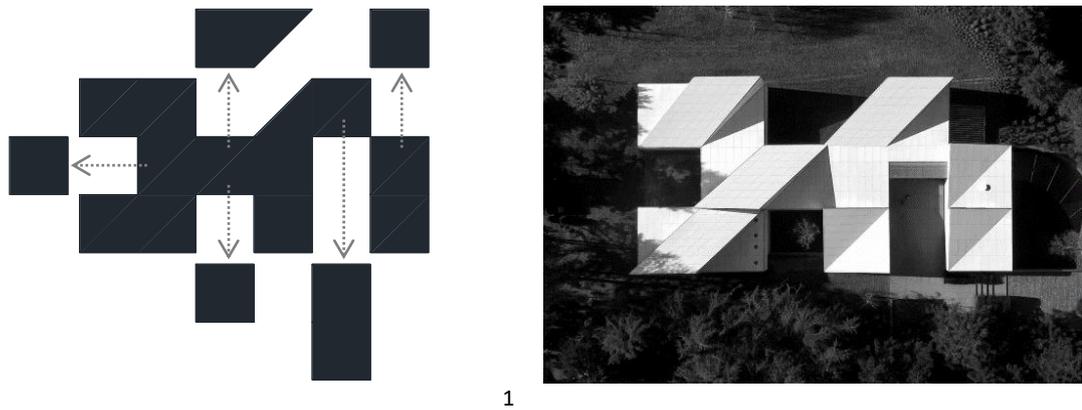


Figura 13: 1. Esquema síntesis de las operaciones de extracción en dos dimensiones. Elaboración propia. 2. Fotografía aérea de la casa AA.

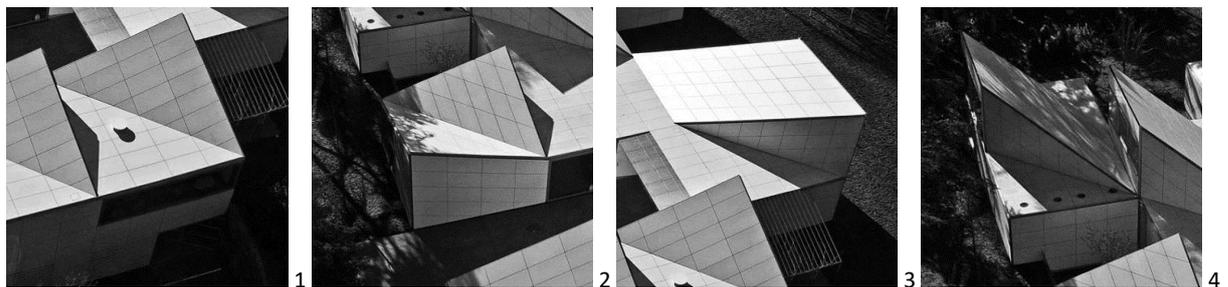


Figura 14: 1-4. Fotografías exteriores.

2. PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES

El cuadrado y el prisma, como arquetipos perceptivos, son sistematizados desde la geometría euclidiana bajo condiciones de paralelismo en el plano entre los lados del cuadrado y entre las diagonales del mismo. En el espacio esta condición se da entre las caras verticales que conforman las envolventes laterales y entre algunos de los planos inclinados de la envolvente superior.

La ortogonalidad de la planta se diluye en el espacio por efecto de la manipulación de las diagonales del plano superior que operan como aristas que dan lugar a los pliegues y a los cambios de dirección espacial (Figuras 15 y 16). Tal como lo expresa Montaner (2010): *“Desde dentro, más que una casa para estar, se convierte en una gran cámara para ver. A ello contribuye una ortogonalidad en planta percibida como diagonalidad, como dinamicidad; y que en sección se desarrollen volúmenes inclinados que enmarcan las visuales hacia el paisaje proyectado en el jardín de la casa y hacia el paisaje lejano, incorporado en el paisaje próximo”* (p.247).

La semejanza entre las partes producto de la utilización de un módulo base y la repetición regular de dicho módulo, bajo condiciones de paralelismo y perpendicularidad -en planta y en la disposición de los muros verticales-, son los procedimientos formales desplegados.

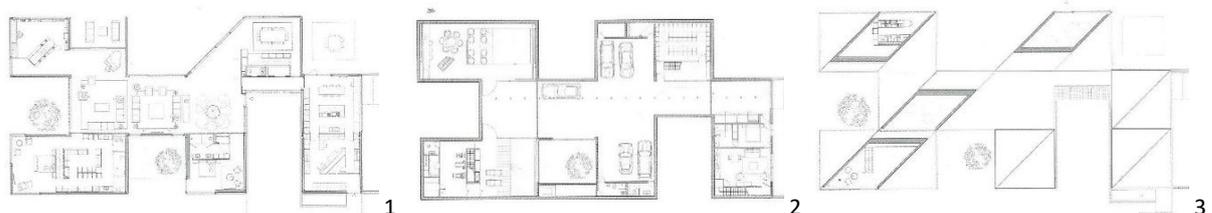


Figura 15: 1. Planta baja. 2. Planta sótano. 3. Planta mezzanine.



Figura 16: 1-3. Fotografías interiores.

3. SOPORTES SINTÁCTICOS-FORMALES

El soporte sintáctico-formal es una trama regular ortogonal, tal como lo describe Ferrater (2008):

A partir de una retícula ideal de cuadrados de 7,07 x 7,07 metros, con una superficie aproximada de 50 m², trazamos una primera aproximación de superficies en planta atendiendo al programa propuesto. Trazamos las diagonales de la retícula y, a partir de aquella primera aproximación, fuimos plegando el diagrama, como si de un ejercicio de papiroflexia se tratase, con lo que la planta se convertía en una sección y los planos de cubierta devenían volúmenes que adoptan una expresión espacial (p.113).

Se trata de una retícula sobre la que se disponen las divisiones interiores y exteriores que dan forma a los distintos espacios. Sobre esta se incorpora una tercera dirección en planta dada por las diagonales de los cuadrados, que en el espacio encuentran otras tantas direcciones por el levantamiento diferenciado de las aristas que generan (figura 17). “Las diagonales, a 45º, son las generatrices de las dilataciones que sufre la cubierta, lucernarios en unos casos y dobles alturas en otros, que generan una topografía artificial que se eleva sobre la del terreno” (Montaner, 2010: p.257). La trama también es utilizada como recurso en la definición de la modulación de las envolventes exteriores ciegas, de la envolvente superior y del diseño del espacio exterior (figura 18).

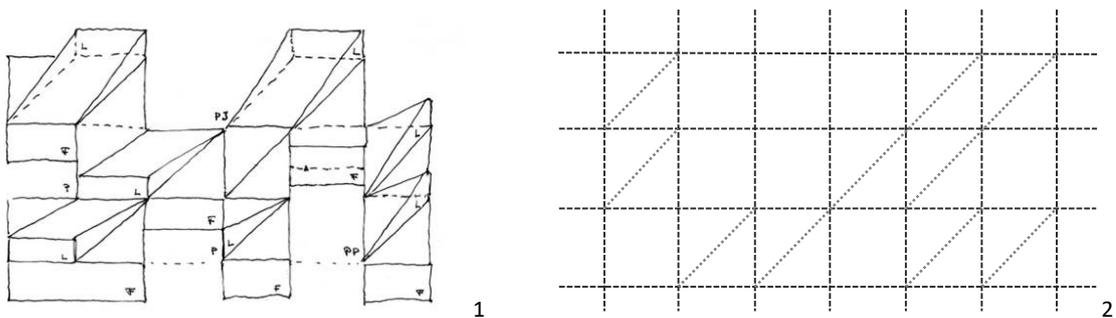


Figura 17: Diagrama de trama: retícula, diagonales y levantamiento de puntos para la cubierta. 2. Trama base.



Figura 18: Fotografías exteriores con modulación de fachadas y cubierta.

4. JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL

La trama base, una grilla ortogonal de seis por tres cuadrados, y el trazado de las diagonales definen una forma geométrica final caracterizada por la coherencia y la cohesión entre las partes. El módulo -en planta-, conserva sus dimensiones y se combina en un sentido y en otro para dar respuestas a las solicitudes programáticas del proyecto.

El pliegue de superficies en el espacio genera volúmenes de altura variable. Estas variaciones se originan a partir del plegado de alguno de los planos de la cubierta desde su nivel horizontal, en coincidencia con las diagonales del módulo base y hasta distintas alturas. Así, puede reconocerse en el conjunto una jerárquica formal en tanto unos volúmenes poseen mayor altura que otros y van modificando su conformación a medida que porciones de sus planos superiores comienzan a inclinarse hasta lograr la altura final. No se observan ejes o nodos que determinen el sistema de jerarquías formales. La misma se define desde la geometría de la trama que organiza el proyecto (Figura 19).

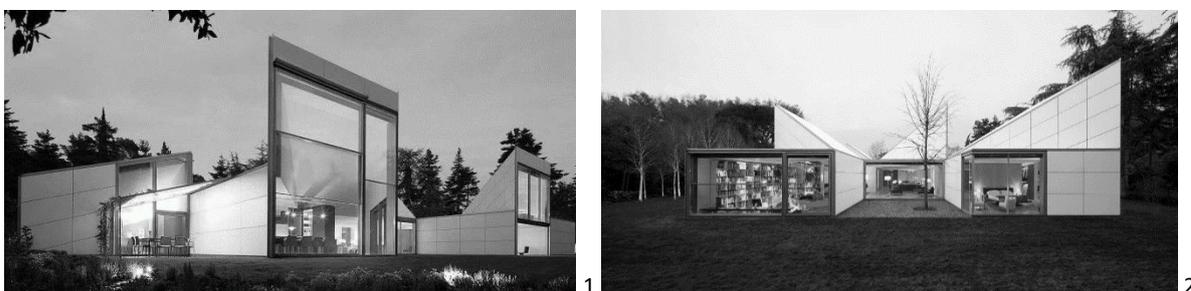


Figura 19: 1-2. Fotografías exteriores del conjunto.

5. TRANSFORMACIONES

La forma geométrico-arquitectónica de este proyecto se basa en transformaciones isométricas. En planta, el cuadrado se concibe como un módulo que por traslaciones sucesivas, ajustadas a la medida de un vector de siete metros, forma un conjunto mayor de perímetro irregular. La traslación también está presente en la definición de las envolventes laterales y superiores a partir de un módulo cuadrilátero. Se constata la presencia de rectángulos para aquellas envolventes exteriores en las que las aristas horizontales -superior e inferior- son paralelas y para el caso de las cubiertas obtenidas a partir del trazado de la diagonal de un cuadrado. Mientras que para los volúmenes de aristas no paralelas y las cubiertas obtenidas a partir de la diagonal continua de dos cuadrados las figuras modulares son paralelogramos. El conjunto no se organiza a partir de ejes de simetría. No obstante, la modulación que rige el proyecto da lugar a simetrías axiales en algunas situaciones parciales en el diseño de la planta y las envolventes (Figura 20).

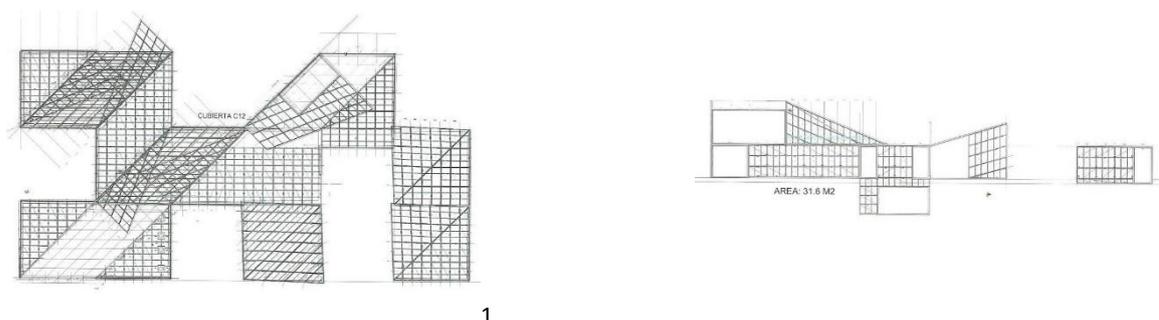


Figura 20: 1 y 2. Planos de montaje fachada-cubierta (superposición subestructura y revestimiento).

6. ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO

El orden generativo se basa en procesos diagramáticos. Ferrater (2008) lo manifiesta: “... en los primeros diagramas (...) la condición abstracta y geométrica prevalecía sobre otras consideraciones” (p.112). Luego amplía: “Ya desde los diagramas iniciales tuvimos la idea de que la fina cáscara de hormigón y sus pliegues fueran los que otorgaran al conjunto rigidez estructural, haciendo coincidir la estructura espacial con la de soporte y logrando que el volumen resultante de esta operación constructiva se convirtiera en la forma inicial de la casa” (p. 116).

El crecimiento puede entenderse también a partir de una lógica por adición de elementos reconocibles que se interconectan entre sí. La casa AA es también conocida como casa origami a partir de una entrevista que le realizan a Carlos Ferrater en Japón. El origami o papiroflexia, de origen japonés, es el arte del plegado del papel para obtener formas variadas. La transferencia de este mecanismo al proceso de diseño ha posibilitado materializar el diagrama inicial en una obra de arquitectura con alto nivel de síntesis formal (figura 21).

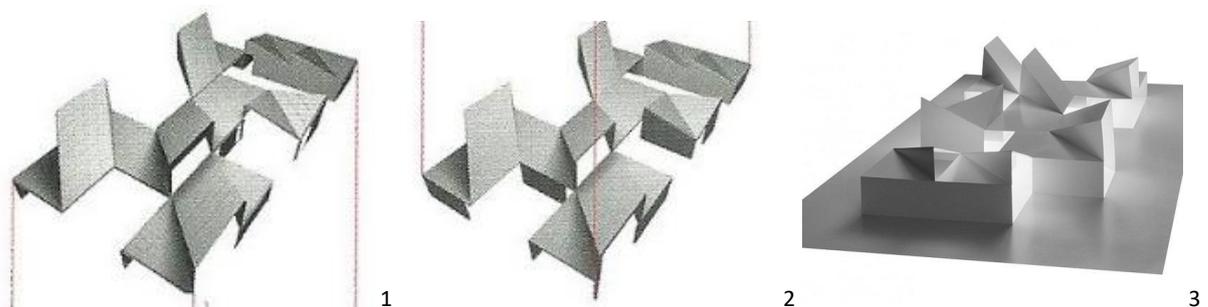


Figura 21: 1-2. Diagramas digitales del proceso de generación de la forma geométrica. 3. Maqueta de estudio.

7. RELACIÓN FORMA Y ESPACIO

En el interior, los límites del espacial geométrico espacial coinciden con el sistema que opera como estructura y cerramiento. En su nivel geométrico, “...la casa se comporta como una secuencia espacial unitaria” (Ferrater, 2008: p.111), en donde la geometría euclidiana da soporte a operaciones en las que coexisten el ángulo recto, el ángulo a 45°, los planos horizontales y verticales en las envolventes laterales y los planos inclinados en las cubiertas superiores.

El orden emergente de la forma en relación al espacio interior varía según el nivel de la vivienda. En el nivel del sótano, el espacio es isótropo y homogéneo y queda exclusivamente determinado por planos horizontales -a igual altura- y verticales perpendiculares a los anteriores. Las secciones son únicas. En los niveles de planta baja y altillo -mezzanine- el espacio interior emerge de conformaciones formales que incorporan nuevas y variadas direcciones y por lo tanto el espacio se vuelve fluido. En este caso, las secciones son múltiples. Es decir que el orden simple del nivel inferior se complejiza en el nivel de la planta baja fundamentalmente (figura 22 y 23).

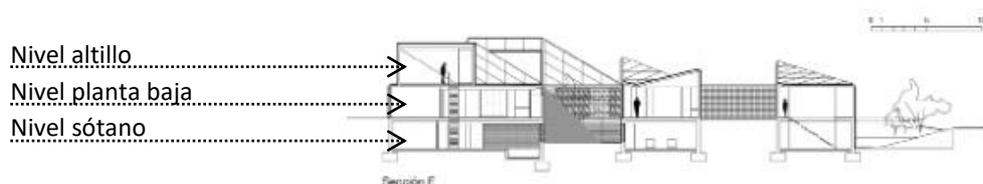


Figura 22: Secciones de la vivienda con identificación de los niveles que la conforman.

El espacio exterior se define entre los límites precisos del volumen de la vivienda y el espacio inacabado del entorno natural que la rodea.



Figura 23: 1-2. Fotografías interiores de biblioteca -planta baja- y de sauna -nivel sótano-. 3. Fotografía exterior.

8. RELACION FORMA Y CONTEXTO

Ubicada sobre un amplio predio verde en Sant Cugat de Vallés, la vivienda se erige con determinación y cierta autonomía formal. La integración formal con el entorno se realiza mediante recursos tales como la sustracción de volúmenes que permiten que el espacio exterior penetre en el conjunto y el diseño de grandes aberturas que interconectan visualmente el interior con el entorno natural.

Es una casa y lo contrario: telúrica y anclada en su base y, a la vez, ligera y flotante como un globo a punto de emerger. Nos remite a la casa como arquetipo, auténtica, tal como la entendieron Gastón Bachelard y Luis Barragán: con sótano y desván. Con toda su intensidad y pregnancia, atesora todos los símbolos. Una casa sobre una tierra feliz, toda jardín, que flota sobre la hierba (Montaner, 2010: p.247).

9. FORMA Y REPRESENTACIÓN

La exploración de la forma geométrico-arquitectónica se realiza a través de diversos medios de representación. Estas herramientas permiten la experimentación proyectual que Ferrater despliega en el proceso que va desde el diagrama que condensa la idea inicial a su efectiva materialización. Para ello se vale de diagramas a mano, diagramas digitales, con mayor nivel de precisión, y maquetas volumétricas con alto poder de síntesis (Figura 24). En la entrevista EF1, Ferrater (2015b) expresa como la utilización de diversos medios permite que “Lo que es una planta se convierte en una sección y la sección se convierte en un volumen”.

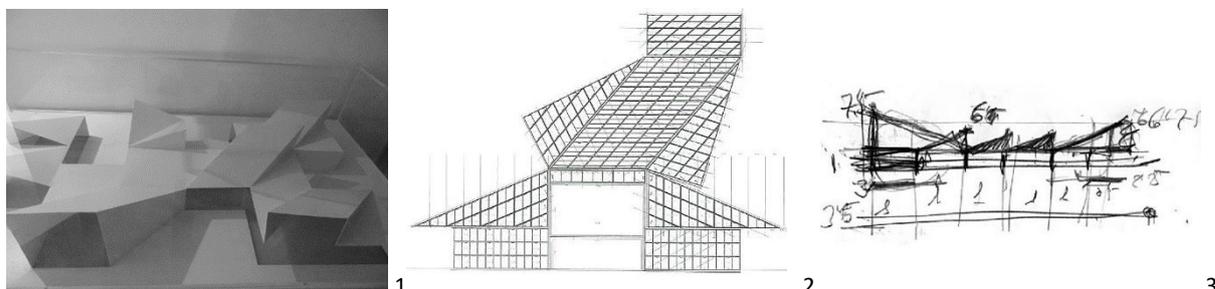


Figura 24: 1. Maqueta del conjunto exhibida en Galería OAB. 2-3. Diagramas de estudio -digital y manual- realizados en el proceso de diseño.



2.3.
CASO 3
PARQUE DE LAS CIENCIAS EN GRANADA

DATOS

Designación:	Parque de las Ciencias
Proyecto:	2004
Construcción:	2008
Ubicación:	Granada, España
Superficie:	48.377 m ²
Arquitectos:	Carlos Ferrater, Eduardo Jimenez y Yolanda Brasa
Colaborador:	Luis Gonzalo Arias



Figura 25: Fotografía aérea del Parque de las Ciencias de Granada.

MEMORIA

Carlos Ferrater escribe la memoria del proyecto para la publicación *OAB Carlos Ferrater & partners* (2010). Se transcriben fragmentos de interés en el marco de este trabajo.

Los primeros pasos del Proyecto se han orientado a entender la ampliación del Parque de las Ciencias como una oportunidad de dar respuesta a cuestiones de orden urbano que trascienden el recinto y que contribuyen a configurar un ámbito de gran importancia para la ciudad.

La relación con el río Genil y la conexión con espacios de centralidad próximos fue el desencadenante de la dimensión urbana del proyecto. Desde el principio, este se aleja de la idea de edificio tótem que se instala sobre la ciudad para atender a las diversas situaciones de los bordes y contactos con lo existente.

Estas consideraciones han configurado un organismo que aloja los diversos tipos de espacios bajo una única cubierta que, con leves inflexiones y con una envolvente que se asemeja a la de una mano, permite que parque y ciudad ocupen los espacios intermedios -entre los dedos- que alojan las piezas del programa.

El recinto comparte su dimensión pública con la ciudad a través de nuevos recorridos urbanos que se enlazan con las circulaciones interiores.

Al igual que el parque centra su atención en la exposición de sus temáticas de forma interactiva, el proyecto proporciona a todo tipo de visitantes espacios en los que moverse con gran libertad, total accesibilidad y continuidad. Ir descubriendo los posibles recorridos entre múltiples opciones transformará al usuario en ese sujeto interesado y curioso que asume un papel activo. La estructura espacial que se propone permite una total flexibilidad de uso y configuraciones diversas que entrelacen recorridos y temáticas. Se trata de convertir la experiencia del espacio

en juego y diversión. Miradas cruzadas, relación con el paisaje y espacios confinados se suceden en el tiempo de la visita.

Planteado como una caja enigmática, el edificio despierta la curiosidad y muestra matizadamente su interior como una invitación a ser recorrido como prolongación del espacio de la calle.

Un plano continuo plegado flota a diez metros de altura sustentado por la estructura de las grandes cajas principales del programa, y define en sus intersticios el gran espacio del vestíbulo, referencia permanente de los recorridos interiores y exteriores. La luz rasante de las aberturas de fachada subraya este volumen, que resalta en el núcleo del edificio por la gran fisura acristalada que identifica el parque a escala metropolitana.

La principal función de este vestíbulo es la de conducir y orientar al visitante en el conjunto.

La accesibilidad es una premisa básica de todo el sistema de circulaciones.

RASGOS DE LA FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA

1. GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL

La forma geométrico-arquitectónica es compleja en apariencia, pero inteligible a partir de algunos fragmentos de información. Su proceso de configuración es producto de la utilización de la geometría euclidiana sometida a transformaciones geométrico-formales que generan un conjunto de conformación irregular que persigue dos objetivos.

El primero es la integración entre el espacio interior del edificio y el espacio exterior urbano. La dualidad interior-exterior se diluye y resuelve mediante espacios de transición que fragmentan el volumen construido, dando continuidad a la idea de trama de la ciudad. El segundo es la pretensión de integrar el edificio al paisaje del lugar, caracterizado por la presencia de cordones montañosos. Así, el volumen final es una especie de topografía artificial recortada sobre el perfil urbano (Figura 26 y 27).

El mecanismo de configuración formal es la estereotomía clásica. Podría entenderse como un gran volumen al que se le han extraído otros de menor tamaño y formas irregulares, o como bloques que se han integrado a partir de una gran cubierta quebrada que los corona.



Figura 26: 1-2-3. Fotografías exteriores del conjunto.

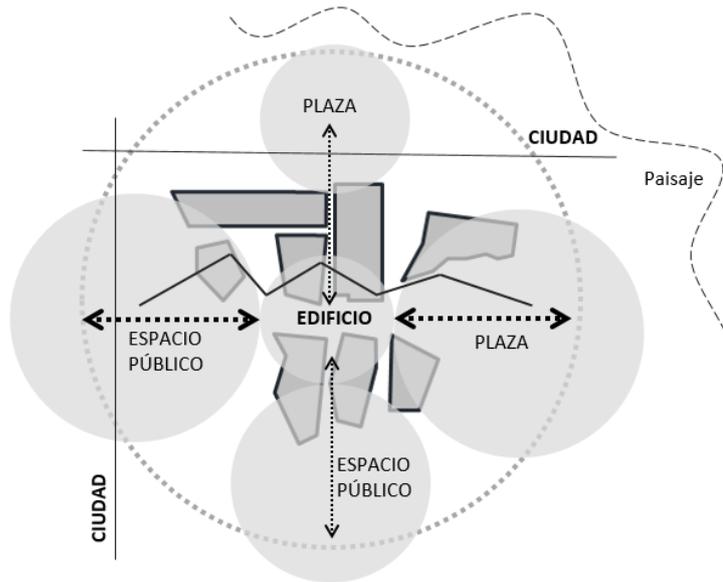


Figura 27: Gráfico síntesis de la configuración formal en relación a las premisas de diseño. Elaboración propia.

2. PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES

En el proyecto se identifican, en las dos y tres dimensiones, figuras y cuerpos arquetípicos perceptivos que han sido sometidos a deformaciones. En el plano, pueden reconstruirse figuras derivadas del rectángulo que han perdido la condición de paralelismo e igualdad entre pares de lados opuestos, a la vez que han fragmentado sus lados para generar polígonos irregulares de cinco o seis lados que conservan las proporciones del rectángulo de base. En el espacio, se reconocen volúmenes prismáticos cuyas bases son las figuras descritas. El carácter fragmentario del conjunto está dado, fundamentalmente, por la cubierta que cubre los distintos prismas como un plano que se pliega para adaptarse a las diversas alturas y dar unidad al conjunto.

Se reconocen como procedimientos formales de base a la inflexión y a la recurrencia irregular de elementos también irregulares derivados del rectángulo. La inflexión es asumida por los distintos espacios de circulación -a modo de calles internas- que vinculan los volúmenes que contienen las actividades propias del parque educativo-recreativo. La configuración final evita condiciones de igualdad, paralelismo y ortogonalidad (Figura 28).

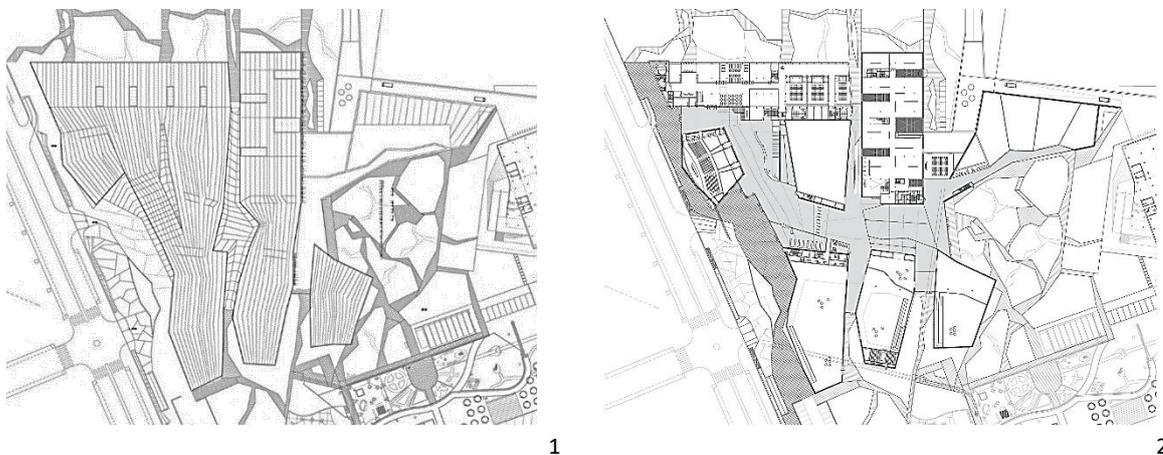


Figura 28: 1-2. Planimetría del conjunto y planta a nivel de acceso.

3. SOPORTES SINTÁCTICOS-FORMALES

La trama es el soporte sintáctico-formal que organiza el conjunto. Tras la búsqueda de integración con la ciudad, la trama ortogonal que organiza manzanas y calles en Granada es retomada como concepto en el proyecto. Así, la idea de continuidad de la trama urbana se materializa mediante el diseño de calles interiores que se entrecruzan en el interior y el exterior del conjunto. La ortogonalidad de la trama regular que organiza la ciudad es reinterpretada de manera tal que se alteran las condiciones de paralelismo y perpendicularidad para introducir múltiples direcciones que tienden a la horizontal o a la vertical, copiando las inclinaciones de los volúmenes del conjunto. En el plano, como si se tratara de un sistema de referencias cartesiano, se reconocen los ejes principales de una trama que organiza accesos, circulaciones y conecta espacios interiores y exteriores (Figura 29).

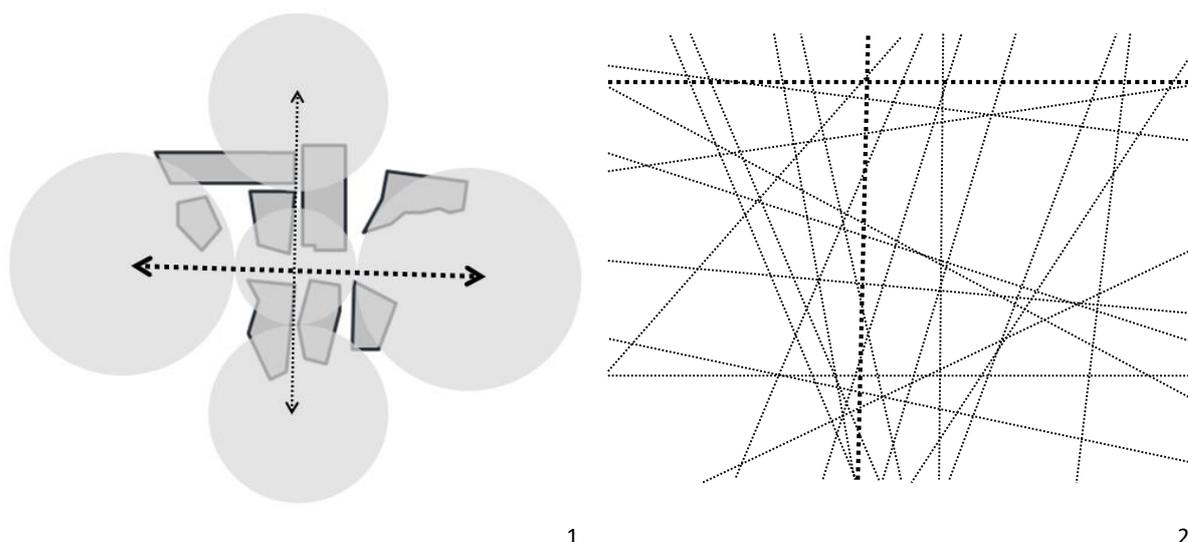


Figura 29: 1. Esquema del conjunto, circulaciones principales y conexión entre los espacios. 2. Trama virtual producto de la prolongación de los segmentos que conforman las figuras en el plano del conjunto. Elaboración propia.

4. JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL

La metáfora de la mano, utilizada en la memoria del proyecto de Carlos Ferrater, alude a que los bloques que conforman el conjunto pueden ser entendidos como los cinco dedos, y la separación entre ellos como los espacios intermedios entre ciudad y edificio que organizan los accesos y los recorridos en múltiples direcciones y destinos programáticos. Esta idea se materializa en el proyecto estableciendo una organización formal que tiende a una coordinación ajerárquica.

En el exterior, la homogeneización formal se ve reforzada por la posibilidad de reconstruir los volúmenes y por la utilización casi exclusiva de un material con una misma resolución tecnológica -estructura metálica sobre muros de hormigón-. En el interior, los volúmenes actúan como límites parciales de un espacio que cobra protagonismo a partir del diseño de una gran fisura formal acristalada, en la intersección de las circulaciones que conectan los diversos espacios (Figura 30).

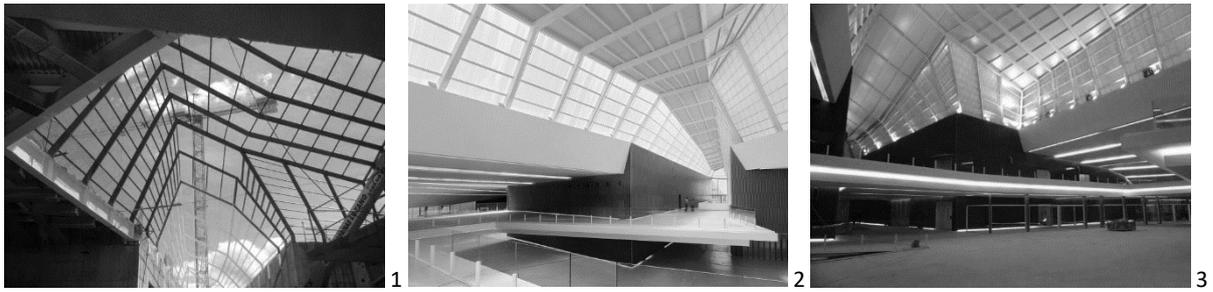


Figura 30: 1-3. Fotografías del lucernario principal.

5. TRANSFORMACIONES

En la fragmentada configuración formal pueden reconocerse algunas transformaciones isométricas en distintos planos. El diseño total de las envolventes exteriores y parcial de las interiores se basa en traslaciones de elementos filares que aligeran la apariencia de volúmenes y superficies. Estos elementos, dispuestos a igual distancia y de manera ortogonal contrarrestan la conformación irregular del conjunto. El lucernario principal, ubicado sobre una de las circulaciones que organiza el edificio, actúa como una especie de eje en torno a la cual se distribuyen, hacia un lado y hacia el otro de manera más o menos compensada los distintos volúmenes que alojan las actividades.

6. ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO

El orden implicado en el proyecto deviene de una aproximación diagramática que busca dar curso a las premisas de diseño de integración con el medio y mimesis con el paisaje de fondo de Granada, compuesto por el cordón montañoso de Sierra Nevada. Los diagramas a los cuales se ha tenido acceso dan cuenta, de manera esquemática, de la génesis de la configuración formal considerando aspectos funcionales, de incorporación de la luz como material arquitectónico y de conexiones con el entorno (Figura 31).

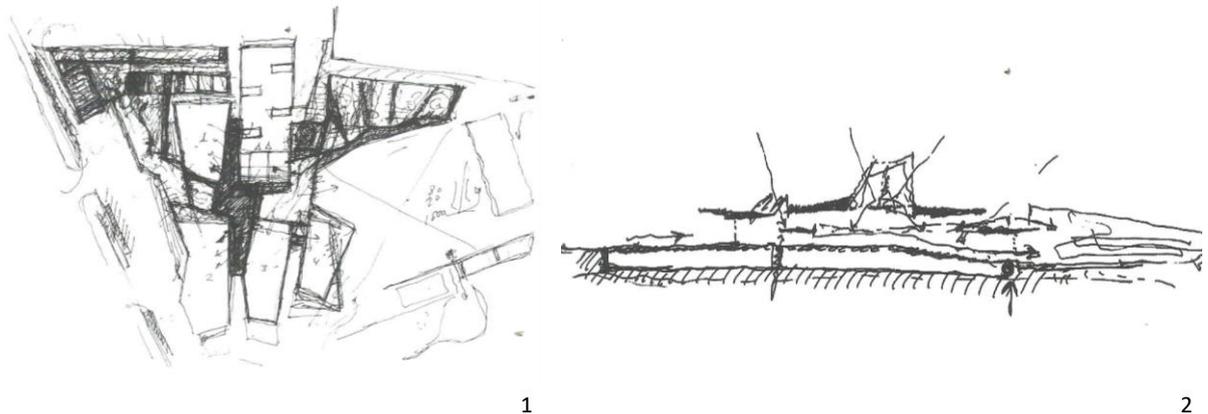


Figura 31: Diagramas realizados por Carlos Ferrater. 1. Esquema en planta. 2. Corte con estudio de ingreso de luz cenital.

7. RELACIÓN FORMA Y ESPACIO

Ferrater (2010) concibe el espacio para este proyecto, tal como lo expresa en la siguiente cita: *“Planteado como una caja enigmática, el edificio despierta la curiosidad y muestra matizadamente su interior como una invitación a ser recorrida como prolongación del espacio de la calle”* (p.84). De esta

manera, en su nivel geométrico, la conformación espacial es de orden complejo y se caracterizan por su fluidez y extensión, producto de las secciones variables del edificio.

Los diversos quiebres con distintas inclinaciones y las variaciones de altura de la cubierta principal generan un espacio dinámico, con límites que absorben las múltiples direcciones fruto de la configuración formal irregular (Figura 32).

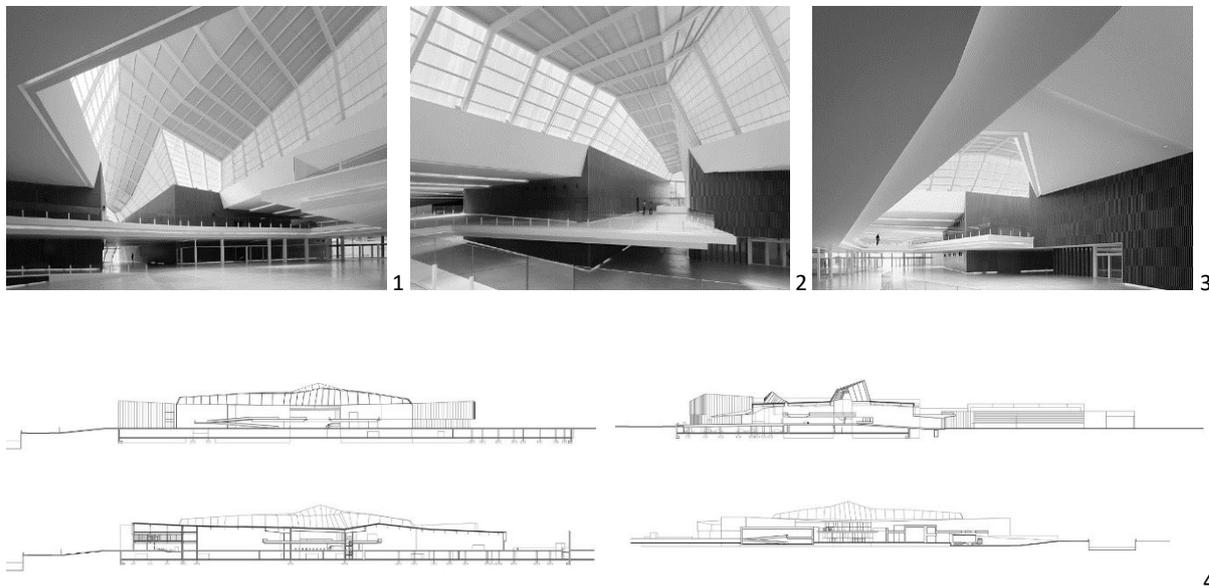


Figura 32: 1-3. Fotografías interiores. 4. Secciones del edificio.

8. RELACION FORMA Y CONTEXTO

La estrategia formal que resuelve la relación entre forma y contexto es la integración por mimesis y la atención a las diversas situaciones de borde y contacto con lo existente. La mimesis se logra a partir del diseño de la cubierta con su gran lucernario que imita la orografía de Sierra Nevada, mientras que con el entorno inmediato se articula a través de una serie de plazas -secas y verdes- desde las cuales es posible acceder al edificio mediante diversas circulaciones que proyectualmente son pensadas como la prolongación de las calles de la ciudad (Figura 33). *“La idea de interactividad está presente en todos los niveles de relación con el parque. La continuidad espacial y la intensificación del potencial interactivo entre edificio y ciudad son una cuestión central de la propuesta (Ferrater, 2010: p.84).*

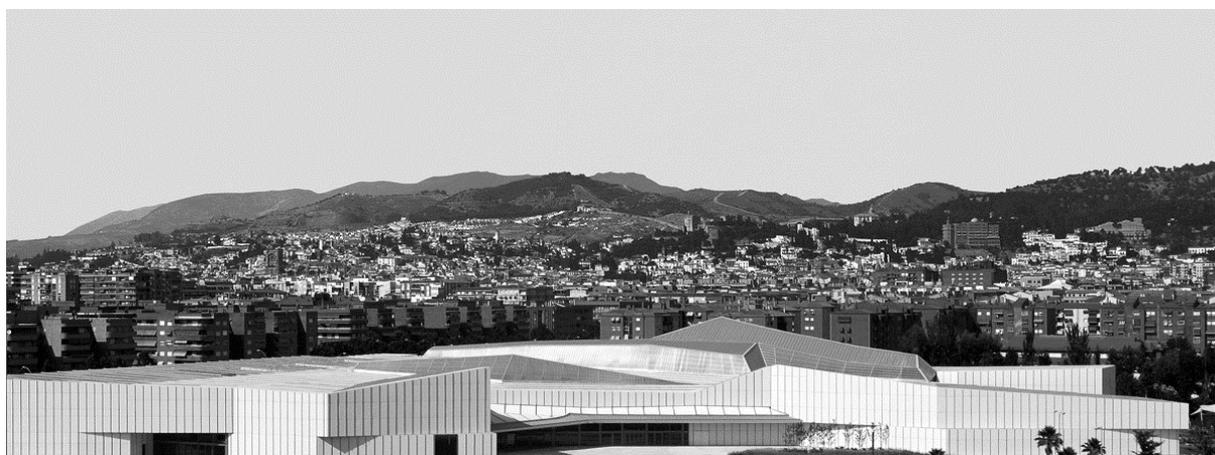


Figura 33: Fotografía exterior del Parque de las Ciencias con la ciudad de Granada y Sierra Nevada de fondo.

9. FORMA Y REPRESENTACIÓN

El material relevado para este caso sugiere un especial interés por Ferrater en utilizar las maquetas, en sus versiones material y virtual, como medio de aproximación al proceso de definición de la forma geométrica. Este medio le permite estudiar la propuesta en relación al entorno inmediato –río Genil, red vial, sistema de verdes-, resolver el proyecto en términos geométricos mediante una maqueta filar de la estructura formal principal, definir las múltiples secciones en un modelo tridimensional y visualizar los distintos componentes del proyecto de manera virtual (Figuras 34 y 35).

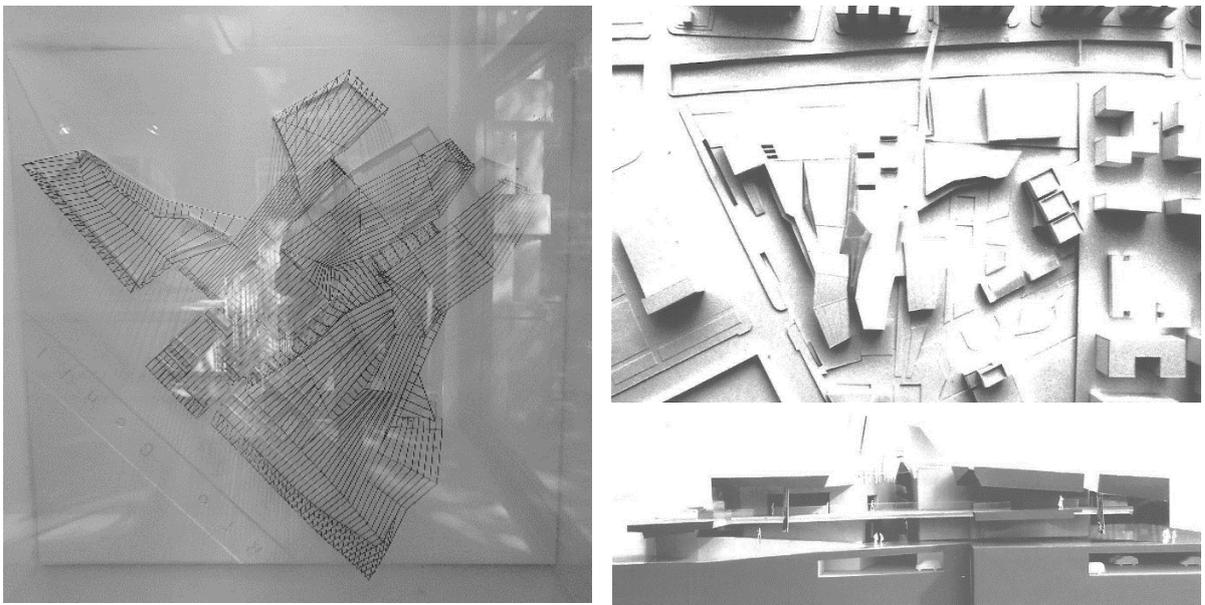


Figura 34: Maquetas materiales: filar, del conjunto y seccionada utilizadas en la definición proyectual.

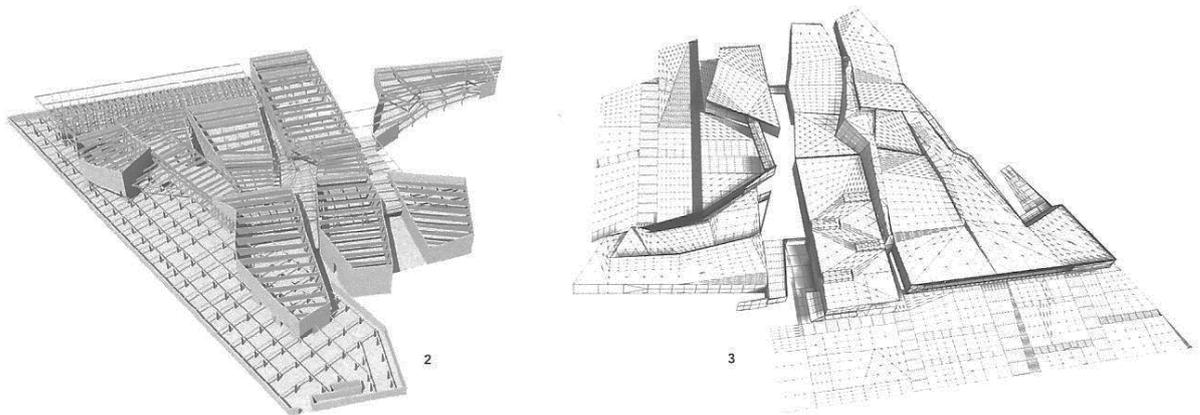


Figura 35: Maquetas virtuales con estudio de la estructura y el cerramiento del conjunto.



2.4.

CASO 4

JARDÍN BOTÁNICO DE BARCELONA

[163]

DATOS

Designación:	Jardín Botánico de Barcelona
Anteproyecto:	1989
Proyecto ejecutivo:	1995
Construcción:	1998-1999
Ubicación:	Barcelona, España
Superficie:	14 ha
Arquitectos:	Carlos Ferrater, Beth Figueras y José Luis Canosa
Colaboradores:	Proyectos Urbanos del Ayuntamiento de Barcelona, Joan Guibernau y Elena Mateu
Instalaciones:	Taller d'enginyeries S.A.



Figura 36: Fotografía aérea del Jardín Botánico situado en la montaña de Montjuic, entre el castillo y el estadio olímpico Lluís Companys.

MEMORIA

En la publicación *Sincronizar la geometría: paisaje, arquitectura y construcción. Fuentes ideográficas*, Carlos Ferrater (2006) realiza la memoria, del proyecto para el Jardín Botánico que permite una primera aproximación desde la cual entender los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica.

En el año 1989 se inicia un proceso de búsqueda de nuevas formas de expresión a través de la utilización de redes y mallas como forma de aproximación al proyecto arquitectónico del paisaje. Esta experimentación cristaliza en la propuesta para el concurso Internacional del nuevo Jardín Botánico de Barcelona en la montaña de Montjuic en los terrenos de 14 ha de superficie, frente al Estadio Olímpico y que habían sido utilizados como vertedero urbano en las décadas del 60 al 80.

Las bases del concurso pedían propuestas de equipos interdisciplinarios en los que figuraran arquitectos, biólogos, paisajistas, ingenieros, botánicos y expertos en horticultura.

Nuestro equipo trabajó desde el inicio sobre dos consideraciones: conseguir un argumento proyectual que hiciera posible que fuera el propio lugar el que suministrara las pautas de intervención, haciendo aflorar de sus condiciones morfológicas, topográficas y topológicas las formas del nuevo paisaje.

La segunda consideración tendría que ver con la estructura del nuevo jardín que debía contemplar las floras mediterráneas, así como las de otras zonas homoclimáticas, California y una parte de Japón en el hemisferio norte y en el paralelo simétrico del hemisferio sur, una porción de Chile, Sudáfrica y una pequeña región de la costa australiana.

Diferentes especialistas entrecruzan sus conocimientos en el mundo del arte, de la arquitectura, de la geometría y del azar, de la biología y la botánica, para construir un espacio natural desde lo artificial. De esta forma la estructura del jardín se prepara para recibir los diferentes fitoepisodios de los mediterráneos del mundo. El orden del jardín se establece interrelacionando los mosaicos y los transeptos de acuerdo a los criterios que proporciona la naturaleza. Las plantas como ornamento del jardín se convertirán con el tiempo en su propia estructura ocultando la construcción inicial que le dio origen.

El trazado del nuevo jardín se fundamentaría en cuestiones botánicas y de ecosistemas, utilizando como concepto la convergencia morfológica de las diferentes especies de la flora de los distintos mediterráneos.

La síntesis de estas dos voluntades solo podría ser posible si lográramos un instrumento capaz de posibilitar el diálogo y el trabajo conjunto entre las diferentes disciplinas, algo imposible en los primeros días de trabajo.

Propuse la idea de acostar una malla triangular sobre el terreno, que se iría adaptando a todos los accidentes, deshilachándose en los bordes y creciendo o menguando en superficie según la mayor o menor pendiente topográfica. Las directrices de la malla triangular seguirían las tres direcciones principales de las curvas de nivel, asegurando así que dos vértices de cada triángulo estuvieran en una misma cota de altura, línea de pendiente 0. Otras subdivisiones de la malla atendiendo a conceptos de accesibilidad, plantación...mantendrían la misma estructura de formación.

Este orden geométrico irregular y variable en función de su situación sobre el terreno permite:

- Racionalizar las redes infraestructurales ocultas, drenajes, riego, informatización del jardín...*
- Dotar al territorio de una red jerarquizada de itinerarios en función del uso y la pendiente, estableciendo recorridos principales o secundarios, relativos al trabajo del jardín...*
- Suministrar al territorio un orden que hiciera posible la utilización científica, pedagógica y de ocio del futuro jardín, al permitir ordenar los mosaicos de las diversas comunidades vegetales.*
- Preparar las condiciones en lo oculto del proyecto que permitirán organizar las futuras construcciones: herbarios, invernaderos, umbráculos y edificios de investigación y servicios, siguiendo la misma lógica de intervención.*

Con la ayuda de un pequeño ordenador personal confeccionamos un programa a través del cual visualizábamos la malla, podíamos individualizar cualquier triángulo y en él aparecían todas las especies plantadas. Todo ello se visualizaba fotográficamente llegando finalmente a obtener la ficha específica o taxonómica de cualquiera de las especies que componen el triángulo. Este mecanismo proyectual iba a permitir finalmente lo que para nosotros revestía mayor importancia, lograr un cierto control de las formas del futuro paisaje.

El sistema constructivo que hará posible fracturar la malla, consistirá en un conjunto de dobles muros triangulares cóncavos o convexos que van variando de altura, de longitud y radio de giro. Con ellos el paisaje adquirirá orden y dimensión fractal, organizándose desde lo irregular y lo fraccionado. Después las plantaciones sosegarán la excesiva virtualidad inicial, permaneciendo únicamente como un orden inherente a la construcción del jardín.

En el proyecto del Jardín Botánico de Barcelona, una vez definida la geometría inicial en red y la configuración numérica y dimensional de los muros cóncavos y convexos mediante pequeñas manipulaciones topográficas de excavación o terraplenado se irá configurando y construyendo la malla sobre el terreno. Este método con una componente ultra artificial en el inicio, acaba por asumir la propia dimensión fractal de la naturaleza, logrando una síntesis de futuro entre el equilibrio ecológico de las plantaciones y la artificialidad que dota al territorio de infraestructura construida.

El orden del jardín se establece interrelacionando los mosaicos (plantas) con los transeptos (secciones) de acuerdo con los criterios que proporciona la naturaleza.

RASGOS DE LA FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA

1. GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL

La forma geométrico-arquitectónica es compleja en su proceso de configuración producto de la utilización de las geometrías euclidiana, fractal y topológica. Potenciar las condiciones morfológicas y topográficas del lugar y atender a las necesidades emergentes del programa paisajístico-arquitectónico promueven la opción por una malla triangular. Ésta es deformable y se adapta a las condiciones del lugar, asumidas como insumos de proyecto.

El triángulo equilátero es la figura de partida de la malla de igual forma que permite crecimiento y adaptación a la topografía mediante la manipulación de los vértices en relación a las distintas cotas de nivel. El triángulo base se deforma cuando la malla triangular se proyecta sobre el terreno. Así, el triángulo como figura euclidiana simple se somete a un proceso iterativo de escalado basado en los principios de la geometría fractal. La proyección de la malla fractal triangular, concebida a la manera del triángulo de Sierpinski, deviene en una malla en la que el elemento base se deforma hasta asumir características propias de la geometría topológica en términos de deformabilidad de superficies - verificables al menos en algunos de las unidades trianguladas, denominadas mosaicos en la memoria del proyecto- (Figura 37).

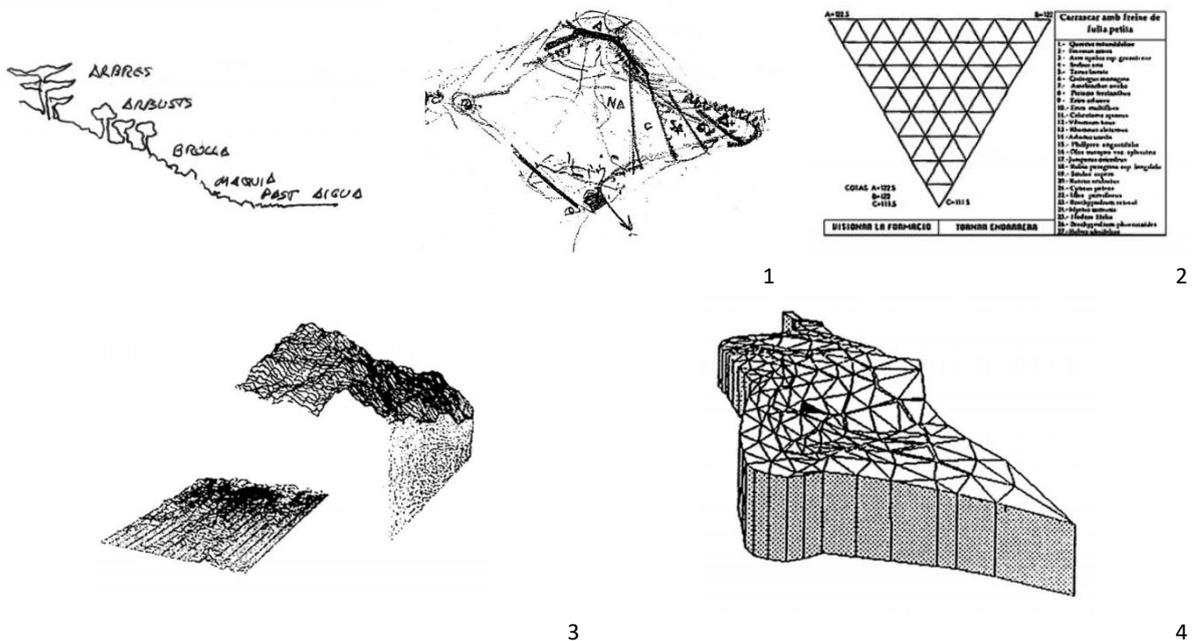


Figura 37: 1. Gráficos de estudio de proyecto -corte y planimetría-. 2. Esquema formal de uno de los triángulos con definición de las especies vegetales que aloja. 3. Islas fractales digitalizadas en la fase de estudio. 4. Perspectiva de la malla inicial proyectada sobre los desniveles del lugar.

Respecto a los mecanismos configuradores de la forma, se reconoce a la estereotomía clásica en la sustracción de materia sólida en el diseño y la construcción de los mosaicos (planta) y transeptos (secciones). Se trata de movimientos de suelo que permiten generar superficies planas o con pendiente moderada para permitir actividades de permanencia y circulación. Esto se logra excavando y

resolviendo las contenciones necesarias a través de muros triangulares cóncavos y convexos de altura y longitud variadas (Figura 38).



Figura 38: 1-2. Fotografías de circulaciones y espacio de permanencia. 3. Corte constructivo.

2. PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES

El diseño parte de una malla regular conformada por triángulos equilátero que compacta el plano. La operación de proyectar la malla, como modelo ideal y de orden simple, sobre la topografía genera condiciones de desigualdad, múltiples direcciones y métricas variadas.

Se reconocen como procedimientos formales de base a la inflexión y a la recurrencia irregular de elementos semejantes -el triángulo-. La inflexión se da entre los distintos mosaicos que se deforman unos respecto de otros para ajustarse entre sí en función de los desniveles del lugar. La recurrencia irregular de elementos semejantes se obtiene a partir de ciertas continuidades entre el modelo ideal de la malla regular y su proyección en la realidad. A nivel de la planimetría del proyecto pueden reconocerse las figuras deformadas de la malla original a partir de sus vértices o sus lados quebrados (Figura 39). El tiempo diluye la idea de malla estructuradora tal como lo expresa Ferrater (2015b):

...la estructura del jardín está compuesta por la red de caminos y muros, y el ornamento por los vegetales (...) Pues resulta que con el tiempo se produce una inversión y lo que era ornamento es la estructura científica del jardín que son los fitoepisodios, y lo que era la estructura, los trozos de caminos, los muros, son como ornamentos, placitas, metáforas de la arquitectura. O sea, se ha producido una inversión.

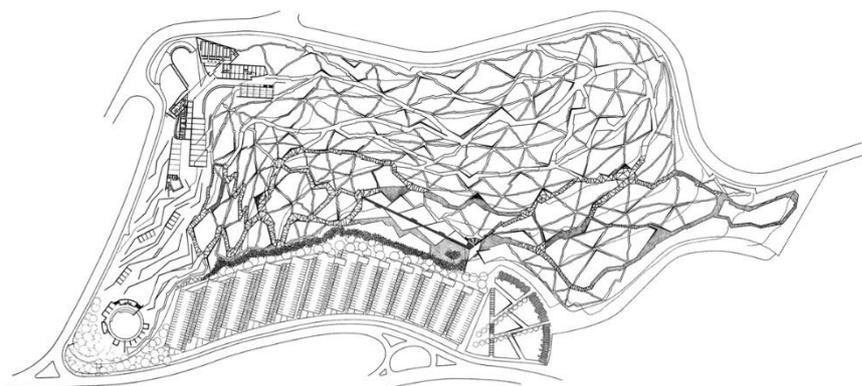


Figura 39: Planimetría realizada durante el proceso de diseño.

3. SOPORTES SINTÁCTICOS-FORMALES

La trama es uno de los elementos definidos en el capítulo dos como soporte sintáctico-formal. Para este caso la configuración final es la resultante de la superposición de dos tramas: una natural y una proyectada. La natural está conformada por las curvas de niveles del terreno, producto de sucesivos

rellenos realizados entre 1960 y 1980, años en los que el predio fue utilizado como vertedero urbano. La proyectada es la citada malla triangular que se adapta a la anterior, fracturándose en mayor o en menor medida según las solicitaciones de la primera. En la Figura 40 puede observarse la coexistencia de ambas tramas en el proyecto final.

Respecto de las series, como otro de los soportes sintáctico-formales, no se observa la disposición regular ni mediada por algún tipo de operación -aritmética o geométrica- que pueda ser evidencia de las mismas.

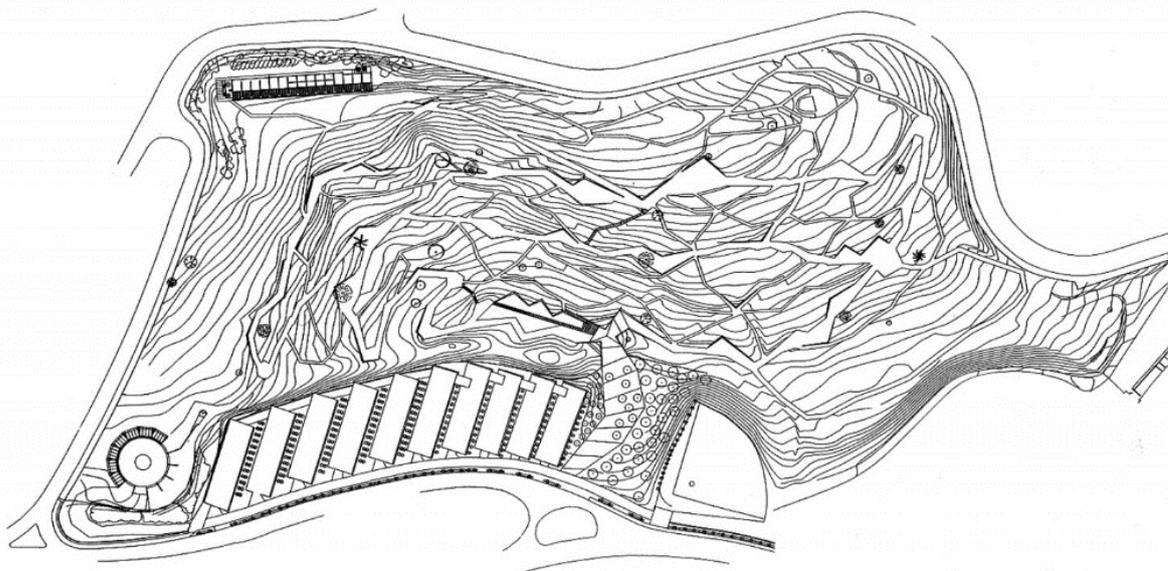


Figura 40: Planimetría del proyecto final con incorporación de curvas de nivel.

4. JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL

La utilización de una trama de base propicia una organización formal en la que pueden reconocerse nodos y ejes, en correspondencia con los vértices y lados de los triángulos. Los nodos se ubican en zonas sin desniveles y arquitectónicamente son plazas de descanso, miradores hacia la ciudad, paradas de información y centros de distribución. Los ejes son los senderos que interconectan los anteriores y desde los cuales pueden observarse los distintos fitoepisodios. Se reconocen dos jerarquías de caminos según sus dimensiones: los principales, mayores a 3 metros de ancho, y los secundarios, cuyo ancho varía entre 1,6 metros y 2,6 metros. Ferrater (2015b) expresa las bondades de la trama: *“Organiza la circulación, jerarquiza los riegos, la estructura, la red de caminos principales, las plantaciones, las pendientes”* (Figura 41).

La relación de subordinación entre las partes -nodos y ejes- se realiza sin saltos escalares evidentes. Si a esto se le suma la coherencia material y tecnológica del conjunto, y la fusión entre estructura de soporte y ornamento, puede afirmarse que se trata de una conformación que tiende a ser ajerárquica, y la lectura de su orden debe realizarse a partir de varios fragmentos de información.

Como nodo se reconoce el edificio ubicado en el ingreso principal que se mimetiza formal y tecnológicamente con el resto. Concebido a partir de la figura del triángulo, sus cubiertas se elevan en el espacio perdiendo su regularidad y horizontalidad, ya que los vértices se ubican a distinta altura. Los muros de este edificio se diseñan en sintonía con las contenciones cóncavas y convexas del resto del jardín (Figura 42).



Figura 41: 1-3. Fotografías de nodos que actúan como paradas de información, plazas de descanso y miradores.



Figura 42: 1-3. Fotografías de edificio de ingreso al Jardín Botánico.

5. TRANSFORMACIONES

La forma geométrico-arquitectónica de este proyecto se basa en operaciones homeométricas ligadas a los principios que rigen la geometría fractal. En términos generales, no se constata la presencia de isometrías tales como rotaciones, traslaciones o simetrías, sino más bien todo lo contrario. Se observa una intención manifiesta de evitar todo movimiento rígido que vaya en contrasentido con la forma aparentemente azarosa del Jardín Botánico.

6. ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO

El orden generativo es fractal. Se parte de una forma geométrica fractal con autosimilitud exacta - denominada triángulo de Sierpinski- que luego se deforma al ser trasladada a un plano inclinado de superficie irregular. Las homotecias internas, producto de procesos iterativos, dan como resultado una forma-geométrica autosemejante en cualquier escala de observación (Figura 43). Esta obra, reconocida por la crítica arquitectónica, es publicada en numerosos medios gráficos por el interés que despiertan los fractales como objetos geométricos identificados con el paradigma de la complejidad, en pleno auge hacia finales del siglo pasado. Benoit Mandelbrot, autor del libro *La geometría fractal de la naturaleza* (1977), es quien acuña el término en 1975. En la entrevista EF1, Ferrater (2015) cita el encuentro televisado entre el divulgador científico español Eduardo Punset y Mandelbrot en el programa *Redes en Barcelona*: “Eduard Punset preguntó si toda la matemática de la naturaleza, de la fractalidad, de la hoja es aplicable. Mandelbrot dijo: en Barcelona hay un arquitecto que ha realizado una obra en la que por primera vez he visto aplicada mi teoría”.

Mandelbrot hacía alusión al Jardín Botánico y a la posibilidad de aplicar los principios de la geometría fractal a la forma arquitectónica como forma de reinterpretar el orden complejo de la naturaleza.

En relación al crecimiento que propicia el orden fractal, Ferrater amplía: “La mayoría de estos proyectos, estructural o programáticamente no tienen jerarquía. Son redes, pliegues, mallas o cintas que podrían seguir colonizando el infinito. Tienen un principio y un final en cuanto la realidad los acota”. El proceso generativo queda claramente expuesto en el siguiente relato de Ferrater (2015b):

En la Figura 45 pueden observarse imágenes del Jardín Botánico de distintos años. En la primera, predomina la estructura que da soporte al ornamento. En la segunda, el ornamento desdibuja y diluye la estructura para convertirse en la protagonista de un paisaje que muta con el tiempo. El orden emergente de la relación cambiante entre estructura y ornamento es complejo y su nivel de inteligibilidad variará según el momento en que la forma geométrico-arquitectónica sea percibida.



Figura 45: Fotografías en distintos momento -inversión de la relación entre estructura y ornamento-.

9. FORMA Y REPRESENTACIÓN

Ferrater (2015b) se vale de diversos medios de representación en la generación de la forma geométrica. Un fragmento de la entrevista pone en evidencia la utilización original de los mismos:

Hice una proyección en diapositivas. Primero proyecté la malla de pescador sobre la pared plana y luego sobre la maqueta de la topografía de la montaña de Montjuic. En esta última, los lados de las figuras que forman la malla comienzan a alargarse y entonces aparecen las cejas y la idea de cómo armar la tierra. Lo bueno de este procedimiento es que lleva implícito los mecanismos constructivos que van a hacer posible la materialización de las ideas. Los botánicos cuando vieron la malla dijeron “ya está”.

El proceso de búsqueda de la forma geométrico-arquitectónica se realizó a partir de croquis, diagramas digitales para estudiar la disposición de las islas fractales como unidades formales y funcionales del proyecto, y la maqueta como forma de verificar la factibilidad de la superposición de una trama fractal a una topografía con desniveles (Figura 46).

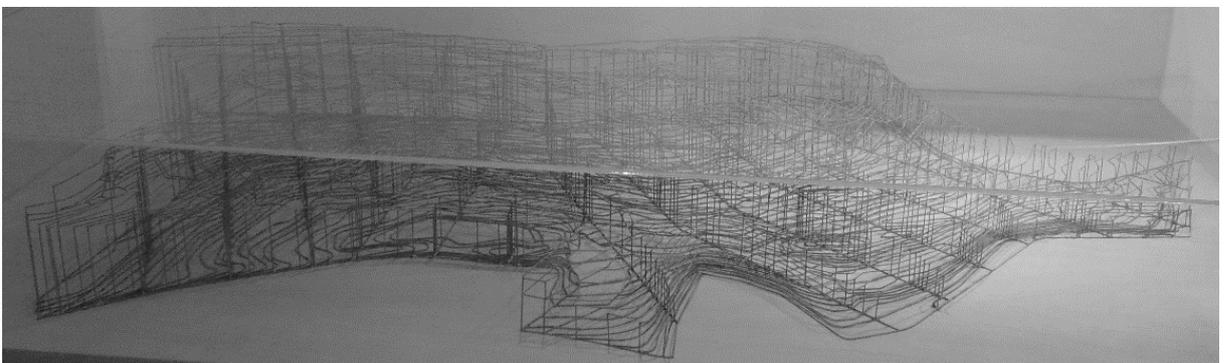


Figura 46: Maqueta filar de la estructura geométrico del Jardín Botánico expuesta en Galería OAB.



2.5.
CASO 5
PASEO MARÍTIMO EN BENIDORM

[172]

DATOS

Designación:	Paseo Marítimo de la Playa de Poniente de Benidorm
Proyecto:	2005
Construcción:	2009
Ubicación:	Benidorm, España
Superficie:	18000 m ²
Arquitectos:	Carlos Ferrater y Xavier Martí Galí
Colaboradores:	Luca Cerullo, Núria Ayala, Sofia Machado dos Santos David Jiménez y David Abondano
Estructura:	Juan Calvo (Pondio)



Figura 47: Fotografía aérea del Paseo Marítimo.

MEMORIA

Carlos Ferrater y Núria Ayala son los responsables de la edición de *Office of achitecture in Barcelona. Carlos Ferrater & partners*. El objetivo de la publicación está expresado por Ferrater (2010) en la introducción al expresar: “Una visión cruzada y transversal a través de diferentes capítulos harán comprensibles las inquietudes, propuestas y logros de estos últimos años de trabajo del estudio” (p.9). A continuación, se transcribe la descripción general del Paseo Marítimo de Benidorm que allí se realiza como primera aproximación al proyecto:

El paseo marítimo de Benidorm es un nuevo lugar de transición entre ciudad construida y el espacio natural del mar y la playa.

El paseo marítimo no se entiende como frontera-borde sino como espacio intermedio que permeabiliza esta transición.

Se estructura como un lugar con una topografía rica, como espacio dinámico que permite el paseo y el mirador sobre el mar, pero también organiza diferentes zonas de estancia para la contemplación.

El paseo recoge los flujos longitudinales y transversales de las diferentes circulaciones y los canaliza permitiendo accesos cómodos a la playa. Elimina las barreras arquitectónicas permitiendo el acceso directo desde el aparcamiento.

El paseo se convierte así en un lugar arquitectónico que moldea una topografía nueva y juega con la luz y las sombras.

Un conjunto de líneas sinuosas trenzadas que establecen los distintos espacios y que adopta distintas formas naturales y orgánicas, recordando la estructura fractal de un acantilado, así como el movimiento de las olas y las mareas.

El paseo se estructura en diferentes capas: una primera capa estructural construye la línea de borde acabada en hormigón blanco. Otra capa de texturas con pavimentos en diferentes colores y una última capa que conforma el mobiliario urbano, los elementos naturales -agua, vegetación...- todos ellos construyendo un lugar homogéneo con personalidad propia y antecesor de la nueva arquitectura del siglo XXI, al reunir como un único concepto tecnología constructiva y naturaleza. El nuevo paseo marítimo de Benidorm se propone así como una nueva forma que integra lo artificial construido y lo natural.

El proyecto recoge diferentes esencias en las formas orgánicas del modernismo, las formas de geometría fractal de la naturaleza, las últimas tecnologías de la construcción, así como las vanguardias del paisajismo.

El nuevo paseo marítimo no obedece al azar, sino que surge de establecer unas determinadas leyes, un parti geométrico y una modulación. De esta forma se establece una lógica de construcción facilitando su modulación en partes.

La playa invade parcialmente zonas antes ocupadas por el antiguo paseo aumentando la superficie de arena y reduciendo la de asfalto.

Se recogen todos los aspectos funcionales: paseo, estancia, mirador, transición con la playa, barreras arquitectónicas, acceso directo al aparcamiento, colectores de aguas pluviales, iluminación de la playa, comunicación viaria, integración del mobiliario urbano, infraestructuras de servicios, etc....

Desde el mar construye una nueva fachada facilitando la visión del mar y de la playa desde la cota alta del paseo y establece un nuevo límite, integrando las diferentes circulaciones en sus pliegues y plataformas, eliminando una barrera y construyendo un lugar para las personas.

RASGOS DE LA FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA

1. GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL

El proceso de configuración de la forma geométrico-arquitectónica es complejo. El proyecto toma como antecedentes las formas orgánicas del modernismo y las formas fractales de la naturaleza - presentes en los acantilados y en el movimiento de las olas y las mareas-, para generar un conjunto de curvas que se enlazan una a otras de manera continua a lo largo de 1500 metros de frente marítimo.

En planta, se trata de arcos de circunferencia de distintos diámetros que se empalman con exactitud geométrica para generar una curva sinusoidal que no solo resuelve el proyecto en términos formales, sino que lleva implícitos las soluciones constructivas, los flujos de circulación y los espacios de permanencia. La sección también queda definida por líneas curvas que generan superficies cóncavas y convexas a nivel de la playa (Figura 48).

Como mecanismo configurador de la forma, se reconoce la presencia de la estereotomía topológica que permite la deformación plástica de los muros curvos cuyas directrices copian la forma de la línea sinusoidal y cuyas generatrices, también curvas, salvan el desnivel entre la playa y la calle.

Los principios fractales se observan en la recursividad del mecanismo configurador y en la autosemejanza -aproximada- de los elementos que dan coherencia formal al conjunto -escaleras, miradores, espacios verdes- (Figura 49).

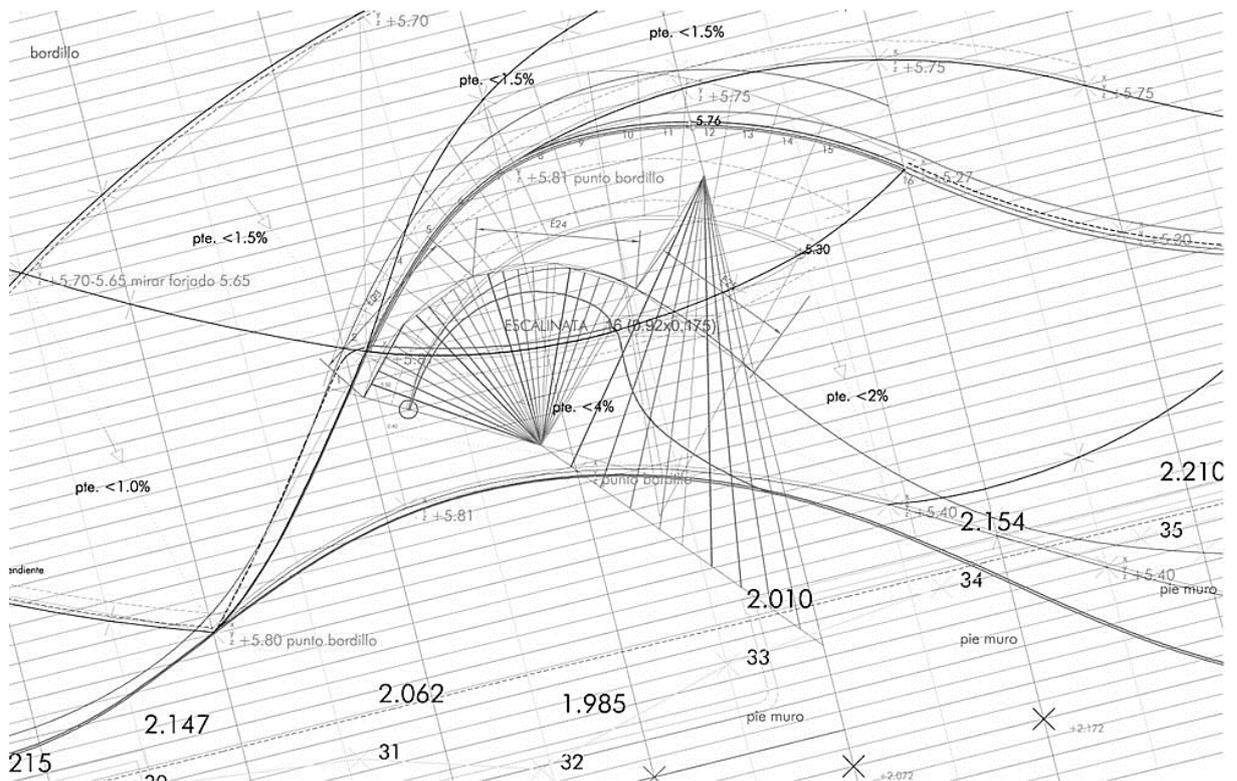


Figura 48: Plano de un sector del paseo con determinación de centros y radios de arcos que se enlazan para configurar las distintas curvas y salvar los diferentes niveles.



Figura 49: 1. Vista del conjunto. 2 y 3. Fotografías de los espacios de permanencia y circulación del paseo.

2. PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES

Si bien puede reconocerse a la curva como elemento configurador que enlaza arcos de circunferencias, las condiciones de base no son la igualdad y el paralelismo. El desplazamiento de los centros de las circunferencias y las variaciones en los radios determinan distintas cintas que se superponen unas a otras otorgando organicidad al conjunto. Se generan condiciones de desigualdad, multiplicidad de direcciones en el plano -basta pensar en las tangentes geométricas de cada uno de los puntos de las curvas para imaginarlas infinitas- y espacios con métricas variadas.

Se reconocen como procedimientos formales de base a la inflexión y a la recurrencia irregular de elementos semejantes. La primera se da a partir del enlace geométrico armónico de las distintas curvas, mientras que la segunda se logra por la recurrencia en la utilización de la curva como generadora de los elementos que configuran la forma del paseo: escaleras, canchales centrales y disposición de los módulos que compactan el plano en las circulaciones (Figuras 50 y 51).

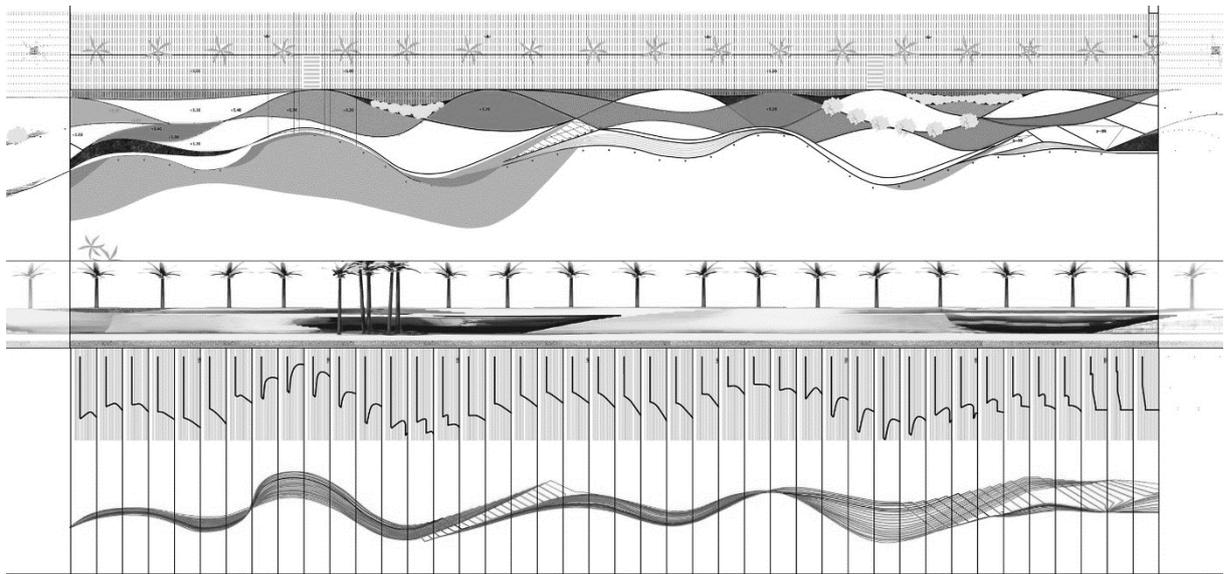


Figura 50: Plantas directrices, vista y secciones de un tramo del paseo.



Figura 51: 1. Escalera -denominadas ojo de Dios por Ferrater en EF1-. 2. Canteros centrales y de bordes. 3. Disposición modulada del elemento que conforma el solado de las circulaciones y espacios de permanencia.

3. SOPORTES SINTÁCTICOS-FORMALES

Como soportes sintáctico-formales pueden reconocerse tramas y series. La curva sinusoidal se superpone a una trama ortogonal regular que determina la factibilidad constructiva del proyecto pero que luego no se manifiesta formalmente en su configuración final. Es decir que, la ejecución de los muros curvos que salvan los desniveles y materializan el borde sinusoidal es posible gracias a la disposición regular, a igual distancia y de forma paralela, de muros de contención. Las porciones de curvas que se enlazan también forman una suerte de trama que organiza el programa del proyecto, en tanto determina las circulaciones, la ubicación de escaleras y rampas de acceso al nivel de la playa, las zonas de permanencia o miradores y hasta la resolución geométrica del solado (Figuras 52 y 53).

En la intersección de la trama ortogonal definida por los muros de contención, la curva principal que define el borde y los desniveles a salvar se genera una serie de moldes, como elementos provisionarios que, conjugados de diferentes maneras, otorgan forma al paseo. Al respecto, Ferrater (2015b) expresa: *“En Benidorm, las cintas no son sillas de montar regladas ni son paraboloides hiperbólicos como los que hacía Candela. Generamos unos moldes con trabas que se acoplaban unos a otros. La combinación de estos moldes daba como resultado la forma final del paseo”*.

Xavier Martí Galí (2010) amplía esta idea:



Figura 54: 1-2. Fotografías del paseo. 3. Fotografía de escalera de acceso a la playa.

5. TRANSFORMACIONES

La forma geométrico-arquitectónica de este proyecto se basa en operaciones homeométricas ligadas a los principios que rigen la geometría fractal y topológica. De la primera toma la autosemejanza y la recursividad en la generación de los elementos proyectuales. De la segunda el modelado de las superficies curvas que conforman el muro continuo que salva alturas que oscilan entre los tres y los cuatro metros.

También se observan operaciones isométricas en el diseño del solado tales como traslaciones, rotaciones y simetrías (Figura 55). Esto es posible por la singularidad del elemento base que se repite, tal como lo expresa Martí Galí (2010): *“Desde el ámbito formal, la geometría de la pieza, al ser circular, no enfatiza ninguna dirección en particular, lo que facilita su colocación con el intercambio de las piezas de diferente color a lo largo del dibujo trenzado del pavimento”* (p.200).

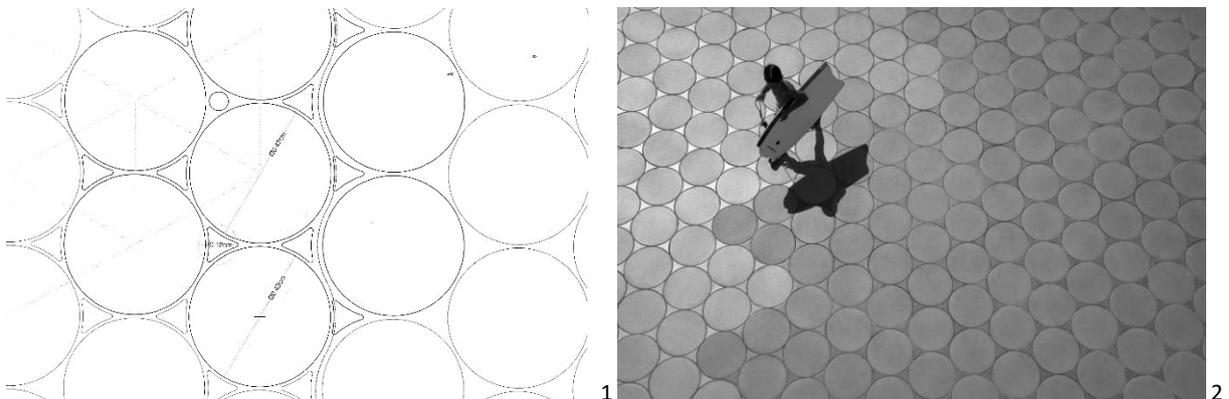


Figura 55: 1-2. Geometría del pavimento a partir de un elemento seriado -pieza cerámica circular de igual tamaño y distintos colores-.

6. ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO

Ferrater (2010) expresa que el proyecto se basa en *“Un conjunto de líneas sinuosas trenzadas que establecen los distintos espacios y que adopta distintas formas naturales y orgánicas, recordando la estructura fractal de un acantilado, así como el movimiento de las olas y las mareas”* (p.202). Concebido de esta manera, el orden generativo tiende a reproducir la lógica fractal en un doble sentido: por un lado, al utilizar como fuente de inspiración las estructura fragmentadas o irregulares de formas orgánicas naturales (Figura 56) y por el otro al constatarse la autosemejanza formal en toda la extensión del conjunto.

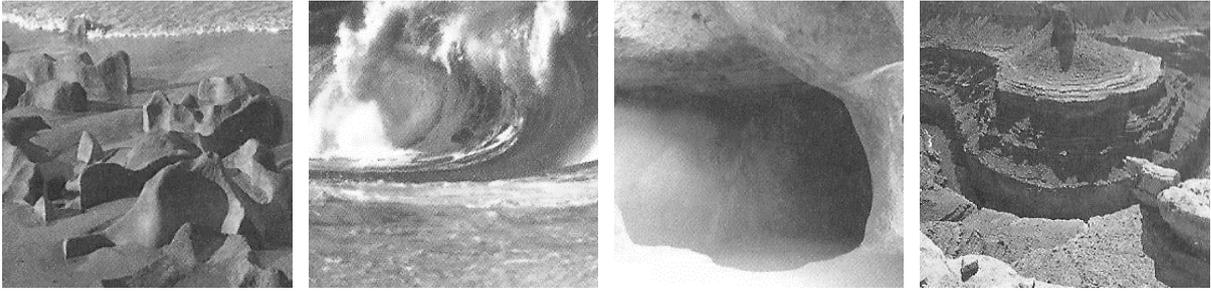


Figura 56: Imágenes de estructuras fractales naturales que son incluidas en la memoria del proyecto y que actúan como fuente de inspiración de la forma geométrico-arquitectónica.

7. RELACIÓN FORMA Y ESPACIO

La forma geométrico-arquitectónica genera situaciones espaciales muy diversas. En el nivel superior del paseo, en coincidencia con el nivel de la calle, el espacio resultante se caracteriza por su apertura y extensión indeterminada hacia el frente marítimo, mientras que en dirección a la ciudad, los edificios en altura, alineados sobre la calle, definen un límite definido que acota el espacio en términos geométricos. El acceso al nivel inferior -nivel de la playa- se realiza mediante rampas y escaleras que copian las formas curvas del muro. La forma del espacio geométrico muta en estos espacios de transición entre niveles, clausurando, enmarcando o produciendo aperturas hacia el paisaje marítimo. Ya en el nivel inferior, el espacio geométrico queda delimitado en uno de sus límites por el muro curvo que inhabilita las visuales a los edificios, a la vez que reduce la escala del entorno construido que contrasta con la inmensidad del mar (Figuras 57 y 58).

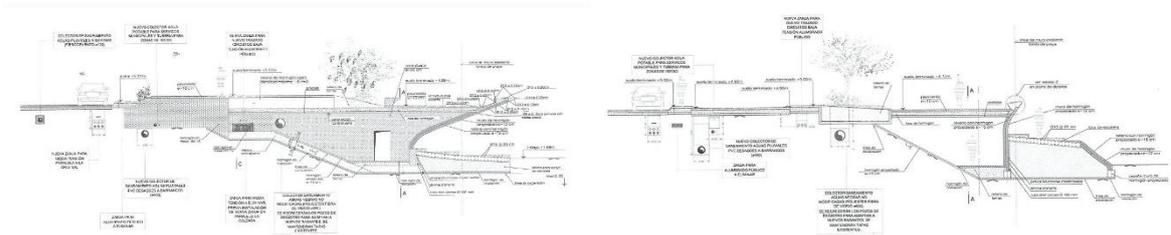


Figura 57: Secciones perpendiculares a la costa que muestran cómo se resuelve el desnivel topográfico a lo largo del paseo.



Figura 58: 1-3. Fotografías del paseo.

8. RELACION FORMA Y CONTEXTO

La definición de la forma en relación al contexto se expresa en la memoria del mismo: *“El paseo marítimo de Benidorm es un nuevo lugar de transición entre ciudad construida y el espacio natural del mar y la playa (...) no se entiende como frontera-borde sino como espacio intermedio que permeabiliza esta transición”* (Ferrater, 2010: p.202).

Este espacio intermedio responde a estrategias proyectuales de integración por mimesis con el entorno natural. La geometría es el soporte de la forma orgánica diseñada que logra resolver las relaciones entre ciudad y naturaleza (Figura 59).

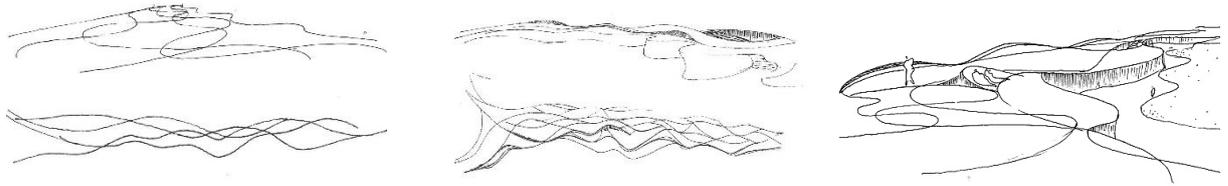


Figura 59: Croquis de estudio de Carlos Ferrater en el proceso de generación de la forma en relación al entorno.

9. FORMA Y REPRESENTACIÓN

Para este proyecto, Ferrater se vale de múltiples medios para transitar el camino que va de la idea a la materialización. Se reconocen unos diagramas realizados a mano, con alto nivel de síntesis, que contienen la génesis de la forma geométrico-arquitectónica. El proceso proyectual es mediado también por maquetas de estudio reales -trabajadas con distintos materiales- y virtuales. Los sistemas de representación se complementan entre sí, escapando a su función meramente representacional para transformarse en instrumentos exploratorios del proyecto (Figuras 60 y 61), tal como lo describe Ferrater (2015a) en la entrevista EF2:

En Benidorm se trata de generar un lugar que no existía. En esa frontera, en ese lugar de riesgo, al filo de la navaja, hay que jugársela, pero puedes caer en el desastre. Mientras desarrollaba los primeros dibujos y maquetas con Xavi Martí nos decíamos que este proyecto podía caer muy fácilmente en el desastre: voladizos, curvas, formas del caos, fractales, colores, pasarelas, plataformas... Pero lo hicimos con el rigor de la construcción, la acción física del dibujo y el corte de la maqueta. Incluso dibujábamos con lápiz de labios, porque es graso y marca los brazos sinuosos y las formas. El movimiento de pintarse los labios es un movimiento curvilíneo, que busca el brillo, crea sombras. También usamos el lápiz de ojos, por la misma razón: sombrea, da pequeños toques. Benidorm es un proyecto de lápiz de labios y lápiz de ojos (p.114).

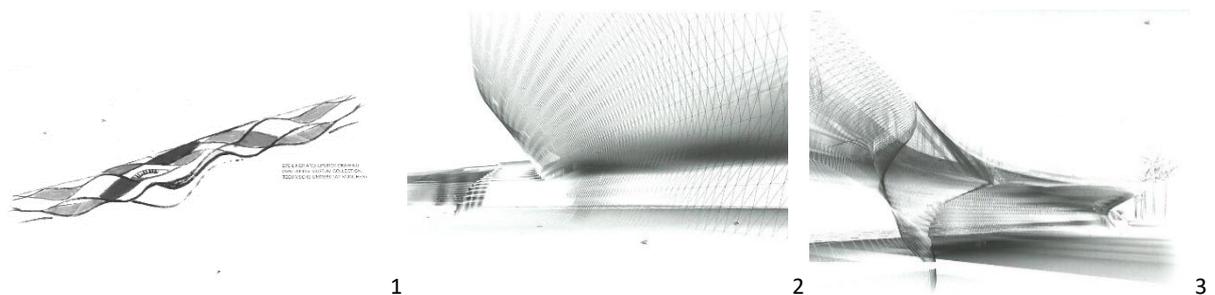


Figura 60: 1. Diagramas elaborado por Carlos Ferrater. 2-3. Exploraciones proyectuales digitales.



Figura 6: Maquetas de estudio elaboradas en OAB.

CAPÍTULO 6

TRAS LA VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

[181]

1. RASGOS, CASOS Y EVIDENCIAS

Tras haber abordado los casos de estudio desde la matriz conceptual y operativa que contiene los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica, se procede a sistematizar la información trabajada para cada uno de los cinco casos. Los nueve rasgos o variables se definen en función de los aspectos que los revelan. Así, por ejemplo, para el rasgo cinco denominado “transformaciones” la configuración puede responder a transformaciones isométricas -y dentro de estas a traslaciones, rotaciones o simetrías- u homeométricas. A su vez, cada valor que asume la variable tiende a establecer un nivel de orden comprendido entre lo simple y lo complejo, en función del nivel de inteligibilidad de la forma geométrico-arquitectónica. Continuando con el ejemplo, mientras que las isometrías tienden a generar conformaciones de orden simple, las homeometrías tienden a conformaciones de orden complejo.

En el capítulo dos se establecen, en forma general y a modo de cuadro comparativo, los aspectos de los rasgos que determinan cierta tendencia a distintos niveles de órdenes (Figura 1). Esta herramienta conceptual se retoma luego de haber estudiado cada caso para verificar finalmente la hipótesis que postula la evolución de la forma geométrico-arquitectónica, en relación al orden emergente y en la dirección que va del orden simple al complejo en el modo proyectual de Carlos Ferrater. Para ello, se realiza un cuadro de doble entrada que relaciona los rasgos con los casos (Figura 2).

ORDEN No es una categoría objetiva: fragmentos de información en un contexto específico (Español, 2007)		
NIVEL DE INTELIGIBILIDAD evolución	➔ ALTO GRADO	➔ BAJO GRADO
SUPUESTOS EPISTEMOLÓGICOS OPERACIONES LÓGICAS (Morin, 2007)	Disyunción y reducción Orden formal, universal, lineal, determinista y cerrado.	Distinción, conjunción e implicación. Orden informal, múltiple, no lineal, indeterminista y abierto.
PROYECTO como SÍNTESIS	ORDEN SIMPLE	ORDEN COMPLEJO
RASGOS [FGA]		
[1] GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL	Geometría Euclidiana. Arquetipos de configuración: tectónica y estereotomía clásica.	Geometrías: Euclidiana y no Euclidianas (Topológica y Fractal). Configuración: estereotomía topológica.
[2] PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES	Figuras y cuerpos euclidianos. Principios: igualdad, paralelismo y ortogonalidad. Procedimientos: inflexión, simetría, recurrencia irregular de elementos semejantes.	Deconstrucción de formas arquetípicas bajo principios de desigualdad y multiplicidad de direcciones. Métricas disonantes.
[3] SOPORTES SINTÁCTICOS FORMALES	Tramas ortogonales. Series regulares. Elementos simples y leyes sencillas.	Superposición de tramas multidireccionales. Coaliciones, deformaciones y ambigüedades. Relajación de leyes.
[4] JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL	Organización jerárquica. Conformaciones diferenciadas. Presencia de nodos y ejes estructuradores.	Organización sin jerarquías. Conformaciones indiferenciadas, confusas, ambiguas o intrincadas.
[5] TRANSFORMACIONES	Isometrías: simetría axial y central, rotación y traslación. Reiteraciones y ajustes.	Homeometrías: homotecias, iteraciones, auto semejanza escalar. Combinación de isometrías. Desajustes.
[6] ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO	Lógicas de adición por sumatoria de elementos. Autonomía de formas puras. Tensión espacial por contigüidad. Enlaces por inflexión. Crecimiento variable.	Diagramas, fractales, scaling, lógicas paramétricas. Combinación de órdenes generativos. Crecimiento abierto y flexible.
[7] RELACIÓN FORMA Y ESPACIO	Espacio cartesiano, homogéneo e isótropo, definido a partir de líneas y planos verticales y horizontales. Secciones únicas.	Espacio fragmentado a partir de múltiples direcciones. Configuraciones espaciales fluidas de secciones variables.
[8] FORMA Y CONTEXTO	La relación entre forma y contexto varía según estrategias: :: Integración adaptativa por mimesis o analogía. Los datos del lugar son insumos del proyecto. :: Por contraste a partir de la autonomía parcial o total de la forma.	
[9] FORMA Y REPRESENTACIÓN	Operatorias conceptuales y gráficas basadas en los sistemas geométricos convencionales: Perspectivas, Geometría Descriptiva - Sistema Monge-. Valor representacional.	Alternancia, combinación o hibridación de sistemas geométricos tradicionales. Diagramas, collages, maquetas de estudio. Exploraciones digitales.

Figura 1: Rasgos y aspectos relevantes en relación al orden simple y complejo -presentado en capítulo dos-.

RASGOS de la FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA

CASOS DE ESTUDIO				
C1	C2	C3	C4	C5
MP	CAA	PCG	JBB	PMB

1. GEOMETRÍA Y CONFIGURACIÓN FORMAL

Geometrías	Euclidiana					
	Fractal					
	Topológica					
Mecanismos	Tectónica					
	Estereotomía clásica					
	Estereotomía topológica					

2. PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES

Condiciones	Igualdad					
	Paralelismo					
	Ortogonalidad					
	Métricas exactas					
	Desigualdad					
	Múltiples direcciones					
	Métricas disonantes					
Procedimientos	Inflexión					
	Semejanza					
	Simetrías					
	Repetición regular					
	Recurrencia irregular de elem.semej.					

3. SOPORTES SINTÁCTICO-FORMALES

Tramas	Regulares					
	Irregulares					
	Evidentes					
	Subyacentes					
	Únicas					
	Múltiples					
Series	Regulares					
	Irregulares					

4. JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL

Organizaciones formales	Jerárquica					
	Ajerárquica					

5. TRANSFORMACIONES

Transformaciones	Isométricas					
	Homeométricas					

6. ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO

Orden generativo	Generación de formas puras					
	Lógica de adición					
	Diagramático					
	Fractal					
	Scaling					
	Paramétrico					

7. RELACIÓN FORMA Y ESPACIO

Espacio	Homogéneo					
	Isótropo					
	Extendido					
	Fragmentado					
Secciones	Únicas					
	Múltiples					

8. FORMA Y CONTEXTO

Relación con el entorno	Integración formal					
	Autonomía formal					

9. FORMA Y REPRESENTACIÓN

Representación	Diagramas a mano					
	Diagramas digitales					
	Croquis / dibujos					
	Maquetas reales					
	Maquetas virtuales					

Figura 2: Matriz central de análisis con incorporación de casos de estudio. Elaboración propia.

2. VALORACIÓN DEL ORDEN EMERGENTE

Se propone un sistema de valoración numérica, creado en este contexto, que permita inferir el grado de orden de la forma geométrico-arquitectónica para cada uno de los casos estudiados. Partiendo de la base de que los diversos valores que puedan asumir las variables o rasgos determinan formas geométrico-arquitectónicas con tendencia al orden simple o al orden complejo, se adopta el par 1-2 que traduce, en términos numéricos, dichas tendencias. A los valores de las variables o rasgos que tienden al orden simple se les asigna el número 1 y a los que tienden al orden complejo el número 2. Esto permite realizar una valoración relativa del orden emergente de un caso respecto de los otros. A continuación, se presenta la matriz central indicando el número que se le asigna a cada aspecto incluido en cada uno de los rasgos, según lo trabajado y sintetizado en el siguiente cuadro (Figura 3).

RASGOS de la FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA		
1. GEOMETRÍA Y CONFIGURACIÓN FORMAL		VALOR
Geometrías	Euclídiana	1
	Fractal	2
	Topológica	2
Mecanismos	Tectónica	1
	Estereotomía clásica	1
	Estereotomía topológica	2
2. PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES		
Condiciones	Igualdad	1
	Paralelismo	1
	Ortogonalidad	1
	Métricas exactas	1
	Desigualdad	2
	Múltiples direcciones	2
	Métricas disonantes	2
Procedimientos	Inflexión	1
	Semejanza	1
	Simetrías	1
	Repetición regular	1
	Recurrencia irregular de elem.semej.	1
3. SOPORTES SINTÁCTICO-FORMALES		
Tramas	Regulares	1
	Irregulares	2
	Evidentes	1
	Subyacentes	2
	Únicas	1
	Múltiples	2
	Series	Regulares
Irregulares	2	
4. JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL		
Organizaciones formales	Jerárquica	1
	Ajerárquica	2
5. TRANSFORMACIONES		
Transformaciones	Isométricas	1
	Homeométricas	2
6. ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO		
Orden generativo	Generación de formas puras	1
	Lógica de adición	1
	Diagramático	2
	Fractal	2
	Scaling	2
	Paramétrico	2
7. RELACIÓN FORMA Y ESPACIO		
Espacio	Homogéneo	1
	Isótropo	1
	Extendido	2
	Fragmentado	2
Secciones	Únicas	1
	Múltiples	2
8. FORMA Y CONTEXTO		
Relación con el entorno	Integración formal	1 o 2
	Autonomía formal	1 o 2
9. FORMA Y REPRESENTACIÓN		
Representación	Diagramas a mano	1
	Diagramas digitales	2
	Croquis / dibujos	1
	Maquetas reales	1
	Maquetas virtuales	2

Figura 3: Matriz con asignación numérica 1 (tendencia al orden simple) o 2 (tendencia al orden complejo), para cada uno de los aspectos de los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica. Elaboración propia.

Se procede a indicar los valores de las variables (celda sombreada), la asignación numérica correspondiente y el resultado de la suma por cada caso en la última fila (Figura 4).

RASGOS DE LA FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA		CASOS DE ESTUDIO				
		C1	C2	C3	C4	C5
		MP	CAA	PCG	JBB	PMB
1. GEOMETRÍA Y CONFIGURACIÓN FORMAL						
Geometrías	Euclidiana	1	1	1	1	1
	Fractal		2		2	2
	Topológica				2	2
Mecanismos	Tectónica	1				
	Estereotomía clásica		1	1	1	
	Estereotomía topológica					2
2. PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES						
Condiciones	Igualdad	1	1			
	Paralelismo	1	1			
	Ortogonalidad	1	1			
	Métricas exactas	1	1			
	Desigualdad			2	2	2
	Múltiples direcciones		2	2	2	2
	Métricas disonantes			2	2	2
Procedimientos	Inflexión			1	1	1
	Semejanza	1	1			
	Simetrías	1				
	Repetición regular	1	1			
	Recurrencia irregular de elem. semej.			1	1	1
3. SOPORTES SINTÁCTICO-FORMALES						
Tramas	Regulares	1	1			
	Irregulares			2	2	2
	Evidentes	1	1			
	Subyacentes			2	2	2
	Únicas	1	1			
	Múltiples			2	2	2
Series	Regulares					
	Irregulares	2				2
4. JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL						
Organizaciones formales	Jerárquica	1	1			
	Ajerárquica			2	2	2
5. TRANSFORMACIONES						
Transformaciones	Isométricas	1	1	1		1
	Homeométricas				2	2
6. ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO						
Orden generativo	Generación de formas puras	1				
	Lógica de adición		1			
	Diagramático		2	2	2	2
	Fractal				2	
	Scaling					
	Paramétrico					
7. RELACIÓN FORMA Y ESPACIO						
Espacio	Homogéneo	1	1			
	Isótropo	1				
	Extendido		2	2	2	2
	Fragmentado			2		
Secciones	Únicas	1	1			
	Múltiples		2	2	2	2
8. FORMA Y CONTEXTO						
Relación con el entorno	Integración formal			2	1	1
	Autonomía formal	1	1	1		
9. FORMA Y REPRESENTACIÓN						
Representación	Diagramas a mano	1	1	1	1	1
	Diagramas digitales	2	2		2	2
	Croquis / dibujos	1		1	1	1
	Maquetas reales	1	1	1	1	1
	Maquetas virtuales	2	2	2	2	2
SUMATORIA DE VALORES POR CASO		28	33	35	40	42

Figura 4: Matriz con asignación numérica 1 (tendencia al orden simple) o 2 (tendencia al orden complejo).

3. RELACIÓN ENTRE NIVELES DE INTELIGIBILIDAD Y CASOS DE ESTUDIO

El orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica depende de múltiples factores que en el marco de este trabajo se han reconocido, organizado y sistematizado para poder explicar con consistencia el fenómeno de interés. Si, a sabiendas de que se trata de una abstracción, se toma la escala numérica como referencia y se establece a priori que el cero es el número que representa el orden simple en su mayor expresión, y el infinito representa el orden complejo de formas geométrico-arquitectónicas en las cuales el nivel de inteligibilidad parece desaparecer, resulta lógico pensar que, dentro de la escala numérica, los órdenes tienden a simplificarse o complejizarse según se identifiquen con números que tienden al cero o al infinito respectivamente.

Si a este concepto se le suma la idea de evolución de la forma geométrico-arquitectónica vinculada al orden, serán necesarios varios casos de estudio para establecer el crecimiento o decrecimiento del grado de orden de unos respecto de otros. La última fila del cuadro de la Figura 4 presenta un valor numérico producto de la suma de todos los valores asignados para cada caso y cobra sentido en tanto es observado en relación al resto de los valores de los otros casos.

El gráfico de la Figura 5 muestra la tendencia hacia el orden complejo en la evolución de la forma geométrico-arquitectónica de las cinco obras analizadas. Más cercano al orden simple se encuentra el edificio Mediapro y más cercano al orden complejo el Paseo Marítimo de Benidorm.

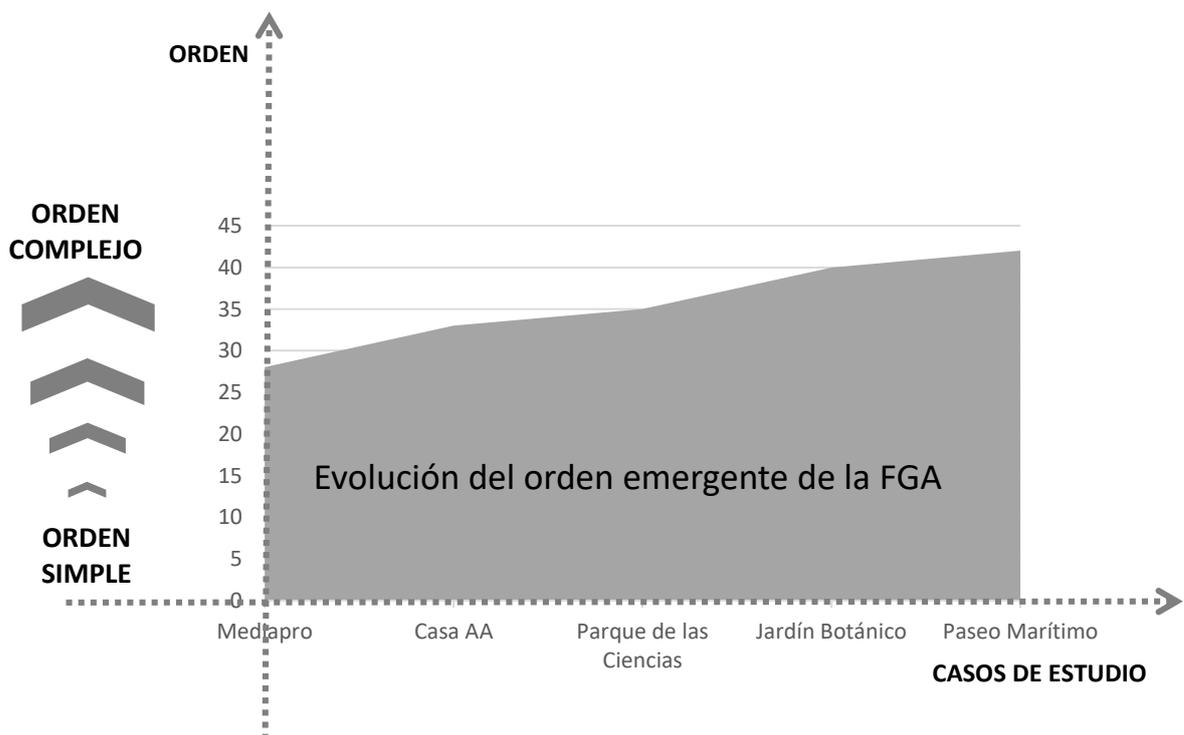


Figura 5: Gráfico relacional. Elaboración propia.

Dicho gráfico se estructura a partir de dos ejes que se intersectan entre sí. Sobre el eje horizontal se ubican los casos de estudio, ordenados a partir del orden emergente, cuyos valores se especifican sobre el eje vertical. A menor valor, mayor nivel de inteligibilidad y tendencia al orden simple, y a mayor valor, menor nivel de inteligibilidad y tendencia al orden complejo. Se recuerda que los niveles

de inteligibilidad dependen de los fragmentos de información necesarios para lograr la lectura del orden de la forma geométrico-arquitectónica.

4. SISTEMAS GEOMÉTRICOS

El estudio de los casos seleccionados posibilita el reconocimiento de sistemas geométrico-formales que poseen lógicas de configuración diferenciadas. Las mismas son concebidas a partir de mecanismos creativos particulares que pueden ser sintetizados bajo ciertas denominaciones propuestas por este autor. El edificio Mediapro se asocia con la “racionalidad cartesiana”, la casa AA con “el pliegue”, el Parque de las Ciencias de Granada con el “fragmento”, el Jardín Botánico de Barcelona con los “fractales” y el Paseo Marítimo de Benidorm con las “cintas”.

Estos sistemas se inspiran en la taxonomía de sistemas formales -no específicamente geométricos- que desarrolla Montaner sobre la producción de Ferrater para la *Revista Internacional de arquitectura* 2G (2004). La propuesta de Montaner se reelabora como sistema geométrico-formal a partir de los casos de estudio, la construcción de los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica incluidos en la matriz y la evolución del orden emergente.

En el contexto de este trabajo, los sistemas indicados se corresponden con distintos niveles de inteligibilidad. Así, la evolución del orden simple al complejo puede entenderse al interior de cada uno de los sistemas geométrico-formales, desde la racionalidad cartesiana en un extremo a los fractales y las cintas en el otro.

El gráfico de la Figura 6 sintetiza las relaciones entre casos de estudio, tendencias al orden simple o complejo, sistemas geométricos-formales y geometrías -euclidiana y no euclidianas-. No es objetivo de este trabajo desarrollar los sistemas sugeridos -racionalidad cartesiana, pliegues, fragmentos, fractales y cintas-. En la comprensión de la evolución del orden emergente se observan mutaciones que devienen en sistemas con ciertas lógicas particulares de configuración que pueden ser motivo de estudio de futuras investigaciones.

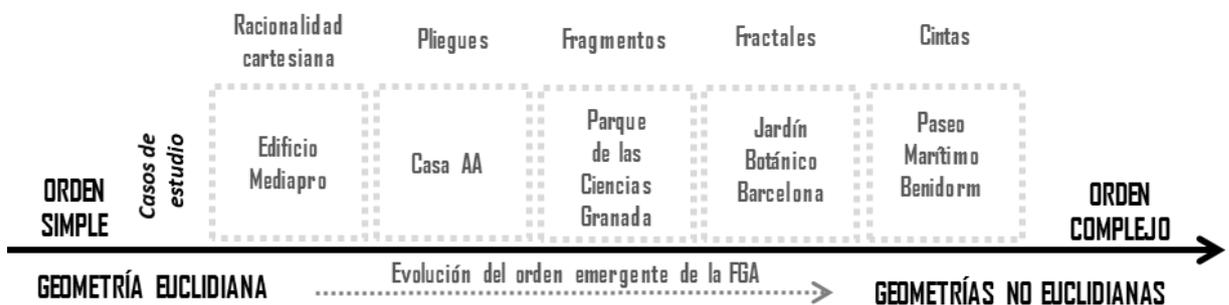


Figura 6: Gráfico relacional. Elaboración propia.

En el cuadro que sigue (Figura 7) se avanza en la caracterización de los sistemas geométrico-formales en relación a los casos de estudio -que se abstraen gráficamente- y a los rasgos definidos en el capítulo precedente para cada proyecto en particular.



**RACIONALIDAD
CARTESIANA**

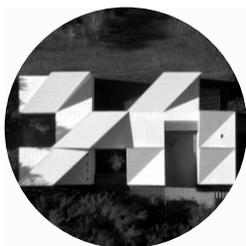


Edificio Mediapro

Geometría euclidiana | Tectónica | Igualdad | Paralelismo | Ortogonalidad | Métricas exactas | Semejanza | Repetición regular | Trama regular y evidente | Jerarquías | Isometrías | Formas puras | Espacio homogéneo | Secciones únicas | Autonomía formal | Representaciones múltiples



PLIEGUES



Casa AA

Geometrías: euclidiana y fractal | Estereotomía clásica | Igualdad | Paralelismo | Ortogonalidad | Métricas exactas | Direcciones múltiples | Semejanza | Repetición regular | Trama regular y evidente | Jerarquías | Isometrías | Lógica de adición | Orden diagramático | Espacio homogéneo y extendido | Secciones variadas | Autonomía formal | Representaciones múltiples

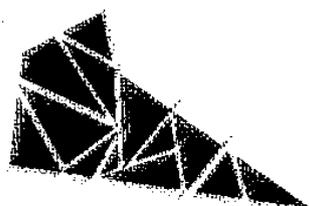


FRAGMENTOS

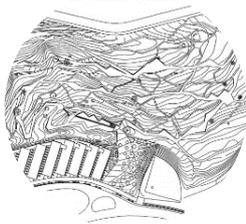


Parque de las Ciencias en Granada

Geometría euclidiana | Estereotomía clásica | Desigualdad | Múltiples direcciones | Métricas disonantes | Inflexión | Recurrencia irregular de elementos semejantes | Tramas múltiples, irregulares y subyacentes | Ajerarquía | Isometrías | Orden diagramático | Espacio extendido y fragmentado | Secciones variadas | Complementariedad autonomía formal/integración | Representaciones múltiples



FRACTALES



Fractales: Jardín Botánico de Barcelona

Geometrías: euclidiana, fractal y topológica | Estereotomía clásica | Desigualdad | Múltiples direcciones | Métricas disonantes | Inflexión | Recurrencia irregular de elementos semejantes | Tramas múltiples, irregulares y subyacentes | Ajerarquías | Homeometrías | Orden fractal y diagramático | Espacio extendido | Secciones múltiples | Integración formal | Representaciones múltiples



CINTAS



Cintas: Paseo Marítimo en Benidorm

Geometrías: euclidiana, fractal y topológica | Estereotomía topológica | Desigualdad | Múltiples direcciones | Métricas disonantes | Inflexión | Recurrencia irregular de elementos semejantes | Tramas múltiples, irregulares y subyacentes | Series | Ajerarquías | Isometrías y homeometrías | Orden diagramático | Espacio extendido | Secciones múltiples | Integración formal | Representaciones múltiples

Figura 7: Gráfico síntesis. Elaboración propia.

Finalmente, y antes de presentar las conclusiones, puede afirmarse que la hipótesis sustancial se verifica en el contexto de producción de esta tesis: la forma geométrico-arquitectónica evoluciona en la dirección que va del orden simple, asociado a la geometría euclidiana, al orden complejo, asociado a las geometrías no euclidianas, en el modo proyectual de Carlos Ferrater.

Se retoma el gráfico relacional presentado en el marco teórico y en él se ubican los casos de estudio en función del orden emergente que tiende al orden simple o al orden complejo (Figura 8).

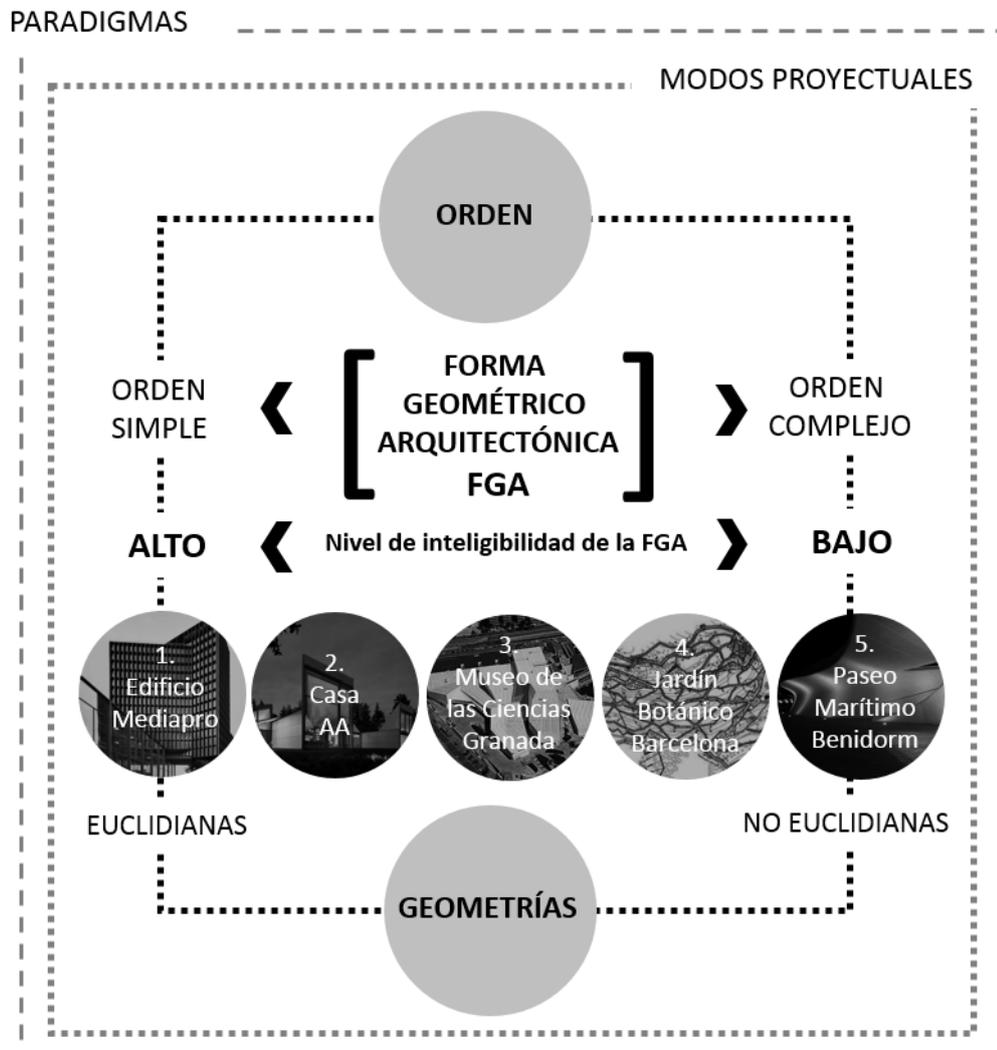


Figura 8: Gráfico relacional. Elaboración propia.

FASE COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

[190]

CAPÍTULO 7
CONCLUSIONES

1. INTRODUCCIÓN

Las conclusiones, a modo de corolario, tienen como objetivo realizar una apreciación global de los resultados del trabajo. No introducen elementos nuevos, sino que sintetizan los aspectos salientes que permiten validar las hipótesis de la investigación. A continuación, se presentan las conclusiones parciales, relativas a los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica vinculados a los casos de estudio considerados de manera relacional, para luego exponer las conclusiones generales que retoman objetivos e hipótesis de la investigación. Las conclusiones pretenden constituirse en conocimientos posibles de ser incorporados al cuerpo de saberes de la arquitectura, como disciplina, que aborda las relaciones entre geometría y forma.

2. CONCLUSIONES PARCIALES: RASGOS DE LA FORMA GEOMÉTRICO-ARQUITECTÓNICA Y CASOS DE ESTUDIO

Los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica que conforman la matriz conceptual y operativa son considerados en función de los cinco casos de estudio como manera de constatar:

- La influencia de los rasgos en la determinación del orden emergente en cada caso.
- La evolución del orden considerando los casos en su conjunto.

En la presentación de los resultados, cada caso de estudio se identifica de la siguiente manera:

- Caso 1 | Edificio Mediapro: MP.
- Caso 2 | Casa AA: CAA.
- Caso 3 | Parque de las Ciencias en Granada: PCG.
- Caso 4 | Jardín Botánico de Barcelona: JBB.
- Caso 5 | Paseo Marítimo de Benidorm: PMB.

2.1. RASGO 1: GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL

En el modo proyectual de Ferrater y para los casos estudiados, las geometrías son herramientas que determinan fuertemente la configuración formal. La geometría euclidiana, presente en todos los casos, es la base sobre la que se realizan las operaciones formales y sobre las que se aplican, en algunos casos, principios de las geometrías no euclidianas que dan lugar a la configuración final. De la geometría fractal se utiliza el principio de autosemejanza a nivel del conjunto en CAA, JBB y PMB y el de iteración en JBB. La geometría topológica está presente en JBB y PMB como recurso para diseñar el plano de suelo de manera integrada a la propuesta y absorber los cambios de nivel de manera orgánica. El orden emergente se vuelve más complejo cuando se utilizan principios fractales y topológicos y es más inteligible cuando la geometría euclidiana es la protagonista casi exclusiva como en el caso MP.

Los mecanismos arquetípicos de configuración formal aparecen de manera alternada en los cinco casos. En un extremo, asociado al orden simple, la tectónica configura el edificio MP. La estereotomía euclidiana se verifica en CAA, PCG y JBB generando crecientes grados de complejidad en el orden emergente, en la disposición que se citan los tres casos. Por último, en PMB puede verificarse la presencia de operaciones propias de la estereotomía topológica que dan como resultado un conjunto de orden complejo, el de menor grado de inteligibilidad de los casos tomados.

2.2. RASGO 2: PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES

Los principios geométrico-formales arquetípicos, asociados al orden simple y a la conformación de formas primigenias, están presentes en MP y CAA. Se expresan a través de condiciones de igualdad, paralelismo, ortogonalidad y métrica exacta, en correspondencia con la utilización de la geometría euclidiana. En cambio, las condiciones de desigualdad, múltiples direcciones y métricas disonantes aparecen en PCG, JBB y PMB cuando se introducen principios de la geometría fractal o topológica, que generan formas deconstruidas de orden complejo.

Los procedimientos formales aparecen asociados claramente a los diferentes órdenes y al tipo de geometría utilizado. La simetría axial se verifica en MP y la semejanza y repetición regular de elementos se verifica en éste y en CAA. Ambos casos están en sintonía con el orden simple. Mientras que la inflexión y la recurrencia irregular de elementos semejantes se constatan en PCG, JBB y PMB, conjuntos cuya lectura geométrico-formal debe realizarse a partir de mayor número de fragmentos de información geométrica, ya que su comprensión se realiza a partir de lecturas asociadas al conocimiento de los principios de geometrías de órdenes complejos.

2.3. RASGO 3: SOPORTES SINTÁCTICOS FORMALES

Como soportes sintácticos formales se reconoce la presencia de tramas en los cinco casos a partir de los cuales puede realizarse una división entre aquellos casos -MP y CAA- que se valen de tramas regulares evidentes y únicas y aquellos casos -PCG, JBB y PMB- que utilizan tramas irregulares subyacentes de direcciones múltiples. El orden emergente en las primeras es simple y en las segundas es de complejidad creciente. El JBB es un caso interesante en el que la trama original regular se deforma generando múltiples direcciones al adaptarse a los desniveles topográficos, perdiendo su alto nivel de inteligibilidad. También las series irregulares están presentes pero de manera subyacente, no impactando en el orden de la forma. En MP se trabajan de manera solapada en el diseño de los perfiles que configuran la estructura-cerramiento y en PMB en el diseño de los moldes provisionales para viabilizar constructivamente las curvas que salvan el nivel entre la ciudad y el mar.

2.4. RASGO 4: JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL

MP y CAA son conformaciones jerárquicas basadas en estrategias de subordinación entre las partes. En MP la jerarquía está dada por la articulación que se produce entre volúmenes de distintas alturas -saltos escalares importantes-, mientras que en CAA la jerarquía queda determinada por la operación de plegado que genera volúmenes de altura variable. En ambos casos la lectura del orden es simple. Mientras que PCG, JBB y PMB son conformaciones sin jerarquías y por lo tanto percibidas como indiferenciadas. La evidencia de jerarquías simplifica la lectura del orden, mientras que la ausencia de ella introduce complejidad al conjunto. Cabe destacar que todos los casos se caracterizan por la homogenización formal en términos de colores y texturas producto de la utilización de materiales y tecnologías semejantes. Este aspecto es señalado por Josep Maria Montaner como parte del núcleo duro del modo proyectual de Ferrater.

2.5. RASGO 5: TRANSFORMACIONES

El orden cartesiano característico de la geometría euclidiana se ve reforzado por transformaciones de fácil reconocimiento, como la traslación de elementos estructurantes de la configuración formal -MP

y CAA- o de elementos integrados al diseño -PCG y JBB-. Solo en MP aparece una transformación de rotación ligada a la disposición de uno de los volúmenes que integran el conjunto, y la simetría axial se da de manera parcial en fragmentos de las formas en MP y CAA. El orden complejo se hace patente cuando se está en presencia de transformaciones homeométricas -JBB y PMB- que repiten formas en tamaños diferentes. En el proceso de escalado se producen a la vez ciertas deformaciones, producto de adaptaciones a las condiciones del lugar, que introducen mayor complejidad al conjunto.

2.6. RASGO 6: ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO

El orden implicado es el rasgo que pone en evidencia el proceso de constitución mismo de la forma arquitectónica. La generación de formas puras y las lógicas por adición posibilitan lecturas con altos niveles de inteligibilidad, tal como queda demostrado en MP y CAA. El orden diagramático aparece con fuerza en el modo proyectual de Ferrater. Los diagramas de proyecto son verdaderos condensadores formales en CAA, PCG, JBB y PMB, a punto tal que hay una correspondencia casi literal entre diagramas y formas geométrico-arquitectónicas materializadas. El orden fractal se expresa en el paradigmático caso JBB, ampliamente difundido y reconocido por esta condición tanto por los medios vinculados a la arquitectura -publicaciones- como por parte del aparato crítico formado por especialistas que abordan la condición actual de la arquitectura. El scaling y el parametricismo no se hallan presentes en la obra de Ferrater. En su producción se reconoce formas geométrico-arquitectónicas tiendentes al orden simple para los casos de generación de formas puras y lógicas por adición y tiendentes al orden complejo para el caso en que se han utilizado diagramas y lógicas de constitución fractal.

2.7. RASGO 7: RELACIÓN FORMA Y ESPACIO

El espacio, en su nivel geométrico, detenta el orden simple en MP y CAA, al presentarse homogéneo e isótropo producto de subdivisiones espaciales según criterios propios de la geometría euclidiana -disposición de planos horizontales o verticales que se intersectan en ángulo recto-. Las secciones son únicas en MP. En CAA se suman secciones múltiples como consecuencia del plegado de la cubierta que conforma la envolvente superior. El orden complejo se corresponde con la concepción de un espacio extendido y de sección variable en PCG, JBB y PMB. La idea de espacio fragmentado, cuya lectura tiende a dificultarse, aparece con mayor fuerza en PCG, producto de la deconstrucción de formas, la incorporación de múltiples direcciones -en el plano y el espacio- y por las características de la cubierta facetada que, si bien otorga unidad al conjunto, genera espacios de secciones múltiples.

2.8. RASGO 8: FORMA Y CONTEXTO

La relación entre forma arquitectónica y contexto puede esquematizarse en estrategias de autonomía formal o integración por afinidad, proximidad y correspondencia entre la realidad dada y la propuesta de intervención. La primera se observa en MP y CAA en las que el orden simple se manifiesta a partir de la clara identificación de volúmenes cerrados en sí mismos que consideran el contexto de inserción a partir de operaciones de calado de los mismo -MP- o de transparencia de las envolventes para conectarse visualmente en la dirección interior-exterior -MP y CAA-. Por otro lado, en JBB y PMB se plantean estrategias de integración entre propuesta y contexto, a punto tal de diluirse los límites de una respecto del otro, produciendo verdaderas suturas de situaciones que convergen en los sitios de intervención. Aquí el orden emergente es complejo y su lectura demanda un reconocimiento de las situaciones previas y las operaciones que se han desplegado para lograr las suturas mencionadas. Un caso particular es PCG ya que se complementan estrategias de autonomía

formal -el edificio es visible y se diferencia del resto en su entorno- a la vez que se utiliza una metáfora de mimesis con el telón de fondo constituido por una cadena de montañas que son emuladas por la conformación quebrada de la cubierta.

2.9. RASGO 9: FORMA Y REPRESENTACIÓN

En el modo proyectual de Ferrater las búsquedas formales, generadas desde soportes geométricos, encuentran en múltiples medios de expresión la posibilidad de ser estudiadas. Los sistemas de representación convencionales, producidos a partir del desarrollo de la geometría descriptiva, dan paso a formas de expresión dinámicas y flexibles, enriqueciendo la fase exploratoria y produciendo respuestas formales renovadas. Cada proyecto analizado es una oportunidad para desplegar distintos mecanismo geométrico-formales que utilizan diagramas a mano y digitales, croquis con un gran nivel de síntesis, maquetas reales y virtuales que permiten verificar a escala aspectos relativos a la estructura formal y a la resolución material. Para abordar el orden complejo de formas adaptadas al lugar, Ferrater emplea estrategias de representación específicas para cada caso. En JBB relata en primera persona como se vale de proyecciones de la malla regular triangular sobre una maqueta que reproduce los desniveles topográfico del sitio de intervención, que le permiten visualizar las deformaciones de la misma que luego son utilizadas como insumos de proyecto. En el caso PMB, la complejidad de las superficies topológicas demandan un estudio particular de directrices y generatrices realizado a partir de maquetas virtuales.

3. CONCLUSIONES GENERALES

En el capítulo seis, se realiza una valoración del orden emergente a partir de la evidencia empírica constituida sobre la base de los casos seleccionados. El sistema de validación excede la matriz con sus variables e indicadores ya que es producto de un proceso más amplio llevado a cabo en el transcurso de este trabajo en sus diferentes fases, bajo el paraguas del conjunto de conocimientos disciplinares y saberes próximos que le otorgan consistencia y cobertura epistemológica.

Se considera que se ha cumplido con el objetivo general de producir conocimiento sobre la evolución del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica a partir de la utilización de diferentes geometrías en el marco de un modo proyectual contemporáneo en relación a su contexto de producción. Para ello:

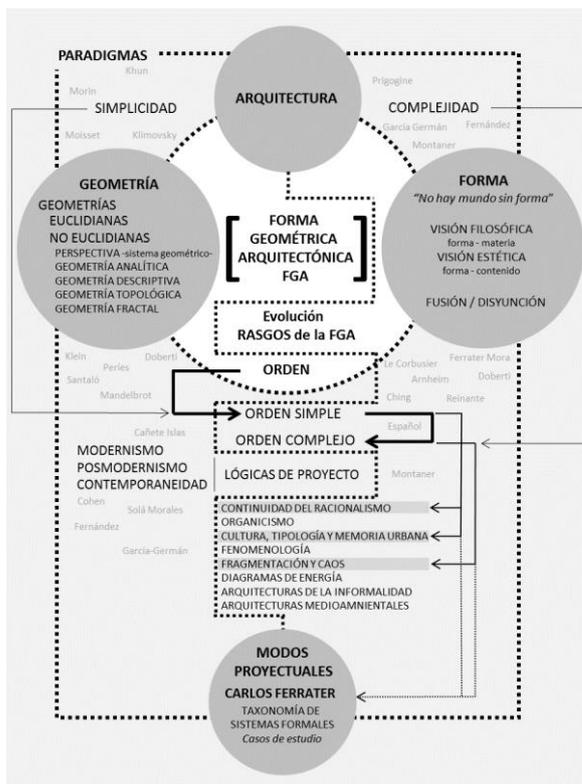
- Se han definido las variables contextuales que han permitido aproximaciones más fidedignas a las relaciones entre geometría, forma y orden en el proyecto de arquitectura.
- Se ha indagado de manera relacional sobre los núcleos conceptuales -geometría, forma y orden- para construir la matriz conceptual y operativa que ha facilitado la comprensión del fenómeno de interés.
- Se han determinado los rasgos -o variables- de la forma geométrico-arquitectónica válidos para el contexto específico de esta investigación.
- Se han reconocido los valores que asumen los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica desde la descripción y el análisis de diversos indicadores que son propios de la disciplina arquitectura.

- Se ha identificado el orden implicado, en términos de tendencia al orden simple o al complejo, de la forma geométrico-arquitectónica de los casos de estudios a partir de la sistematización y valoración de los rasgos.

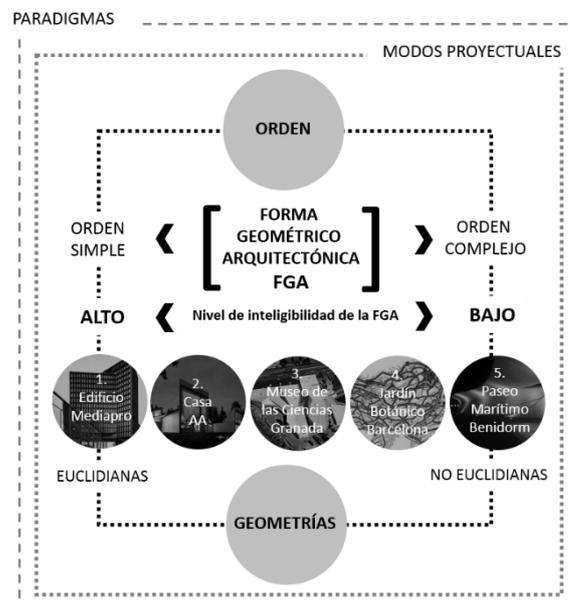
- Se ha visibilizado la evolución del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica en la dirección que va del orden simple de la geometría euclidiana al orden complejo de las geometrías no euclidianas en el período de estudio considerado en el modo proyectual de Carlos Ferrater.

Por ello, las afirmaciones que se presentan han perdido su carácter provisorio y pueden ser incorporadas al campo de conocimiento de la forma arquitectónica en general, y en su nivel geométrico en particular. Las mismas son acompañadas por gráficos conceptuales ya presentados en los distintos capítulos. Este material, de elaboración propia, es también una contribución ya que explicita las relaciones entre los principales conceptos puestos en juego en el desarrollo de la tesis.

- El orden emergente de la forma arquitectónica evoluciona a partir de la utilización de diversas geometrías en la dirección que va del orden simple, asociado a la geometría euclidiana, al orden complejo, asociado a las geometrías no euclidianas, en la singularidad de ciertos modos proyectuales contemporáneos. Este fenómeno se entiende dentro de un contexto más amplio que incluye los núcleos conceptuales centrales y sus relaciones, reconociendo que el estado de situación actual de la producción arquitectónica se caracteriza por un alto grado de dispersión (Figuras 1 y 2).



1



2

Figuras 1 y 2: Gráficos incluidos en los capítulos uno y seis.

- La forma arquitectónica implica un orden que está determinado por el nivel de inteligibilidad de la misma según la particular utilización de las geometrías en su proceso de configuración. El nivel de inteligibilidad de la forma es subjetivo y depende de los rasgos definidos para la forma geométrico-arquitectónica, con miras a poner en evidencia la evolución del orden emergente en el marco de

contextos específicos. Dichos niveles son relativos en tanto adquieren significado sólo si se comparan con otros (Figura 3).

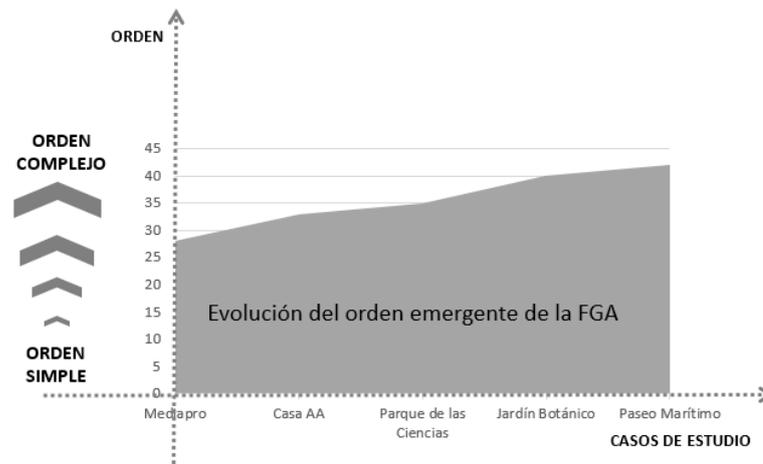


Figura 3.: Gráfico relacional incluido en el capítulo seis.

- Las geometrías -euclidiana y no euclidianas- son instrumentos del proyecto arquitectónico capaces de generar respuestas renovadas en tanto sus principios son transferibles al proceso de configuración formal. Las geometrías, como soportes de la forma, pueden generar sistemas formales sobre la base de operaciones morfológicas específicas (Figura 4).



Figura 4.: Gráficos síntesis de los sistemas geométricos emergentes del análisis de los casos de estudio. De izq. a der: racionalidad cartesiana, pliegues, fragmentos, fractales y cintas.

- La lectura del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica puede realizarse a partir de la determinación de rasgos construidos para un contexto de análisis específico y en consonancia con los presupuestos de época (Figura 5). Estos rasgos varían en el tiempo, pueden construirse unos nuevos, reinterpretarse, o cobrar mayor o menor protagonismo según el contexto de análisis. Como ejemplo puede tomarse el rasgo seis, *orden generativo y crecimiento*. El orden generativo paramétrico, que no se observa en la obra de Ferrater, es producto del desarrollo de la informática en las últimas décadas. El término *paramétrico* es acuñado en 2008 por Patrik Schumacher. Puede afirmarse entonces, que el rasgo orden generativo no podía incorporar, hasta hace muy poco, la noción de parametricismo y que solo es verificable en algunos arquitectos contemporáneos interesados en órdenes de complejidades mayores de formas geométricas con bajo nivel de inteligibilidad.

ORDEN		
No es una categoría objetiva: fragmentos de información en un contexto específico (Español, 2007)		
NIVEL DE INTELIGIBILIDAD evolución	ALTO GRADO	BAJO GRADO
SUPUESTOS EPISTEMOLÓGICOS OPERACIONES LÓGICAS (Morin, 2007)	Disyunción y reducción. Orden formal, universal, lineal, determinista y cerrado.	Distinción, conjunción e implicación. Orden informal, múltiple, no lineal, indeterminista y abierto.
PROYECTO como SÍNTESIS		
RASGOS [FGA]	ORDEN SIMPLE	ORDEN COMPLEJO
[1] GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL	Geometría Euclidiana. Arquetipos de configuración: tectónica y estereotomía clásica.	Geometría: Euclidiana y no Euclidiana (Topológica y Fractal). Configuración: estereotomía topológica.
[2] PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES	Figuras y cuerpos euclidianos. Principios: igualdad, paralelismo y ortogonalidad. Procedimientos: inflexión, simetría, recurrencia irregular de elementos semejantes.	Deconstrucción de formas arquetípicas bajo principios de desigualdad y multiplicidad de direcciones. Métricas disonantes.
[3] SOPORTES SINTÁCTICOS FORMALES	Tramas ortogonales. Series regulares. Elementos simples y leyes sencillas.	Superposición de tramas multidireccionales. Coaliciones, deformaciones y ambigüedades. Relajación de leyes.
[4] JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL	Organización jerárquica. Conformaciones diferenciadas. Presencia de nodos y ejes estructuradores.	Organización sin jerarquías. Conformaciones indiferenciadas, confusas, ambiguas o intrincadas.
[5] TRANSFORMACIONES	Isometrías: simetría axial y central, rotación y traslación. Reiteraciones y ajustes.	Homeometrías: homotecias, iteraciones, autosemejanza escalar. Combinación de isometrías. Desajustes.
[6] ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO	Lógicas de adición por sumatoria de elementos. Autonomía de formas puras. Tensión espacial por contigüidad. Enlaces por inflexión. Crecimiento variable.	Diagramas, fractales, scaling, lógicas paramétricas. Combinación de órdenes generativos. Crecimiento abierto y flexible.
[7] RELACIÓN FORMA Y ESPACIO	Espacio cartesiano, homogéneo e isótropo, definido a partir de líneas y planos verticales y horizontales. Secciones únicas.	Espacio fragmentado a partir de múltiples direcciones. Configuraciones espaciales fluidas de secciones variables.
[8] FORMA Y CONTEXTO	La relación entre forma y contexto varía según estrategias: :: Integración adaptativa por mimesis o analogía. Los datos del lugar son insumos del proyecto. :: Por contraste a partir de la autonomía parcial o total de la forma.	
[9] FORMA Y REPRESENTACIÓN	Operatorias conceptuales y gráficas basadas en los sistemas geométricos convencionales: Perspectivas, Geometría Descriptiva - Sistema Monge - Valor representacional.	Alternancia, combinación o hibridación de sistemas geométricos tradicionales. Diagramas, collages, maquetas de estudio. Exploraciones digitales.

MATRIZ OPERATIVA	CASOS DE ESTUDIO				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C _n
[1] GEOMETRÍAS Y CONFIGURACIÓN FORMAL					un RASGO → un RASGO varios CASOS
[2] PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS Y PROCEDIMIENTOS FORMALES					
[3] SOPORTES SINTÁCTICO-FORMALES					
[4] JERARQUÍAS Y ORGANIZACIÓN FORMAL					
[5] TRANSFORMACIONES					
[6] ORDEN GENERATIVO Y CRECIMIENTO					
[7] RELACIÓN FORMA Y ESPACIO					
[8] FORMA Y CONTEXTO					
[9] FORMA Y REPRESENTACIÓN					
	un CASO → varios RASGOS				EVOLUCIÓN de la FGA

Figura 5: Matriz conceptual y operativa. Gráficos incluidos en el capítulo dos.

- La construcción y definición de los rasgos de la forma geométrico-arquitectónica en esta tesis ha permitido hacer referencia a una serie de proyectos, sobre todo contemporáneos, en los que se ha hecho foco en algún aspecto en particular, poniendo en evidencia el grado de dispersión de la producción de la arquitectura en los últimos años (Figura 6).



Figura 6: Proyectos de distintos autores trabajados en el desarrollo de la tesis.

- Al interior del modo proyectual de Carlos Ferrater puede verificarse la evolución del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica. A lo largo del período analizado, desde sus obras proyectadas en el contexto de una modernidad reelaborada hasta aquellas en las que se exploran y despliegan nuevas formas, el orden emergente ha tendido a complejizarse (Figura 7).

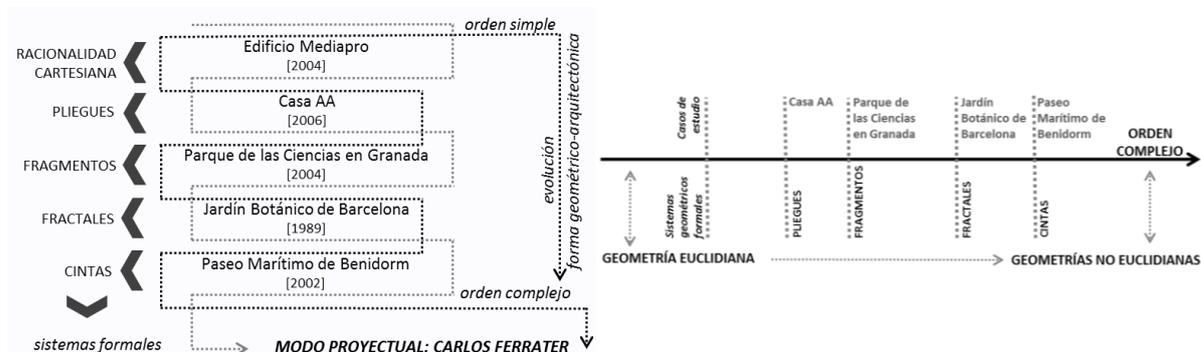


Figura 7: Gráficos elaborados en los capítulos cuatro y seis.

4. CIERRE Y APERTURAS POSIBLES

Existe un amplio repertorio de arquitectos contemporáneos que realizan exploraciones formales apoyados en las geometrías como instrumentos de proyecto. El desarrollo de programas de diseño asistido por computadora ha propiciado búsquedas a partir de nuevos órdenes generativos que devienen en formas geométricas inéditas, posibles de ser construidas a partir del desarrollo de nuevas tecnologías.

En el desarrollo del trabajo se han citado, entre otros arquitectos, a Enric Miralles, Bernard Tschumi, Peter Eisenman, Frank Gehry, Steven Holl, Jürgen Mayer, Daniel Libeskind, Rem Koolhaas, Zaha Hadid, Massimiliano Fuksas, Ben van Berkel (Un Studio), Winy Maas, Jacob van Rijs y Nathalie de Vries (MVRDV), Bjarke Ingels (BIG), Peter Cook y Colin Fournier. Sus proyectos son testimonio de nuevas formas geométricas, de órdenes más complejos, menos inteligibles, que forman parte de la producción arquitectónica contemporánea.

El modo proyectual de Carlos Ferrater ha permitido la comprensión de un fenómeno que caracteriza una época signada por la incorporación de la complejidad en los procesos de producción de la forma arquitectónica para dar respuestas renovadas a un contexto también complejo. *Sincronizar la geometría*, tal como se titula la publicación de Carlos Ferrater, ha posibilitado la evolución de la forma arquitectónica hacia nuevos órdenes.

Se considera que el desarrollo de esta tesis promueve la apertura y/o profundización de los siguientes temas:

- La matriz operativa y conceptual construida para el contexto específico de este trabajo incluye nueve rasgos de la forma geométrico-arquitectónica. Cada uno de ellos puede constituirse en un tema en sí mismo, provocando aperturas que retroalimenten la matriz central. Cada rasgo posee su especificidad y cobra sentido en el contexto actual de producción de la forma arquitectónica. Este autor considera que el rasgo seis (orden generativo y crecimiento) y el rasgo nueve (forma y representación) son de especial interés, no sólo por las características desarrolladas en la tesis, sino

porque son soportes conceptuales y materiales que están en pleno proceso de exploración de sus alcances, produciendo respuestas renovadas para la arquitectura como disciplina.

- La matriz, aplicada en este trabajo a cinco casos de un autor, puede ser la estructura que permita comprender, de manera comparativa, la evolución de la forma geométrico-arquitectónica al interior de diversos modos proyectuales de arquitectos contemporáneos. La misma posee validez para el período de investigación propuesto, pero puede ajustarse y ser un instrumento que ponga en evidencia núcleos comunes y variaciones de producciones representativas del quehacer fragmentario de la arquitectura hoy.
- Los sistemas formales presentados como producto de operaciones geométricas (racionalidad cartesiana, pliegues, fragmentos, fractales y cintas) pueden devenir en líneas de investigación de interés morfológico. Cada sistema posee lógicas operacionales específicas que responden a principios geométrico-formales e implican un modo de intervenir sobre el mundo en la generación de espacios de arquitectura.

BIBLIOGRAFÍA

- Ábalos, Iñaki (2011). *La buena vida. Visita guiada a las casas de la modernidad*. Barcelona: Gustavo Gili, SL.
- Agkathidis, Asterios (2016). *Diseño generativo. Procesos para concebir nuevas formas arquitectónicas*. Barcelona: Promopress.
- Alexander, Christopher (1986). *Ensayo sobre la síntesis de la forma*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Aliata, Fernando (2013). *Estrategias proyectuales. Los géneros del proyecto moderno*. Buenos Aires: Sociedad Central de Arquitectos.
- Allen, Stan (2004). Condiciones de campo. (Colegio de Arquitectos de Cataluña, TRAUMA, Ed.) *Quaderns d'arquitectura i urbanisme*, 241, pp.22-35.
- Araujo Armero, Ramón (2004). Geometría, técnica y arquitectura. (A.T.C., Ediciones SL) *Tectónica*, 17, pp.4-17.
- Askew, Mike; Ebbut, Sheila (2012). *Fundamentos de geometría. Desde Pitágoras a la carrera espacial*. Barcelona: BLUME.
- Aureli, Pier Vitorio (2016). Más y más sobre menos y menos. Notas para una historia de la arquitectura no figurativa. (PLOT, Ed.) *Plot*, 31, pp.180-185.
- Balmond, Cecil (1999). La nueva estructura y lo informal. (Colegio de Arquitectos de Cataluña, Ed.) *Quaderns*, 222, pp.38-49.
- Barba, Juan José (1999). Aproximaciones al espacio-tiempo. (Colegio de Arquitectos de Cataluña, Ed.) *Quaderns*, 222, pp.106-109.
- Berkel, Ben van (1999). Entre el ideograma y la imagen diagrama. (Colegio de Arquitectos de Cataluña, Ed.) *Quaderns*, 222, pp.74-79.
- Binimelis Bassa, María Isabel (2011). *Una nueva manera de ver el mundo. La geometría fractal*. Navarra: RBA Coleccionables, SA.
- Bianco, Fabián (1993). Elogio de la contradicción. (Syntaxis s.r.l., Ed.) *Revista 3*, pp.10-14.
- Borie, Alain y otros (2008). *Forma y deformación. De los objetos arquitectónicos y urbanos*. Barcelona: Reverté SA.
- Botta, Mirta y Warley, Jorge (2007). *Tesis, tesinas, monografías e informes*. Buenos Aires: Biblos.
- Calvo, Juan (2010). *Campus audiovisual en el distrito 22@. Mediapro*. En OAB. Carlos Ferrater & partners (pp.164-165). Barcelona: Actar.
- Martí Galí, Xavier (2010). *Frente marítimo de Benidorm*. En OAB. Carlos Ferrater & partners (pp.200-201). Barcelona: Actar.
- Cañete Islas, Omar Eduardo (2012). *Exploraciones morfológicas digitales*. Chile: FONDART.

- Cañete Islas, Omar Eduardo (2014). *Arquitectura, complejidad y morfogénesis*. Valparaíso: Universidad de Valparaíso.
- Carrasco Purull, Gonzalo; Livni, Pedro (2016). El retorno a las cosas: relaciones contemporáneas entre arte, arquitectura y vida cotidiana. (PLOT, Ed.) *Plot*, 32, pp.175-179.
- Catalano, Eduardo (2010). *La Constante. Diálogo sobre estructura y espacio en arquitectura*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Ching, Francis (2013). *Arquitectura, forma, espacio y orden*. Barcelona: Gustavo Gili, SL.
- Corbetta, Piergiorgio (2007). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Corona Martínez, Alfonso (1993). Divagaciones sobre el orden y un poco de caos en arquitectura. (Syntaxis s.r.l., Ed.) *Revista*, 3, pp.3-5.
- Deleuze, Gilles; Guattari, Félix (2013). *Rizoma. Introducción*. Valencia: Pretextos.
- Doberti, Roberto (2003). *Re-visión de las disciplinas: desde el origen a la subversión*. En Forma, inter disciplina / 1. SEMA. Sociedad de Estudios Morfológicos de la Argentina. Cuaderno de la Forma 5. (pp.53-59) Buenos Aires: SEMA Comunicaciones.
- Doberti, Roberto (2008). *Espacialidades*. Buenos Aires: Infinito.
- Doberti, Roberto (2011). *Habitar*. Buenos Aires: Sociedad Central de Arquitectos.
- Ekeland, Ivar (1999). El caos existe, lo podemos descubrir. (Colegio de Arquitectos de Cataluña, Ed.) *Quaderns*, 222, pp.30-35.
- Elam, Kimberly (2014). *La geometría del diseño: estudios sobre la proporción y la composición*. Barcelona: Gustavo Gili, SL.
- Español, Joaquim (1986). *El orden frágil de la arquitectura*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.
- Español, Joaquim (2007). *Forma y consistencia. La construcción de la forma en arquitectura*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.
- Estrada Loyo, Eduardo (2013). El orden implicado de David Bohm, CIENCIA UANL / AÑO 16, No. 64, Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Disponible en <http://cienciauanl.uanl.mx/?p=70>.
- Fernández, Roberto (2007). *Lógicas del proyecto*. Buenos Aires: UniGraf Universo Gráfico.
- Fernández, Roberto (2011). *Mundo diseñado. Para una teoría crítica del proyecto total*. Santa Fe: Ediciones UNL.
- Fernández, Roberto (2013). *Modos del proyecto*. Buenos Aires: Sociedad Central de Arquitectos.
- Fernández, Roberto (2015). *Descripción lógica del proyecto*. Buenos Aires: Nobuko.

- Fernández Contreras, Javier (2013). *La planta Miralles. Representación y pensamiento en la Arquitectura de Enric Miralles* (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid.
- Ferrater, Borja (2006). *Synchronizing Geometry. Ideographic resources*. Barcelona: Actar D.
- Ferrater, Carlos (2008). *Casas y habitantes - Carlos Ferrater*. Barcelona: Actar.
- Ferrater, Carlos (2010). *OAB. Carlos Ferrater & partners*. Madrid: Actar.
- Ferrater, Carlos (2013). *Consideraciones sobre la experiencia. 8 clases para estudiantes de arquitectura*. Barcelona: Palimpsesto Editorial.
- Ferrater, Carlos y otros (2015a). *Word with architects. 12 notes towards the reconstruction of the discipline*. Barcelona: Palimpsesto Editorial.
- Ferrater, Carlos (2015b). Entrevista semiestructurada. (Pablo Almada, Entrevistador) Barcelona.
- Ferrater, Carlos (2017). *OAB desde 2006*. Disponible en http://ferrater.com/?page_id=898&idioma=_es
- Fraenza, Fernando y Perié, Alejandra (2010). *Diseño, estética y discurso*. Córdoba: Advocatus.
- Gaarder, Jostein (2004). *El mundo de Sofía*. Madrid: Ediciones Siruela.
- García Fanlo, Luis (Marzo de 2011). *¿Qué es un dispositivo?: Foucault, Deleuze, Agamben*. A Parte Rei. Revista de Filosofía. Disponible en serbal.pntic.mec.es/AParteRei/fanlo74.pdf
- García Germán, Jacobo (2012). *Estrategias operativas en arquitectura: Técnicas de proyecto de Price a Koolhaas*. Buenos Aires: Nobuko.
- Gausa, Manuel (1999). Tiempo dinámico-orden (in) formal: trayectorias (in) disciplinadas. (Colegio de Arquitectos de Cataluña, Ed.) *Quaderns*, 222, pp.6-11.
- Gómez Luque y otros (2011). *12 arquitectos contemporáneos*. Buenos Aires: Nobuko.
- Gracia, Francisco de (2012). *Pensar/Componer/Construir. Una teoría (in)útil de la arquitectura*. España: Nerea.
- Guibourg, Ricardo y otros (1985). *Introducción al conocimiento científico*. Buenos Aires: Eudeba. Universidad de Buenos Aires.
- Hofstadter, Douglas (1999). Bucles. Jerarquías enredadas. (Colegio de Arquitectos de Cataluña, Ed.) *Quaderns*, 222, pp.62-65.
- Khun, Tomas (1988). *La estructura de las revoluciones científicas*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Klimovsky, Gregorio (1997). *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. Buenos Aires: AZ editora SA.

- Lesmoir-Gordon, Nigel y otros (2009). *Fractales. A graphic guide*. USA: Totem Books.
- Liernur, Jorge Francisco (2010). *Arquitectura, en teoría. Escritos 1986-2010*. Buenos Aires: Sociedad Central de Arquitectos.
- Linazasoro, José Ignacio (2013). *La memoria del orden. Paradojas del sentido de la arquitectura moderna*. Madrid: Abada Editores.
- Mae-Wam Ho (1999). La nueva era del organicismo. (Colegio de Arquitectos de Cataluña, Ed.) *Quaderns*, 222, pp.150-155.
- Mandelbrot, Benoit (2009). *La geometría fractal de la naturaleza*. Barcelona: Tusquets Editores.
- Mankiewicz, Richard (2005). *Historia de las matemáticas. Del cálculo al caos*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica SA.
- Maldonado, Tomás (2004). *¿Es la arquitectura un texto? y otros escritos*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Marradi, Alberto Archenti, Piovani (2007). *Metodología de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires: Emecé Editores.
- Martí Galí, Xavier (2010). *Frente marítimo de Benidorm*. En OAB. Carlos Ferrater & partners (pp.200-2001). Barcelona: Actar.
- Medina, Vicente (2003). *Forma y composición en la arquitectura deconstructivista* (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid.
- Moisset, Inés (1999). Complejidad, fractales, arquitectura. (Colegio de Arquitectos de Cataluña, Ed.) *Quaderns*, 222, pp.132-135.
- Moisset, Inés (2003). *Fractales y formas arquitectónicas*. Córdoba: i+p división editorial.
- Montaner, Josep Maria (2002a). *Después del Movimiento Moderno. Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX*. Barcelona: Gustavo Gili, SA.
- Montaner, Josep Maria (2002b). Las formas del siglo XX. Barcelona: Gustavo Gili, SA.
- Montaner, Josep Maria (2004). Taxonomía de sistemas formales en la obra de Carlos Ferrater. (Gustavo Gili, Ed.) *Revista internacional de arquitectura 2G*, 32, pp.4-19.
- Montaner, Josep Maria (2008). *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*. Barcelona: Gustavo Gili, SL.
- Montaner, Josep Maria (2010). *La casa AA no es una casa: son cuatro casas*. En OAB. Carlos Ferrater & partners (pp.246-247). Barcelona: Actar.
- Montaner, Josep Maria (2013). *Arquitectura y crítica*. Barcelona: Gustavo Gili, SL.

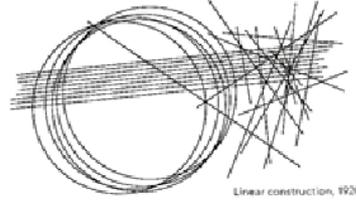
- Montaner, Josep Maria (2014). *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción*. Barcelona: Gustavo Gili, SL.
- Montaner, Josep Maria (2015a). *La condición contemporánea de la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, SL.
- Montaner, Josep Maria (2015b). Entrevista semiestructurada. (Pablo Almada, Entrevistador) Barcelona.
- Morin, Edgar (2007). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa editorial.
- Naselli, César (2013). *El rol de la innovación creadora en la lógica interna del diseño arquitectónico*. Córdoba: i+p Editorial.
- Najle, Ciro y otros (2016). Arquitectura en (in) formación. Sobre la naturaleza de la información en la arquitectura digital. Publicado por Routledge / Taylor & Francis, Londres, 2013. (PLOT, Ed.) *Plot*, 6 número especial, pp.185-192.
- Ortega Barnuevo, Gonzalo (2015). *Resonancias de la ciencia en la arquitectura. El paradigma de la Escuela de Madrid*. Buenos Aires: Diseño.
- Oviedo, Mónica y otros (2005). *Fractales. Un universo poco frecuentado*. Santa Fe: Ediciones UNL.
- Tasic, Vladimir (2001). *Una mirada matemática del pensamiento postmoderno*. Buenos Aires: Ediciones Colihue SRL.
- Tonelli, Inés (2007). *La creatividad en arquitectura. El rol del pensamiento creativo en el proceso de diseño y en la enseñanza-aprendizaje del proyecto de arquitectura* (Tesis doctoral). Universidad de Mendoza. Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- Pallasmaa, Juahani (2016). *Habitar*. Barcelona: Gustavo Gili, SL.
- Peñín, Alberto (2015). *Cross-dialogues with Carlos Ferrater*. En Words with architects. 12 notes towards the reconstruction of the discipline (pp.109-118). Barcelona: Palimpsesto editorial.
- Peries, Lucas (2011). *Miradas proyectuales. Complejidad y representación en el diseño urbano*. Buenos Aires: Nobuko.
- Peries, Lucas (2016). *Estereotomía y topología en arquitectura*. Córdoba: EDUCC Editorial Universidad Católica de Córdoba.
- Piñón, Helio (2005). *La forma y la mirada*. Buenos Aires: Nobuko.
- Prigogine, Ilya (1996). *El fin de las certidumbres*. Santiago de Chile: Andrés Bello.
- Ras, Héctor Federico (2003). *Una taxonomía de las formas*. En Forma, inter disciplina / 1. SEMA. Sociedad de Estudios Morfológicos de la Argentina. Cuaderno de la Forma 5. (pp. 79-85). Buenos Aires: SEMA Comunicaciones.
- Reinante, Carlos María (2014). *Morfología y espacio*. Santa Fe: ediciones UNL.

- Sabino, Carlos (1998). *Cómo hacer una tesis y elaborar todo tipo de escritos*. Buenos Aires: LUMEN/HVMANITAS.
- Samaja, Juan (2015). *Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación*. Buenos Aires: Eudeba.
- Santaló, Luis (1969). *Geometrías no euclidianas*. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Sarrabio, Vicente (2004). La construcción de formas complejas. *Tectónica*, 17, pp.18-29.
- Sarquis, Jorge y otros (2006). *Arquitecturas y modos de habitar*. Buenos Aires: Nobuko.
- Solá-Morales, Ignasi de (2003). *Diferencias: Topografía de la Arquitectura Contemporánea*. Barcelona: GG.
- Soriano, Federico (2017). *Diagramas*. Revista Fisuras, 6. Disponible en <http://www.federicosoriano.com/fisuras/>
- Speranza, Fernando Martín y otros (2012). *Contexto, texto, pretexto e hipertexto en la enseñanza proyectual*. Valencia: General de Ediciones de Arquitectura.
- Strahman, Edith y otros (2013). *Constelaciones. Desde las perspectivas teóricas a las prácticas de proyecto arquitectónico*. Córdoba: Área Publicaciones FAUD, UNC.
- Toscano, Susana (2016). Correspondencia entre los modelos científicos del SXX y arquitectura. En 10 EMAT: 10º Encuentro de Docentes de Matemática en Carreras de Arquitectura y Diseño de Universidades Nacionales del Mercosur (pp.48-57). Córdoba: Editorial FAUD UNC.
- Venturi, Robert (1999). *Complejidad y contradicción en la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, SA.
- Winitzky de Spinadel, Vera (2007). *Geometría fractal*. Buenos Aires: Nueva librería.
- Winitzky de Spinadel, Vera y otros (2012). *Forma y matemática II*. Buenos Aires: Nobuko.

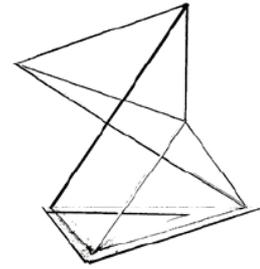
ANEXO 1
CATÁLOGO 1
SINCRONIZAR LA GEOMETRÍA. FUENTE IDEOGRÁFICA



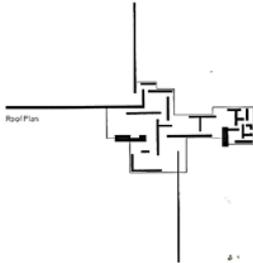
1 Antonio Gaudí.
Parque Güell.
Barcelona, 1909.



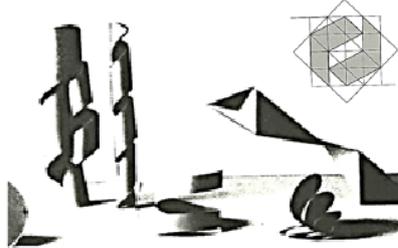
2 Alexander Rodchenko.
Construcción.
1920.



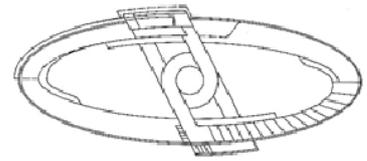
3 Vladimir Stenberg.
Estructura espacial.
1920.



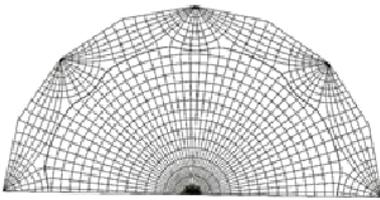
4 Mies van der Rohe.
Casa de campo de ladrillos.
1923.



5 Josef Albers.
Bauhaus.
1928.



6 Berthold Lubetkin.
Pingüinario.
Londres, 1934.



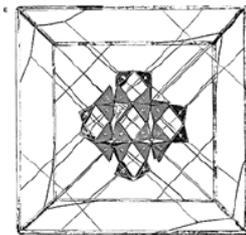
7 Eduardo Torroja.
Cubierta Mercado.
Algeciras, 1935.



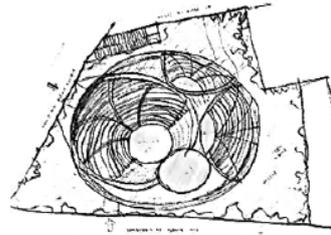
8 Max Bill.
Construcción.
1939.



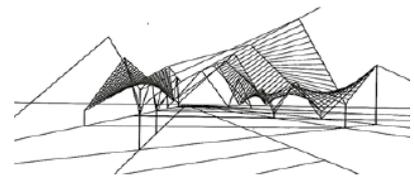
9 Jean Prouvé.
Pliegue de láminas aluminio.
1950.



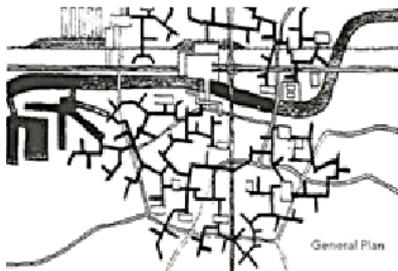
10 Richard Buckminster Fuller.
Maqueta cinética.
1950.



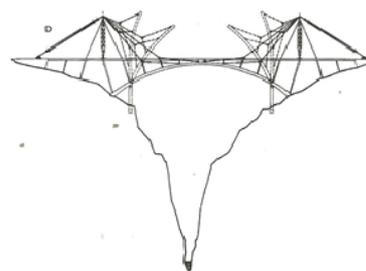
11 Lina Bo Bardi.
Edificio Taba Guaianases.
San Pablo, 1951.



12 Félix Candela
Iglesia de la Virgen Milagrosa.
Navarte, 1953.



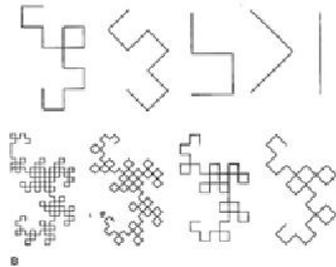
13 Alison y Peter Smithson.
Sistema de viviendas.
Gold Lane, 1953.



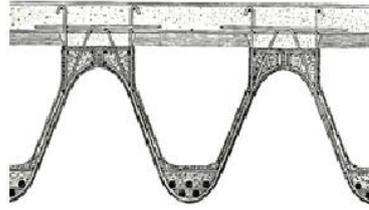
14 Ricardo Morandi.
Puente.
Storms, 1953.



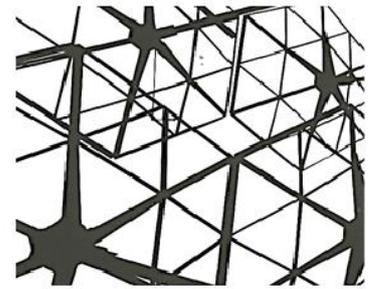
15 Naum Gabo.
Proyecto para Bijenkorf.
Rotterdam, 1954.



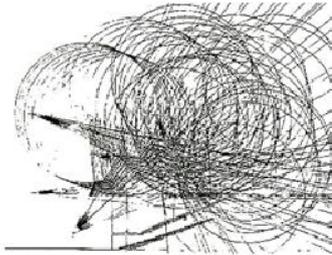
16 Aldo van Eyck.
Estudio para Orfanato.
Amsterdam, 1955.



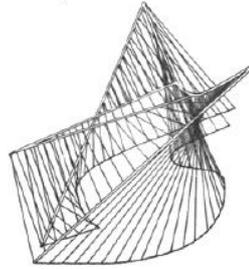
17 Pier Luigi Nervi.
Cubierta Palacio Galbani.
Turín, 1955.



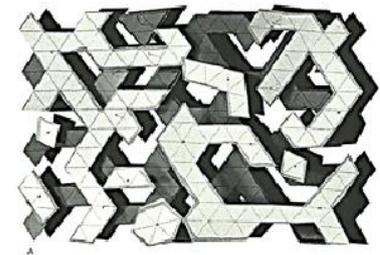
18 Corrales y Vázquez.
Molezún, Pabellón de España.
Bruselas, 1957.



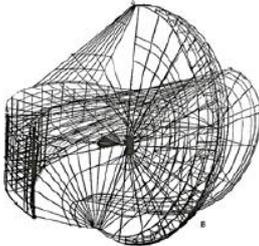
19 Jorn Utzon.
Ópera.
Sidney, 1957.



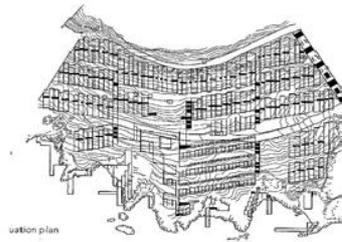
20 Iannis Xenakis.
Pabellón Internacional.
Bruselas, 1958.



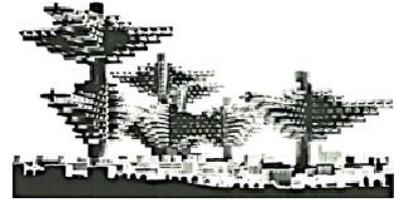
21 Yona Friedman.
La Villa Spatiale.
1958.



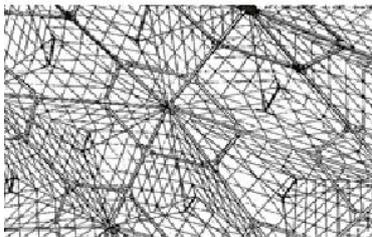
22 Constant Nieuwenhuis.
Construcción móvil.
1958.



23 José Antonio Coderch
Urbanización Torre Valentina.
San Antoni de Calonge, 1959.



24 Arata Isozaki.
Agrupaciones en el aire.
Tokio, 1960.



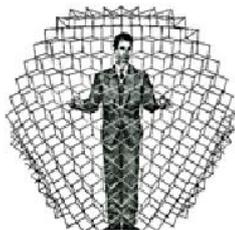
25 Robert Le Ricolais.
Trihex.
Filadelfia, 1960.



26 Kisho Kurokawa.
Ciudad flotante.
Kasumigaura, 1961.



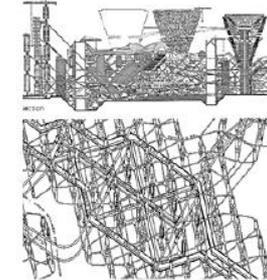
27 Kenzo Tange.
Plan para Tokio.
1961.



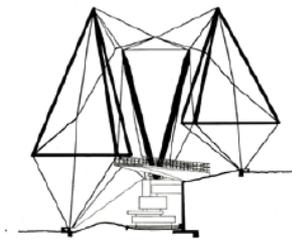
28 Emilio Piñero.
Estructura reticular.
1961.



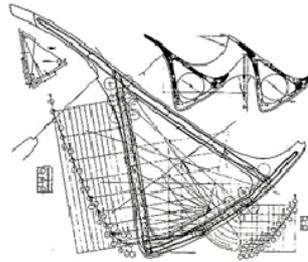
29 Candilis, Josic y Woods.
Concurso para Universidad.
Bochum, 1962.



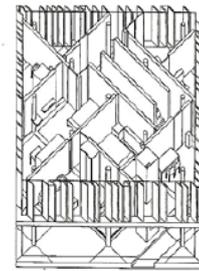
30 Archigram.
Plug-in city.
1962.



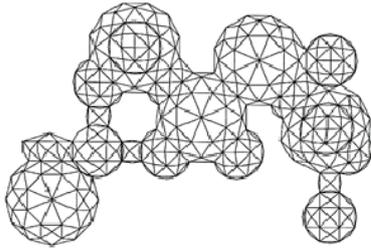
31 Cedric Price.
Aviario.
Londres, 1963.



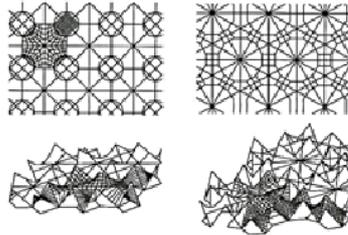
32 Miguel Fisac.
Detalle edificio IBM.
Madrid, 1967.



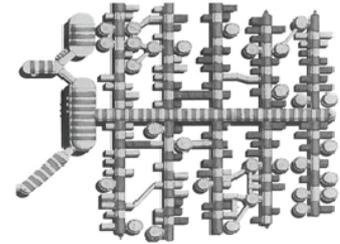
33 John Hejduk.
Diamond house A.
1967.



34 Keith Crichlow.
Sistema estructural poliedros.
1970.



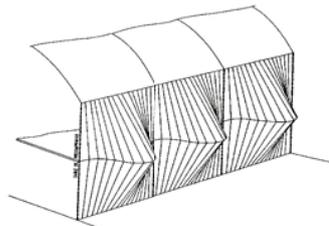
35 Michael Burt.
Deformación de un poliedro.
1970.



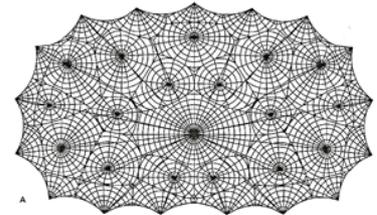
36 Ferrater y Bendito.
Ciudad Instantánea.
Ibiza, 1971.



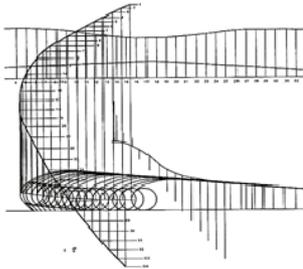
37 Bernard Tschumi
Parque de La Villette.
Paris, 1982.



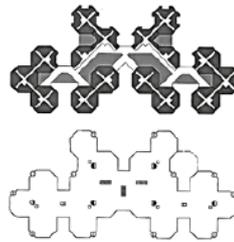
38 Eladio Dieste.
Centro comercial.
Montevideo, 1985



39 Frei Otto.
Construcciones convertibles.
1986.



40 Renzo Piano.
Centro comercial Bercy 2.
Paris, 1987.



41 Herman Hertzberger.
Ministerio de Trabajo.
1987.



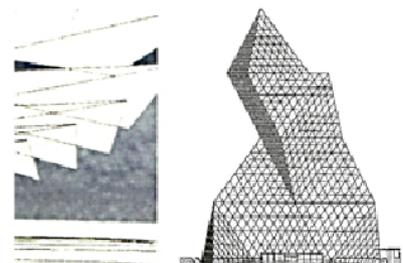
42 Peter Cook.
Way Out West.
Berlín, 1988.



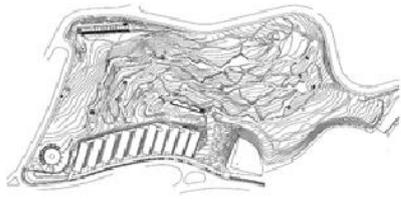
43 Burle Marx
Banco Safra Caixa Central.
San Pablo, 1988.



44 Ruy Ohtake.
Edificio de viviendas.
San Pablo, 1988.



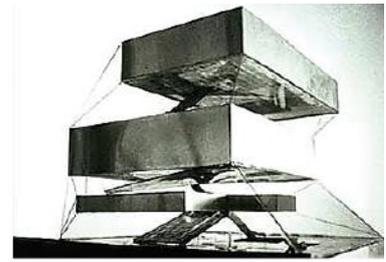
45 Fumihiko Maki.
Terminal Marítima.
Berlín, 1989



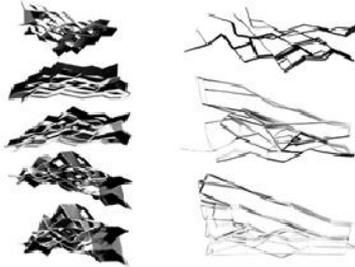
46 Ferrater, Canosa y Figueras.
Jardín Botánico.
Barcelona, 1995.



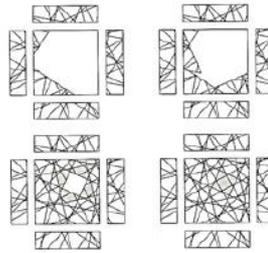
47 Norman Foster.
Gran hall del British.
Londres, 2000.



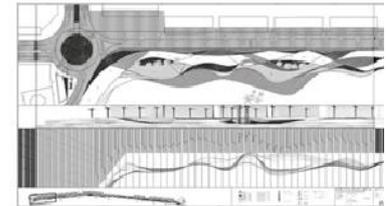
48 Rem Koolhaas-OMA.
Biblioteca pública.
Seattle, 2000.



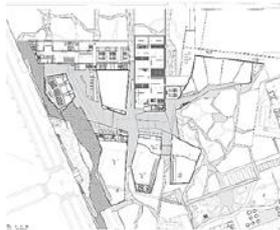
49 Ferrater y Dumetier.
Museo de las Confluencias.
Lyon, 2000.



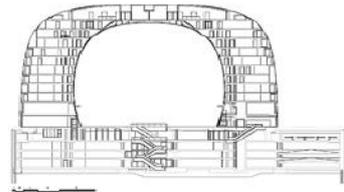
50 Toyo Ito y Cecil Balmond.
Pabellón Serpentine.
Londres, 2002.



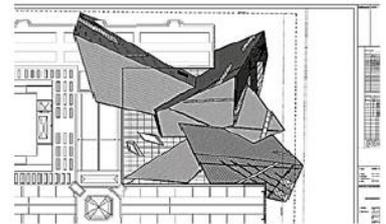
51 Carlos Ferrater y Xavier Martí
Paseo Marítimo.
Benidorm, 2002.



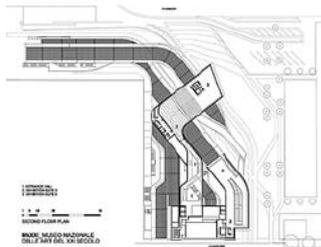
52 Ferrater, Jiménez y Brasa.
Parque de las Ciencias.
Granada, 2004.



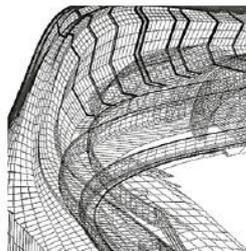
53 MVRDV.
Markthal.
Rotterdam, 2004.



54 Daniel Libeskind.
Museo Real de Ontario.
Toronto, 2007.



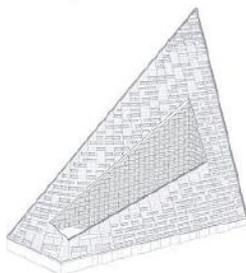
55 Zaha Hadid.
Museo MAXXI.
Roma, 2009.



56 Peter Eisenman.
Ciudad de la Cultura.
Santiago de Compostela, 2011.



57 BUSarchitekture.
Másterplan Campus.
Viena, 2013.



58 Bjarke Ingels-BIG.
W57 Progresses.
Nueva York, 2014.

ANEXO 2
CATÁLOGO 2
RELEVAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN PROYECTUAL DE CARLOS FERRATER
ELABORACIÓN PROPIA

REFERENCIAS

1. u: Ubicación.

2. d: Designación.

3. a: Autor/es.

4. p: Fecha de proyecto.

5. r: Fecha de realización.

6. @ : Concurso.

7. Categorías:

VU	a. Viviendas unifamiliares.	EPu	f. Equipamientos públicos.
VP	b. Viviendas plurifamiliares.	P	g. Paisaje.
EP	c. Equipamientos privados.	PU	h. Planeamiento urbano.
EO	d. Edificios de oficinas.	I	i. Infraestructura.
H	e. Hoteles.	R	j. Rehabilitación.



1 u: Cala San Miguel, Ibiza.
d: CIUDAD INSTANTÁNEA.
a: Carlos Ferrater y Fernando Bendito.
EPu r: 1971.



2 u: Barcelona, Desvern.
d: EDIFICIO VIVIENDAS SAN JUST PARK.
a: Carlos Ferrater.
VP p: 1974. r: 1977.



3 u: Barcelona.
d: VIVIENDAS BERTRÁN 67.
a: Carlos Ferrater.
VP p: 1981. r: 1982.



4 u: Montgrí, Girona.
d: CENTRO DEPORTIVO.
a: C. Ferrater, A. Plà y J. Monere.
EPu p: 1981. r: 1985.



5 u: Torreblanca.
d: PARQUE METROPOLITANO.
a: Carlos Ferrater.
P p: 1982. r: 1983-1985.



6 u: Barcelona.
d: VIVIENDAS BERTRÁN 113.
a: Carlos Ferrater.
VP .p: 1983. r: 1985.



7 u: L'Estartit.
d: CASA GUIX DE LA MEDA.
a: Carlos Ferrater.
VU p: 1984. r: 1984.



8 u: L'Estartit.
d: CASA EN EL PASEO MOLINET.
a: Carlos Ferrater.
VU p: 1986. r: 1988.



9 u: Barcelona.
d: CASAS EN UN BOSQUE.
a: Carlos Ferrater.
VP p: 1986. r: 1991.



10 u: Barcelona.
d: RESTAURANTE LOLA.
a: Carlos Ferrater.
EP p: 1986. r: 1992.



11 u: L'Estartit.
d: EDIFICIO GARBÍ.
a: Carlos Ferrater.
VP p: 1987. r: 1988.



12 u: Binisafua, Menorca.
d: CASA BINISAFUA.
a: Carlos Ferrater.
VU p: 1988. r: 1990.



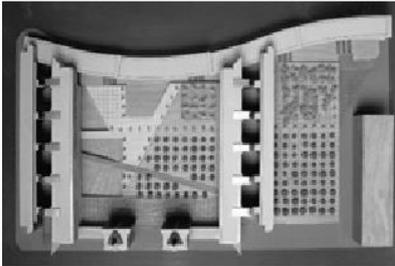
13: u: L'Estartit.
d: CLUB NÁUTICO.
a: C. Ferrater, G. Rodríguez y J. Díaz.
EP p: 1988. r: 1991.



14: u: Barcelona.
d: TRES MANZANAS, VILLA OLÍMPICA.
a: Ferrater, Montaner, Figueras y Samsó.
VP.PU p: 1989. r: 1992.



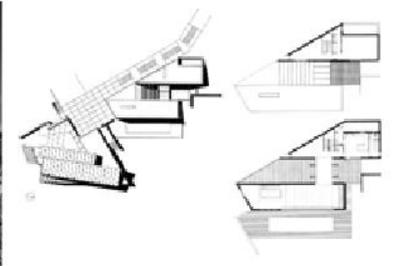
15: u: Av. Diagonal, Barcelona.
d: HOTEL REY JUAN CARLOS I.
H a: Carlos Ferrater y José María Cartañá.
p: 1989. r: 1992.



16: u: Barcelona.
d: VILLA OLÍMPICA VALLE DE HEBRÓN.
VP.PU a: Ferrater, Cartañá y Suso.
p: 1990. r: 1991-1992.



17: u: Barcelona.
d: CONJUNTO RESIDENCIAL AV. FOIX.
VP a: Carlos Ferrater y José María Cartañá.
p: 1991. r: 1996.



18: u: Barcelona.
d: CASA TRIGNER.
VU a: Carlos Ferrater.
p: 1993. r: 1996.



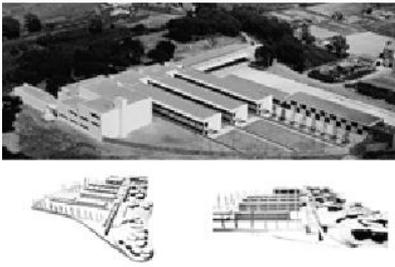
19: u: Llampaies.
d: CASA ESTUDIO PARA FOTÓGRAFO 1.
VU a: Carlos Ferrater.
p: 1993. r: 1994-1995.



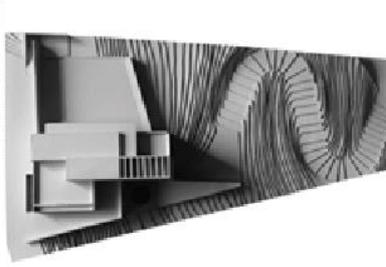
20: u: Barcelona.
d: FITNESS CENTER.
EP a: Carlos Ferrater.
p: 1993. r: 1996.



21: u: Castellón.
d: PARQUE TECNOLÓGICO IMPIVA.
EPU a: C. Ferrater, C. Bento y J. Sanahuja.
p: 1993. r: 1995.



22: u: Girona.
d: ESCUELA EN LLORET DE MAR.
EPU a: Carlos Ferrater.
p: 1993. r: 1994-96.



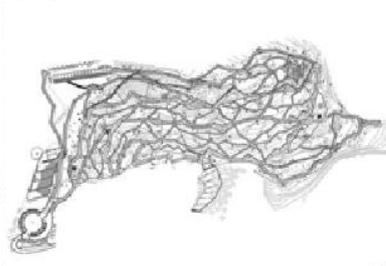
23: u: Barcelona.
d: CASA ALONSO PLANAS.
VU a: Carlos Ferrater y Joan Guibernau.
p: 1994. r: 1998.



24: u: Menorca.
d: PABELLÓN DE INVITADOS.
VU a: Carlos Ferrater.
p: 1995. r: 1998.



25: u: San Just Desvern, Barcelona.
d: ESTUDIOS DE CINE.
EP a: Carlos Ferrater.
p: 1995. r: 1997.



26: u: Montaña de Montjuic, Barcelona. ©
d: JARDÍN BOTÁNICO.
P a: C. Ferrater, J. L. Canosa y B. Figueras.
p: 1995 - c: 1989. r: 1998-99.



27: u: Poble Nou, Barcelona.
d: 5 MANZANAS FRENTE MARÍTIMO.
PU a: C. Ferrater y J. M. Montaner.
p: 1995. r: 2003.



28 u: Barcelona.
d: VIVIENDAS EN PASEO DE GRACIA.
a: Carlos Ferrater y Joan Guibernau.
p: 1996. r: 1999.
VP



29 u: Barcelona
d: VIVIENDAS SOCIALES Y LOCALES.
a: Carlos Ferrater y Alberto de Salas.
p: 1996. r: 1998.
VP



30 u: Barcelona.
d: PALACIO DE CONGRESOS DE CATALUÑA.
a: Carlos Ferrater y José María Cartaña.
p: 1996. r: 2000.
EP



31 u: Castellón.
d: PALACIO DE CONGRESOS.
a: C. Ferrater, C. Martín, J. Sanahuja y C. Escura.
p: 1997. r: 2004.
EPU



32 u: Manlleu.
p: MUSEO DEL TER.
a: Carlos Ferrater y Lucía Ferrater.
p: 1997. r: 2002.
EPU



33 u: Madrid.
d: SEDE INTERNACIONAL DECAUX.
a: Carlos Ferrater.
p: 1998. r: 2001.
EO



34 u: Figueras.
d: NUEVA SEDE DE FISERSA.
a: Carlos Ferrater.
p: 1998. r: 1998.
EO



35 u: Barcelona.
d: MUTUAL ABOGADOS DE CATALUÑA.
a: C. Ferrater, J. Guibernau y E. Mata.
p: 1998. r: 1998.
EO



36 u: Barcelona.
d: HOTEL TRYP AEROPUERTO.
a: Carlos Ferrater y Alberto de Salas.
p: 1998. r: 2002.
H



37 u: Ibiza.
d: CASA TAGOMAGO.
a: Carlos Ferrater.
p: 1999. r: 2001.
VU



38 u: Barcelona.
d: VIVIENDAS SANT CUGAT DEL VALLÉS.
a: Carlos Ferrater y Joan Guibernau.
p: 1999. r: 2001.
VP



39 u: Tarrassa, Barcelona.
d: REAL CLUB DE GOLF EL PRAT.
a: Carlos Ferrater.
p: 1999. r: 2004.
EP



40 u: Jardín Botánico de Barcelona.
d: INSTITUTO BOTÁNICO - CSIC.
a: Carlos Ferrater y Joan Guibernau.
p: 1999. r: 2003.
P



41 u: Barcelona.
d: EDIFICIO BALMES 145.
a: C. Ferrater, Guibernau, L. Ferrater y Ayala.
p: 2000. r: 2001-2003.
VP-EO



42 u: Lyon.
d: MUSEO DE LAS CONFLUENCIAS.
a: Carlos Ferrater y Bruno Dumetier.
p: 2000.
EPU



43 u: Granada.
d: JARDINES CUARTO REAL STO.DOMINGO.
a: C. Ferrater, Y. Brasa y E. Jimenez.
p: 2000. r: 2004.



44 u: Zaragoza.
d: ESTACIÓN INTERMODAL.
a: Ferrater, Valero, Mateu y Arranz.
p: 2000 - c: 1999. r: 2001-2003.



45 u: Barcelona.
d: VIVIENDAS EN ALI BEI.
a: C. Ferrater, A. Vidal y L. Ferrater.
p: 2001. r: 2003.



46 u: Barcelona.
d: JARDÍN INT. MANZANA ENSANCHE.
a: Carlos Ferrater y Lucía Ferrater.
p: 2001. r: 2003.



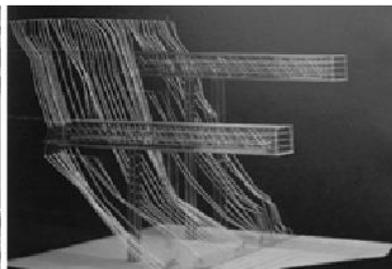
47 u: Barcelona.
d: CENTRO DE SERVICIOS SOCIALES.
a: Carlos Ferrater y Lucía Ferrater.
p: 2001. r: 2003.



48 u: Barcelona.
d: AMPLIACIÓN BOTÁNICO - CSIC.
a: Carlos Ferrater.
p: 2001. r: 2002.



49 u: Benidorm.
d: PASEO MARÍTIMO.
a: Carlos Ferrater y Xavier Martí (OAB).
p: 2002. r: 2006-2009.



50 u: Barcelona.
d: RASCAHORIZONTE.
a: Carlos Ferrater.
p: 2002.



51 u: Barcelona.
d: EDIFICIO AEROPUERTO EL PRAT.
a: C. Ferrater, R. Sanabria y J. Casadevall.
p: 2002. r: 2004-2007.



52 u: Tarragona.
d: CASA PARA UN FOTÓGRAFO II.
a: Carlos Ferrater y Carlos Escura.
p: 2003. r: 2006.



53 u: Barcelona.
d: EDIFICIO VERTIX.
a: Carlos Ferrater y Xavier Martí.
p: 2003. r: 2007.



54 u: Barcelona.
d: TORRE WORLD TRADE CENTER.
a: Carlos Ferrater y Xavier Martí.
p: 2003.



55 u: Barcelona.
d: REMODELACIÓN MONTJUIC.
a: C. Ferrater, West 8, Actar Arq. y B. Sánchez.
p: 2003.



56 u: Barcelona.
d: CASA NOLLA.
a: Carlos Ferrater y Joan Guibernau.
p: 2004. r: 2005.



57 u: Valencia.
d: VIVIENDAS VPO.
a: C. Ferrater, X. Martí y A. Peñín.
p: 2004. r: 2007-2010.



58 u: Barcelona.
d: EDIFICIO LESSEPS.
a: C. Ferrater, L. Ferrater y X. Martí.
VP p: 2004. r: 2007-2008.



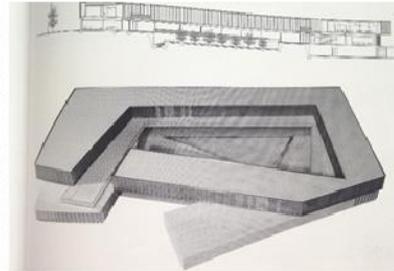
59 u: Barcelona.
d: EDIFICIO PASEO DE GRACIA.
a: C. Ferrater, X. Martí y J. Trias de Bes.
VP p: 2004.



60 u: Barcelona.
d: VIVIENDAS EN PASEO DE GRACIA.
a: C. Ferrater, L. Ferrater y J. Guibernau.
VP p: 2004. r: 2004-2007.



61 u: Venecia.
d: TORRE AQUILEA.
a: C. Ferrater, G. Carabajal y X. Martí.
VP p: 2004. r: 2004-2009.



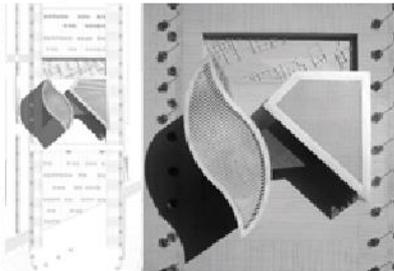
62 u: Murcia.
d: CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA.
a: Carlos Ferrater.
EP p: 2004.



63 u: Castellón.
d: NUEVA SEDE AZAHAR.
a: Carlos Ferrater y Nuria Ayala.
EO p: 2004. r: 2009.



64 u: Barcelona.
d: EDIFICIO MEDIAPRO.
a: C. Ferrater, P. Genard y X. Martí.
EO p: 2004. r: 2005-2008.



65 u: Córdoba, España.
d: HOTEL EN EL PASEO DE LA VICTORIA.
a: C. Ferrater, J. Isasi y A. Casares.
H p: 2004.



66 u: Granada.
d: PARQUE DE LAS CIENCIAS.
a: C. Ferrater, E. Jiménez e Y. Brasa.
EPU p: 2004. r: 2005-2008.



67 u: Las Palmas de Gran Canaria.
d: FRENTE PORTUARIO.
a: Carlos Ferrater y Juan Trias de Bes.
I p: 2004.



68 u: Bilbao.
d: EDIFICIO DE APARTAMENTOS.
a: C y L Ferrater, X. Martí, KATSURA y L. Domínguez.
VP p: 2005. r: 2009-2011.



69 u: Barcelona.
d: HOTEL MANDARÍN ORIENTAL.
a: Carlos Ferrater y Juan Trias de Bes.
H p: 2005. r: 2009-2010.



70 u: Girona.
d: EMPORDÀ GOLF H&R.
a: Carlos Ferrater y Martí-Sardá.
H p: 2005. r: 2007.



71 u: Perpignan, Francia.
d: CENTRE DALÍ - ESTACIÓN TGV.
a: Carlos Ferrater y Elena Mateu.
I p: 2005.



72 u: Barcelona.
d: ONG CENTRE ESPLAI.
a: Carlos Ferrater y Nuria Ayala.
PS p: 2005. r: 2007.



73 u: Barcelona.
d: CASA AA.
VU a: Carlos Ferrater y Xavier Martí.
p: 2006. r: 2007-2009.



74 u: Castellón.
d: CASA BF
VU a: C. Ferrater, X. Martí, C. Escura y C. Martín.
p: 2006. r: 2011.



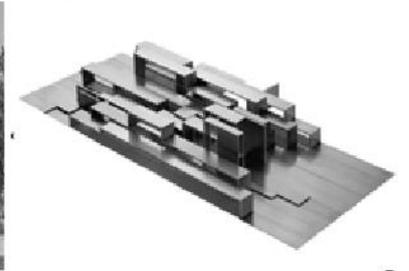
75 u: Barcelona.
d: NUEVAS SEDES GISA Y FGC.
EO a: Carlos Ferrater y Nuria Ayala.
p: 2006. r: 2009.



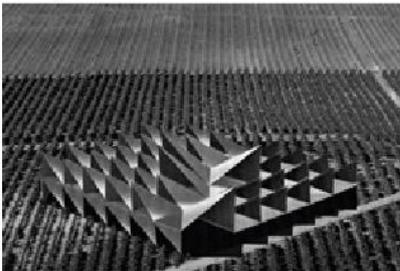
76 u: Barcelona.
d: ESTACIÓN METRO LLUCMAJOR.
I a: Carlos Ferrater y Lucía Ferrater.
p: 2006. r: 2007.



77 u: Barcelona.
d: CASA F3.
VU a: Carlos Ferrater y Lucía Ferrater.
p: 2007. r: 2009.



78 u: Nueva Delhi, India.
d: RESIDENCIA.
VU a: Carlos Ferrater y Borja Ferrater.
p: 2007.



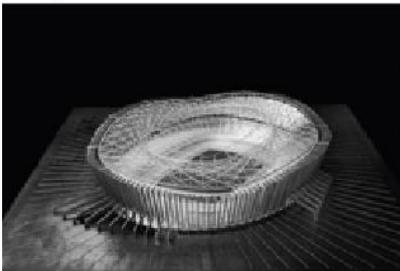
79 u: Toro, Zamora.
d: BODEGA FRONTAURA.
EP a: Carlos Ferrater y Xavier Martí.
p: 2007.



80 u: París.
d: EDIFICIO DE OFICINAS.
EO a: C. Ferrater, A. E. Babin y J. F. Renaud.
p: 2007. r: 2008-2010.



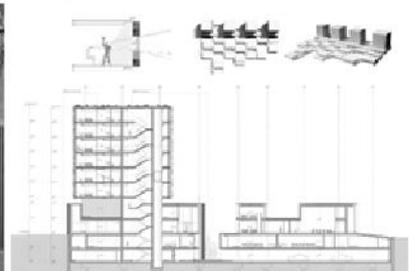
81 u: Barcelona.
d: HOTEL ALENTI.
H a: Carlos Ferrater y Lucía Ferrater.
p: 2007. r: 2009.



82 u: Barcelona.
d: REMODELACIÓN ESTADIO FÚTBOL.
EPu a: C. Ferrater, SCV & S.V. & Arupsport.
p: 2007.



83 u: Barcelona.
d: IGLESIA EVANGÉLICA UNIDA.
EPu a: Carlos Ferrater y Lucía Ferrater.
p: 2007. r: 2008-2010.



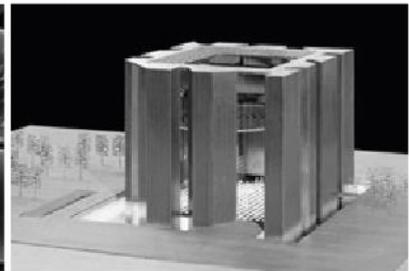
84 u: Palma de Mallorca.
d: NUEVO AYUNTAMIENTO.
EPu a: Carlos Ferrater.
p: 2007.



85 u: Bilbao.
d: CLÍNICA IMQ.
EP a: Carlos Ferrater y Alfonso Casares.
p: 2008. r: 2010-2012.



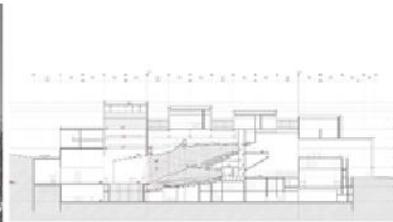
86 u: Barcelona.
d: ROCA BARCELONA GALLERY.
EP a: C. Ferrater, B. Ferrater y L. Ferrater.
p: 2008. r: 2009.



87 u: Zaragoza.
d: CAIXA FORUM.
EP a: Carlos Ferrater y Xavier Martí.
p: 2008.



88 u: Barcelona.
d: SEDE CORPORATIVA DEL INCASOL.
a: Carlos Ferrater y Nuria Ayala.
p: 2008.



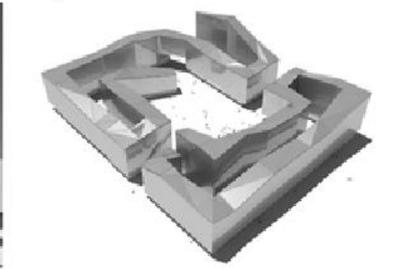
89 u: Barcelona.
d: CIUDAD DE LA MÚSICA DE SABADELL.
a: Carlos Ferrater y Ramón Sanabria.
p: 2008.



90 u: Barcelona.
d: AUDIENCIA PROVINCIAL.
a: Carlos Ferrater y Jaume Miret.
p: 2009.



91 u: Castellón.
d: BIBLIOTECA MUNICIPAL.
a: Carlos Ferrater y Alberto Peñín.
p: 2009. r: 2011.



92 u: Bilbao.
d: ORDENACIÓN GARELLANO.
a: Carlos Ferrater y Luis Domínguez.
p: 2009.



93 u: Murcia.
d: AEROPUERTO.
a: C. Ferrater, R. Sanabria y J. Casadevall.
p: 2010. r: 2012.



94 u: Barcelona.
d: BARCELONA WORLD RACE.
a: C. Ferrater, L. Ferrater y J. Carbonell.
p: 2010. r: 2010.



95 u: Barcelona.
d: CASAS COLONIAS ONG VILADOMS.
a: Carlos Ferrater y Nuria Ayala.
p: 2010. r: 2010.



96 u: Mugla, Turquía.
d: KAPLANKAYA CLUBHOUSE.
a: Carlos Ferrater y Borja Ferrater.
p: 2011. r: 2013.



97 u: Barcelona.
d: PARQUE LINEAL DE LA SAGRERA.
a: Ferrater, Martí, Laviña, Villa, Ruísánchez y Güell.
p: 2011.



98 u: Barcelona.
d: VIVIENDAS VPO.
a: Carlos Ferrater y Núria Ayala.
p: 2012. r: 2014.



99 u: Miami.
d: MIAMI DESIGN DISTRICT.
a: Carlos Ferrater y Borja Ferrater.
p: 2012 – en proceso.



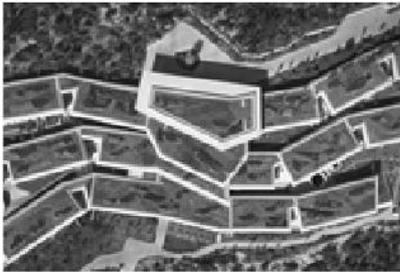
100 u: Tánger, Marruecos.
d: EDIFICIO DE VIVIENDAS.
a: Carlos Ferrater y Xavier Martí.
p: 2012 – en proceso.



101 u: Barcelona.
d: VIVIENDAS.
a: Carlos Ferrater y Xavier Martí.
p: 2012 – en proceso.



102 u: Gualadajara, México.
d: TORRES DE OFICINA.
a: Carlos Ferrater y Xavier Martí.
p: 2012 – en proceso.



103 u: Mugla, Turquía.
d: CANYON RANCH WELLNESS.
a: C. Ferrater, B. Ferrater y J. Trias de Bes.
p: 2012. r: 2016.



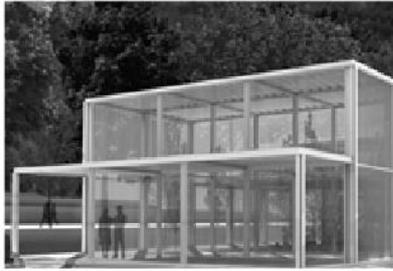
104 u: Barcelona.
d: HOTEL CÓRCEGA.
a: Carlos Ferrater y Xavier Martí.
p: 2012 – en proceso.



105 u: Tanger, Marruecos.
d: TANGER PLAISANCE.
a: Carlos Ferrater y Lucía Ferrater.
p: 2012.



106 u: Tanger, Marruecos.
d: MARINA DE TANGER.
a: Carlos Ferrater y Lucía Ferrater.
p: 2012 – en proceso.



107 u: Barcelona.
d: CENTRO DE INTERPRETACIÓN JB.
a: Carlos Ferrater y Nuria Ayala.
p: 2012 – en proceso.



108 u: Premiá de Mar.
d: PLAZA.
a: Carlos Ferrater y Xavier Martí.
p: 2012. r: 2013.



109 u: Girona.
d: REMONTA DE CASA FAMILIAR.
a: Carlos Ferrater.
p: 2013. r: 2013.



110 u: Los Angeles.
d: CASA TANGRAM.
a: Carlos Ferrater y Borja Ferrater.
p: 2013.



111 u: Toulouse.
d: VIVIENDAS SOCIALES.
a: C. Ferrater, X. Martí y A. Peñín.
p: 2013. r: 2016.



112 u: Barcelona.
d: EDIFICIOS PORTUARIOS.
a: Carlos Ferrater y Lucía Ferrater.
p: 2013 – en proceso.



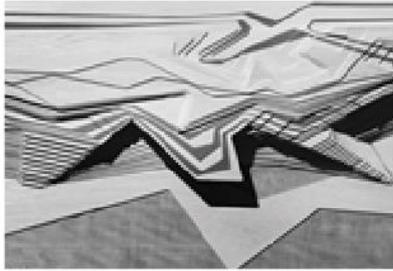
113 u: Frankfurt.
d: CONCURSO F&M.
a: C. Ferrater, B. Ferrater y S. Stohmayr.
p: 2013.



114 u: Hamburgo.
d: HAMBURG GRAND HOTEL FONTENAY.
a: C. Ferrater, B. Ferrater y S. Strohmayr.
p: 2013.



115 u: Barcelona.
d: HOTEL BRUC-CASP.
a: Carlos Ferrater y Xavier Martí.
p: 2013 – en proceso.



116 u: Tanger, Marruecos.
d: PASEO MARÍTIMO.
a: Carlos Ferrater y Xavier Martí.
p: 2013 – en proceso.



117 u: Bari, Italia.
d: ORDENACIÓN DE LAS ÁREAS CENTRALES.
a: C. Ferrater, D. Piemonte, K. Samsarebu
p: 2013

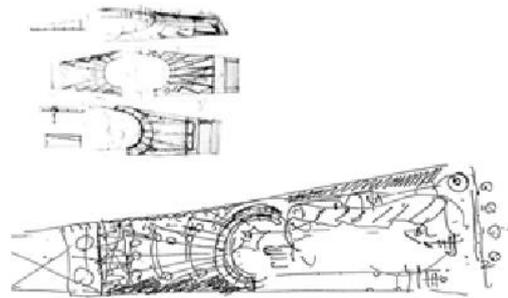
ANEXO 3
CATÁLOGO 3
DIAGRAMAS DE PROYECTO EN LA OBRA DE CARLOS FERRATER
ELABORACIÓN PROPIA

DIAGRAMAS DE PROYECTO DE CARLOS FERRATER

Referencias T: Tipológico.
 E: Estructural.
 M: Metodológico.
 P: Procesual.
 Fu: Funcional.
 Fo: Formalista.
 U: Urbano.

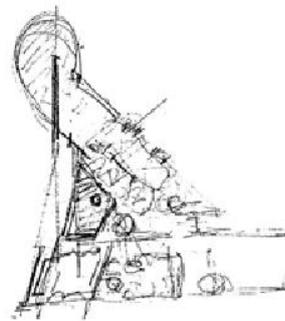
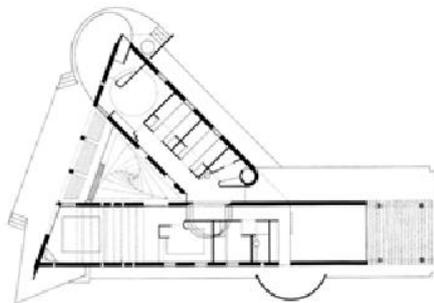
Para todos los casos se indica: designación, ubicación, año de proyecto y número según catálogo de relevamiento general (C2). Se infiere, a partir de la observación directa, los aspectos relevantes que el autor implica en cada diagrama.

1. Restaurante Lola | Barcelona | 1986 | 9.



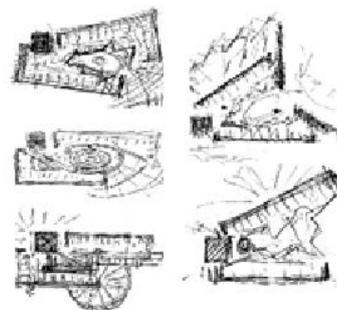
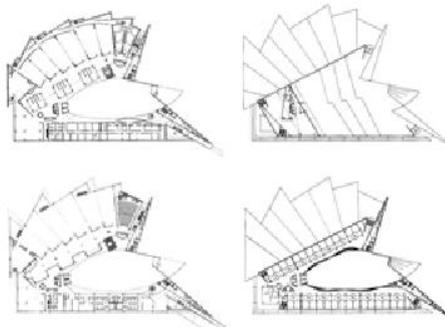
T
 E
 M
 P
 Fu
 Fo
 U

2. Casa Binisafua | Menorca | 1988 | 11.



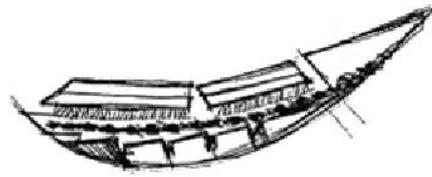
T
 E
 M
 P
 Fu
 Fo
 U

3. Hotel Rey Juan Carlos I | Barcelona | 1989 | 14.



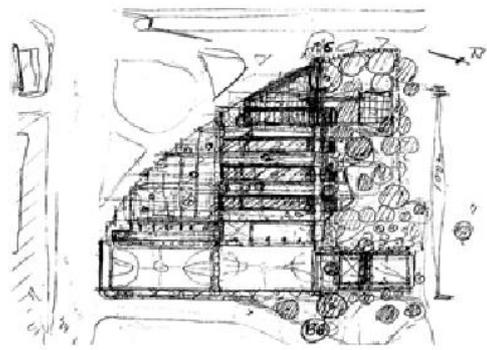
T
 E
 M
 P
 Fu
 Fo
 U

4. Conjunto Residencial en Av. Foix | Barcelona | 1991 | 16.



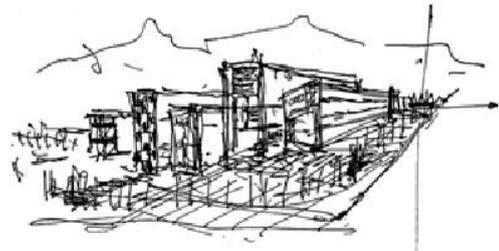
T
E
M
P
Fu
Fo
U

5. Escuela en Lloret de Mar | Girona | 1993 | 22.



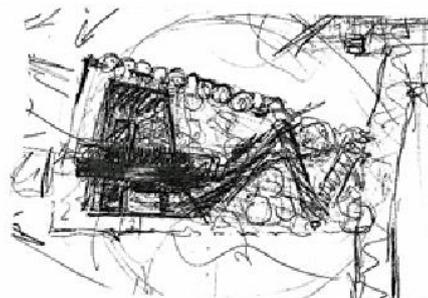
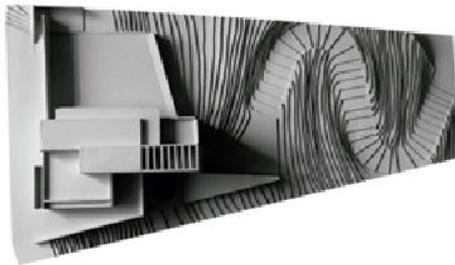
T
E
M
P
Fu
Fo
U

6. Parque Tecnológico IMPIVA | Castellón | 1993 | 21.



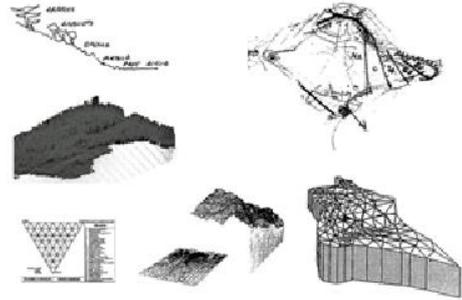
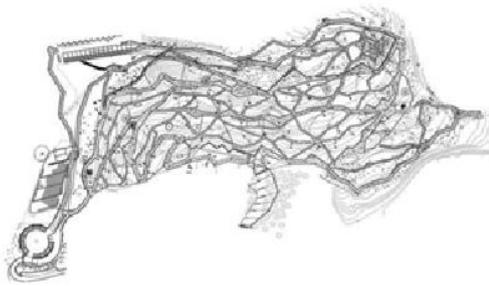
T
E
M
P
Fu
Fo
U

7. Casa Alonso Planas | Barcelona | 1994 | 22.



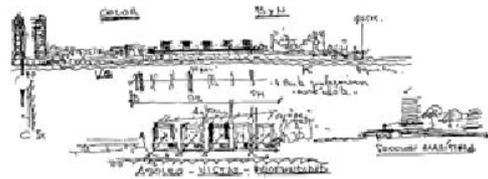
T
E
M
P
Fu
Fo
U

8. Jardín Botánico | Barcelona | 1995 | 25.



T
E
M
P
Fu
Fo
U

9. 5 Manzanas en el Frente Marítimo | Barcelona | 1995 | 26.



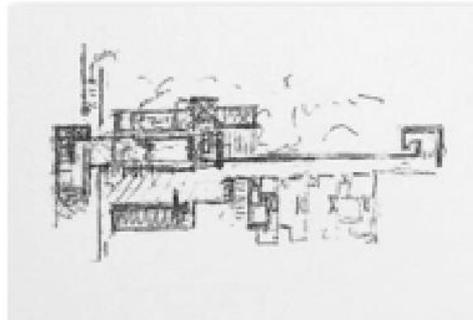
T
E
M
P
Fu
Fo
U

10. Instituto Botánico CSIC | Barcelona | 1999 | 40.



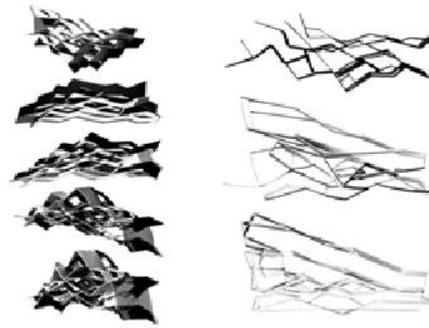
T
E
M
P
Fu
Fo
U

11. CasaTagomago | Lyon | 1999 | 37.



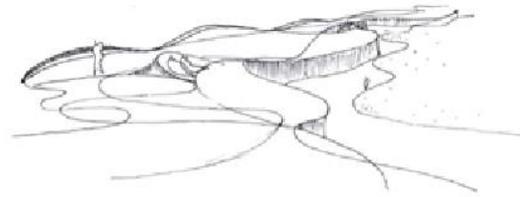
T
E
M
P
Fu
Fo
U

12. Museo de las Confluencias | Lyon | 2000 | 41.



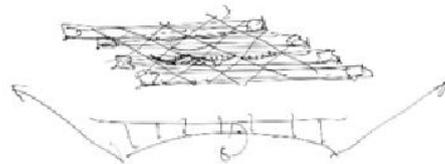
T
E
M
P
Fu
Fo
U

13. Paseo Marítimo | Benidorm | 2002 | 47.



T
E
M
P
Fu
Fo
U

14. Estación Intermodal | Zaragoza | 2002 | 42.



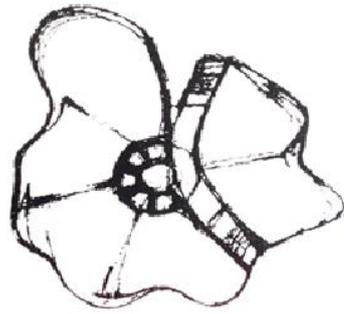
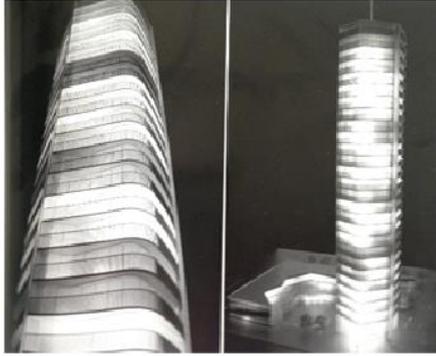
T
E
M
P
Fu
Fo
U

15. Casa para un fotógrafo 2 | Tarragona | 2003 | 50.



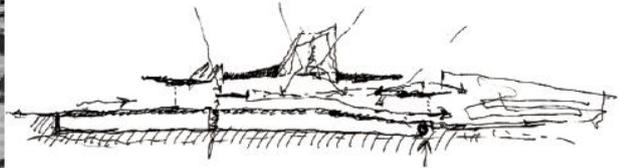
T
E
M
P
Fu
Fo
U

16. Torre World Trade Center | Barcelona | 2003 | 54.



T
E
M
P
Fu
Fo
U

17. Parque de las Ciencias | Granada | 2004 | 66.



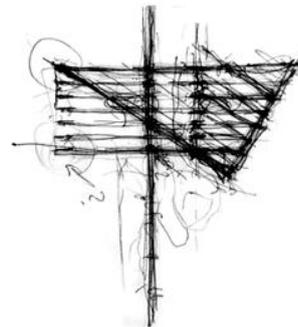
T
E
M
P
Fu
Fo
U

18. Torre Aquilea | Venecia | 2004 | 57.



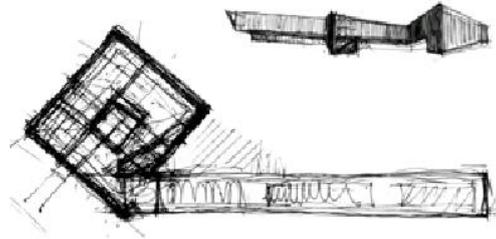
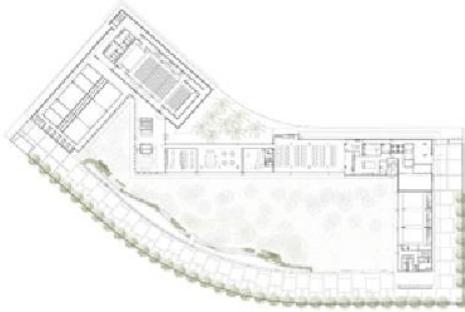
T
E
M
P
Fu
Fo
U

19. Edificio Mediapro | Barcelona | 2004 | 59.



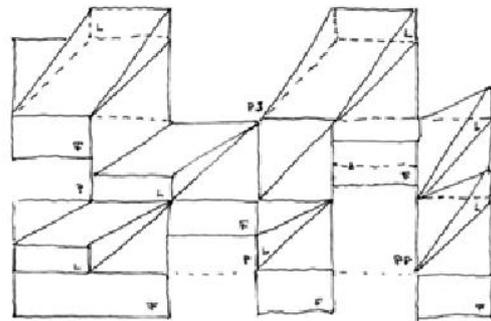
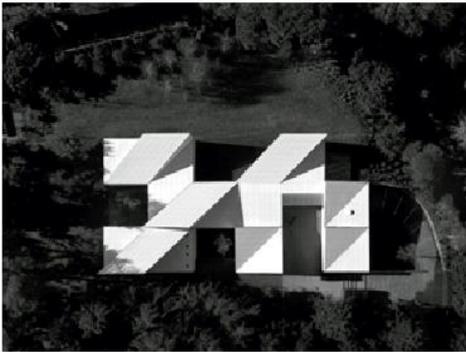
T
E
M
P
Fu
Fo
U

20. ONG Centre Esplai | Barcelona | 2005 | 67.



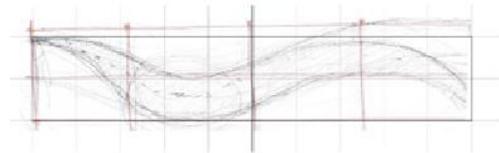
T
E
M
P
Fu
Fo
U

21. Casa AA | Barcelona | 2006 | 68.



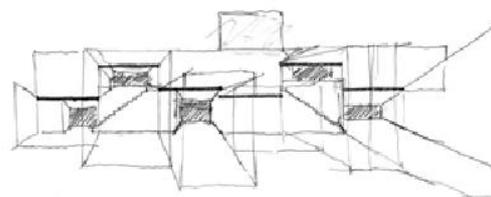
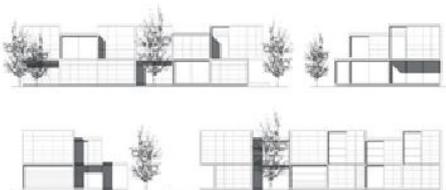
T
E
M
P
Fu
Fo
U

22. Estación de Metro de Lluçmajor | Barcelona | 2006 | 71.



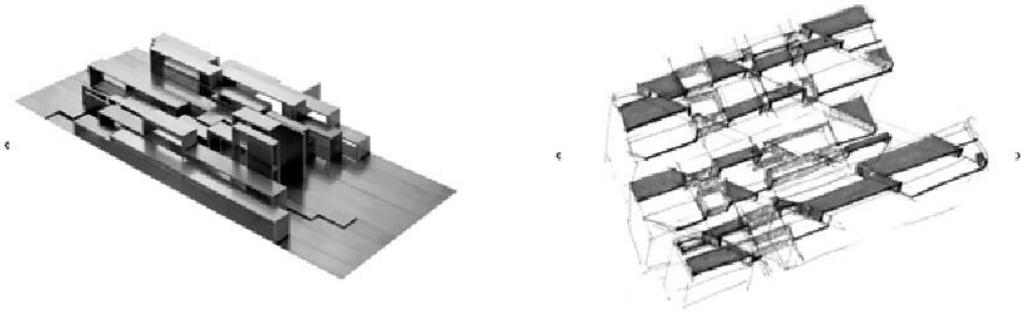
T
E
M
P
Fu
Fo
U

23. Casa F3 | Barcelona | 2007 | 72.



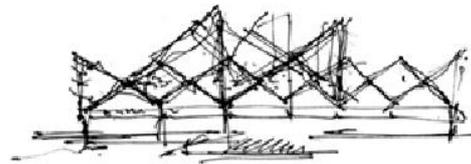
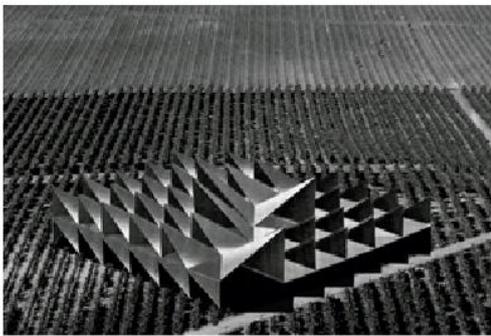
T
E
M
P
Fu
Fo
U

24. Residencia | Nueva Delhi | 2007 | 73.



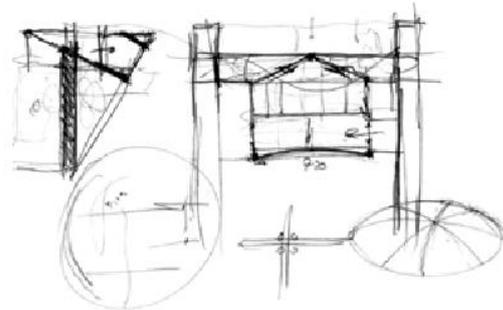
T
E
M
P
Fu
Fo
U

25. Bodega Frontaura | Toro | 2007 | 74.



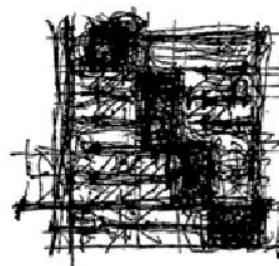
T
E
M
P
Fu
Fo
U

26. Caixa Forum | Zaragoza | 2008 | 82.



T
E
M
P
Fu
Fo
U

27. Audiencia Provincial | Barcelona | 2009 | 85.



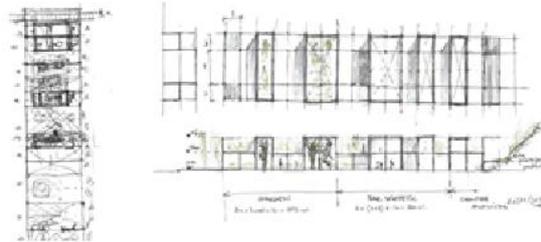
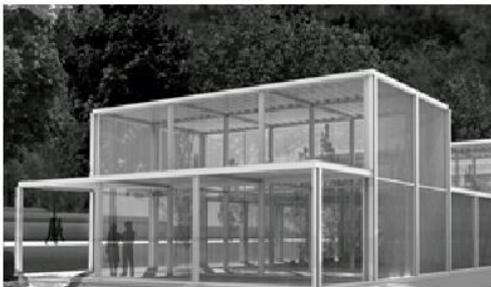
T
E
M
P
Fu
Fo
U

28. Casa de Colonias ONG Viladoms | Barcelona | 2010 | 90.



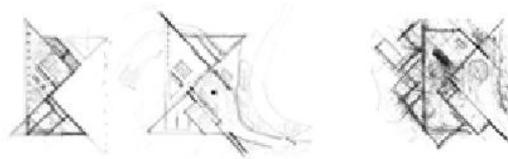
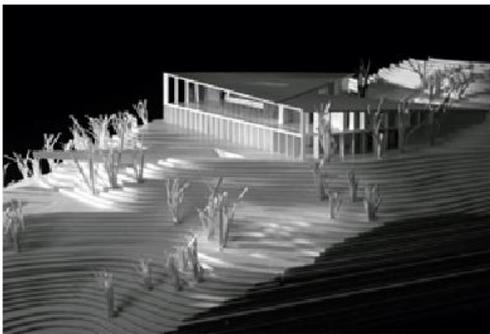
T
E
M
P
Fu
Fo
U

29. Centro de Interpretación del Jardín Botánico | Barcelona | 2012 | 102.



T
E
M
P
Fu
Fo
U

30. Casa Tangram | Los Ángeles | 2013 | 105.



T
E
M
P
Fu
Fo
U

31. Paseo Marítimo | Tanger | 2013 | 111.



T
E
M
P
Fu
Fo
U

ANEXO 4
ENTREVISTA PERSONAL A CARLOS FERRATER (EF1)

[232]

ENTREVISTA PERSONAL SEMIESTRUCTURADA A CARLOS FERRATER (EF1)

La entrevista personal a Carlos Ferrater se lleva a cabo el 26 de mayo de 2015 en el estudio *Office of Architecture in Barcelona* (OAB) ubicado en Balmes 145, Bajos, de la ciudad de Barcelona. En esa oportunidad también se recorre junto a Ferrater la Galería OAB, ubicada en Córsega 254, Bajos, en la misma manzana en que se encuentra el estudio. El primer contacto con el estudio OAB se realiza vía correo electrónico. Gisela Folch, secretaria del estudio programa el encuentro y se comunica con este autor a través de las siguientes direcciones: info@ferrater.com (*Human Resources Staff*), press@ferrater.com (*Press*), oab@ferrater.com (*General*).

Previo al encuentro, el 17 de mayo de 2015, el autor de esta tesis adelanta vía mail las ideas e interrogantes que se pretenden abordar en la entrevista programada. Tal como se expresó en el capítulo cuatro, en el desarrollo de la misma, los interrogantes planteados se diluyen en un relato continuo, de carácter rizomático, en el que Ferrater expresa sus ideas y describe su formación y producción en arquitectura a partir de vivencias personales y familiares, anécdotas, autores y publicaciones. A continuación, se presenta: el material previo suministrado al entrevistado y la transcripción de la entrevista grabada.

1. MATERIAL PREVIO SUMINISTRADO AL ENTREVISTADO

Introducción:

La idea es contar con una serie de interrogantes que actúen como disparadores de algunas cuestiones ligadas a la arquitectura en general y a la obra del arquitecto Carlos Ferrater en particular. Las mismas son de interés en el marco del desarrollo de la tesis doctoral que toma como unidad de análisis la producción de Carlos Ferrater y algunos de sus proyectos como casos de estudio. Se parte de la premisa de que su obra condensa una forma de hacer y pensar arquitectura que da cuenta de ciertas evoluciones de la forma arquitectónica en su nivel geométrico.

Los variados mecanismos creativos y mundos formales (Montaner, 2002b) de su obra permiten una aproximación fidedigna a la evolución del proyecto que, superando su función instrumental y representacional, se ubica en el plano de la experimentación proyectual. Dicha experimentación viene de la mano de exploraciones formales que sincronizan, de manera creativa y efectiva, las geometrías - euclidiana y no euclidianas- tras la búsqueda de nuevos órdenes en arquitectura.

Entrevista:

1. Cadaqués, José Antonio Coderch, casa Senillosa, en tanto lugar, referente y obra: ¿Qué suerte de cascada de ideas desata en Carlos Ferrater como persona en relación a la arquitectura como elección y vocación?
2. Sobre la idea “contradicción del acto creativo”, en la que por un lado cada obra se constituye en una nueva experiencia que no quiere reformular lo ya sabido, pero a su vez aparece la “huella experiencial” del hacer proyectual del arquitecto.
 - 2.1. ¿Cuáles han sido los referentes modernos -o tardo modernos- que influyeron en su hacer proyectual y han dejado huellas?
 - 2.2. ¿Qué aspectos de la obra de estos referentes se reinterpreta y reelabora en su obra?

- 2.3. ¿Qué arquitectos contemporáneos rescata como valiosos desde sus aportes -en el campo del pensar o del pensar haciendo- que contribuyen a la construcción de una mayoría de edad de la arquitectura como disciplina?
- 2.4. Retomando el concepto vertido en su libro *Sincronizar la Geometría: “la asunción de una fuerte geometría en el origen capaz de generar un orden intrínseco del proyecto, dificultará o imposibilitará la intrusión de factores externos ajenos produciendo una suerte de blindaje”*: ¿Cuáles son los factores externos ajenos al proyecto?, ¿cuáles los invariantes en el tiempo y cuáles los que caracterizan nuestra contemporaneidad?
3. Distintos autores enuncian los materiales propios de la arquitectura como disciplina autónoma. En el caso de Josep Maria Montaner *“La arquitectura puede situarse en una posición que sintetiza forma, función, técnica, estructura, significado y lugar”*. En el caso de Joaquim Español *“Las múltiples dimensiones de la arquitectura hacen que sus materiales tengan naturaleza heterogénea, y que también sean múltiples -funcionales, constructivas, formales, simbólicas- las estructuras que deben soldarse en un proyecto arquitectónico (...) materiales que han sido objeto de una ordenación formal: los espacios y los volúmenes, con sus texturas y su luz; los campos de fuerzas, que son intrínsecos a estas formas; y el contexto físico que es un componente más de esta estructura formal”*. En esta dirección: ¿cuáles son los “materiales” que trabaja Ferrater como arquitecto?
4. En *Sincronizar la Geometría* se asocian los conceptos de paisaje, ciudad, sistema, geometría, luz y materialidad a determinadas obras.
- 4.1. ¿Son éstas las principales preocupaciones en torno del proyecto para usted como arquitecto?
- 4.2. ¿Cuáles de sus obras seleccionaría como representativa de cada uno de esos conceptos?
- 4.3. ¿Qué obra logra encarnar la síntesis entre ellos?
5. El esfuerzo por reconocer, sistematizar, taxonomizar o agrupar ciertas “lógicas o modos” (Fernández, 2007), “mecanismos creativos y mundos formales” (Montaner, 2002b) busca comprender, desde la mirada de la propia disciplina, la manera en que se hace y piensa la arquitectura en el panorama actual caracterizado por la diversidad de la producción. En este contexto, Montaner realiza una suerte de taxonomía de su obra en la publicación 2G del año 2004. También en *Sincronizar la Geometría* (2006), está la idea de agrupar las obras en torno a mecanismos geométricos como mallas, redes y pliegues. ¿Es la geometría el principal factor que determina el mecanismo creativo que deviene luego en determinado mundo formal?
6. La utilización de geometrías euclidianas y no euclidianas en la generación de la forma en la arquitectura actual da cuenta de la convivencia de diversos órdenes, propios del paradigma de la simplicidad o la complejidad respectivamente.
- 6.1. ¿Puede el estudio de la geometría en particular darnos una idea de la evolución de la forma arquitectónica en los últimos años?, ¿puede ser la entrada para la comprensión de fenómenos más vastos que incluyen la forma pero que no implican sólo a ella?
- 6.2. ¿Qué obras de su producción ubicaría dentro del orden simple emergente a partir del uso de la geometría euclidiana?
- 6.3. ¿Qué obras de su producción ubicaría en línea con las geometrías capaces de generar órdenes complejos?

2. TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA DESGRABADA

Luego de ser recibido por la secretaria del estudio OAB, se produce el encuentro con Ferrater en una amplia y luminosa oficina. Sentado en su escritorio, con una pared completa de dibujos enmarcados de su autoría de fondo, se dispone a realizar la entrevista que a continuación se transcribe. La misma es un insumo de este trabajo que permite una aproximación más fidedigna al modo proyectual de Ferrater. Algunos fragmentos han sido recuperados en el desarrollo de la investigación.

Se enciende el grabador y Ferrater comienza la entrevista formulando una pregunta: *¿Has conocido el Hotel Juan Carlos I?* y a continuación expresa:

El príncipe me había encargado este proyecto y empecé a hacer estos dibujos (señala los cuadros de la pared) y lo curioso es que cuando encontré una articulación a partir de las dos alas que estructuran el proyecto, más la montaña abierta al norte, me di cuenta que podía generarse un espacio interior fractal, que se va facetando al desplazar las líneas poligonales que lo delimitan. Es el mismo encofrado en cada planta que se va corriendo en cada nivel. Nunca hay dos puntos en la misma vertical, entonces todo se faceta. Luego aparecieron los muros, dos grandes paredes que producen un salto escalar importante. Ahí nace la idea.

Cuando entró allí Pavarotti o Montserrat Caballé, lo primero que hicieron fue cantar instintivamente. Empezaron a ver cómo resonaban sus voces en el espacio. Fígaro Luna se puso a filmar y Yelstin empezó a subir y bajar por los ascensores y no había forma de bajarlo. Quiero decir que el espacio del hall central tiene un extraordinario carácter. El cineasta Ferrer Vera dice que hay pocos edificios con verdadero carácter como este hotel. Cuando voy, muy de vez en cuando, observo que sigue teniendo la misma magia lograda por el uso de la geometría en la definición del espacio.

Cadaqués, Coderch, la casa Senillosa: ¿Qué representan para usted?

Empecé medicina y no me gustó. En la casa Senillosa es donde entendí que era ser arquitecto. Pensé, si la arquitectura se trata de hacer esto, me empieza a interesar. Hay una película que se llama "El amigo invisible" y es como un juego. Alguien a quien tú no conoces te hace un regalo sin saberlo que puede ser maravilloso para tu vida. Es lo que me hizo Coderch. Siempre he creído que uno tiene maestros. Mies ha sido un maestro absoluto y lo he interpretado en Media Pro. ¿Te ha gustado?

Sí, lo he visitado y fotografiado. ¿Qué rol juega la geometría en Mediapro?

Este edificio es la síntesis entre la geometría euclidiana y la geometría compleja. ¿Por qué? Porque a simple vista parece algo muy cartesiano si se repara en la apariencia de la retícula ortogonal. Pero qué lejos de la realidad está esto. Lo que hay en el fondo de esa retícula cartesiana euclidiana es una geometría de una complejidad extraordinaria porque todos los pilares parecen lo mismo, pero no hay dos iguales. Las paredes de los pilares varían según la ubicación (...) depende del sitio en que esté el pilar y la carga que lleve tiene, un espesor diferente. Con lo cual la geometría es de una complejidad extraordinaria porque este pilar de aquí arriba que tiene poca carga está colaborando con otros más solicitados. Por fuera son todos iguales, pero sus paredes varían entre diez milímetros y quince centímetros. La idea me vino de las Torres Gemelas y la estructura Yamasaki. A partir de estas ideas hice el primer dibujo que ahora veréis, hecho en menos de un minuto, del edificio que ganó el Concurso.

Luego de esa primera intuición, llamo a Juan Calvo, que es mi estructuralista. En esta fusión entre ingeniería y arquitectura busco verificar la posibilidad de realizar una estructura que sea ajerárquica, que trabaje a modo de malla colaborativa para repartir los esfuerzos. A simple vista es euclidiano, pero la complejidad del mecanismo estructural es absolutamente extraordinaria. La fachada es estructural, no hay más estructura que esto y los dos núcleos de hormigón.

En este instante de la entrevista, Ferrater comienza a dibujar y explica:

El edificio gira una de sus caras para colocarla de manera frontal a la Diagonal, alineándose con la gran Avenida. El volumen vertical es perforado por otro, de menor tamaño, para finalizar en un nuevo espacio público sobre la calle Bolivia, creando una perspectiva urbana, obligando al edificio colindante a perforarse, dando continuidad a la propuesta de remate en la plaza sobre Bolivia. Media Pro es uno de los proyectos de mayor complejidad que he hecho y es una intuición de minutos.

¿Se trata de una pieza de arquitectura sin concesiones?

Claro, no tiene concesiones, no hay detalles, el detalle está oculto. Es un edificio que nace del suelo. Es muy importante la inserción urbana de los edificios, cómo nacen, crecen en la ciudad y ayudan a otros vecinos para articular un trozo de ciudad. A Media Pro le tengo un cierto cariño, como al Museo de las Confluencias en Lyon, como al Parque de las Ciencias en Granada y como al edificio de Paseo de Gracia.

Tras finalizar un diagrama sobre Mediapro, invita a recorrer parte de su estudio al decir:

Allí tengo parte de una colección de maquetas (...) Aquí está mi último invento: un remontador y un rascahorizontes para subir desde el puerto del mar al Castillo de Montjuic. Lo he inventado y lo voy a proponer para la ciudad. Soluciona muchos temas de acceso, pues para subir al Montjuic hay que dar la vuelta. Con unos ascensores, unas columnas y unos intercambiadores puedes ir al faro. Es una forma muy compleja.

Sobre a la idea de la “contradicción del acto creativo”, en la que por un lado cada obra se constituye en una nueva experiencia que no quiere reformular lo ya sabido, pero a su vez aparece la “huella experiencial” del hacer proyectual del arquitecto: ¿Cuáles son sus referentes?

Mis referentes son Mies, Coderch, Álvaro Siza -muy amigo mío-. Son arquitectos que trabajan al filo de la navaja, es decir, sus propuestas están tan calibradas que una falla en alguno de sus aspectos proyectuales, como la forma, la tecnología o la relación con el lugar, pueden convertirlas en un desastre. La casa Senillosa está a punto pues una casa como ésta en un lugar del pueblo (Cadaqués) tiene algo que la transforma en una obra de arte. Cuando nosotros hacemos Mediapro con mi yerno, el desastre está servido, pero si logras mantenerte en el filo de la navaja sin caer, puede ser una gran obra, como la de Benidorm.

¿Cuál es el rol de la geometría en sus proyectos?

La geometría es un instrumento. Con la geometría euclidiana podemos solucionar temas relativos a la disciplina con corrección. Tenemos ejemplos en la arquitectura moderna como

Mies, Le Corbusier o Kahn. Es maravilloso ver cómo con la geometría euclidiana el movimiento moderno permite construir todo un imaginario y un mundo, dando una nueva definición de lo clásico.

Las geometrías de órdenes complejos aparecen en determinados proyectos que tienen una base más contemporánea, en los cuales el emplazamiento, la relación con el paisaje, los requerimientos del programa demandan que el edificio funcione como un sistema, es decir, un organismo de orden superior. Es el caso de la Estación Intermodal en Zaragoza, de 40 mil metros cuadrados o del Museo de las Confluencias en Lyon. Fuimos a Lyon a ver el emplazamiento sobre el cual debíamos proyectar, en la confluencia de dos ríos. Había que crear un lugar, no a partir de un objeto como monumento, sino construir algo que monumentalice el propio lugar. Analizamos el comportamiento de los dos ríos, el Ródano, río rápido y violento de montaña y el Saona, río lento que desciende por el valle. Utilizamos geometrías de órdenes complejos a partir de la utilización de una serie de muros plegados que incrementan sus quiebres en relación a la velocidad de los ríos. Los niveles del edificio representan las capas que han sedimentado a lo largo de los años. La forma final del edificio simboliza tanto el sitio como el programa. Aquí está presente la lógica del pantógrafo que produce un efecto fractal, que no es otra cosa que reproducir mecanismos de construcción y formas en diferentes escalas. Las geometrías de órdenes complejo permiten indagar en las condiciones del lugar, su cultura, su tradición y llevarlas al proyecto final. Eso es lo que para nosotros ayuda.

También utilizamos geometrías complejas en el Paseo Marítimo en Benidorm. Aquí, las cintas no son sillas de montar regladas ni paraboloides hiperbólicos como los que hacía Candela. Generamos unos moldes con trabas que se acoplaban unos a otros. La combinación de estos moldes daba como resultado la forma final del paseo. Este mecanismo ha construido un paseo, un lugar de transición entre el mar, la playa y la ciudad, entre lo natural y lo artificial. Lo bonito de este proyecto, como el Botánico, es que es la misma geometría la que incorpora el lugar y su cultura, pero también la construcción de la cáscara. La cáscara tiene inercia estructural con lo cual se ha vuelto prácticamente cromosoma y genera diferentes espacios, de contemplación, de circulación, o el ojo de Dios que permite bajar hacia la playa y otros paseos. No toca la arena que es sagrada. Al final tengo cuatro hectáreas y media en un lugar que es mucho más que un paseo. Miles y miles de personas por día utilizan el paseo.

La mayoría de los proyectos que utilizan geometrías más complejas, estructural o programáticamente, no tienen jerarquía, son redes, pliegues, mallas o cintas que podrían seguir colonizando el infinito. Tienen un principio y un final en cuanto la realidad los acota.

Para el Jardín Botánico Surgió la idea de acostar una malla sobre el territorio. Al principio era una malla cuadrangular, una red de pescadores colocada sobre una pequeña topografía en la maqueta del lugar. Progresivamente, nos dimos cuenta de que era mejor que la malla fuera triangular. De entrada, no éramos conscientes de la propiedad del triángulo como figura geométrica, el único polígono que es indeformable. Lo que sí sabíamos es que se trata de la figura con mayor perímetro y menor superficie, con lo cual nos daba una gran área de accesibilidad al parcelario. Colocamos una malla triangular, la acostamos sobre la topografía y la proyectamos. Al proyectarla, los triángulos se deformaban. A su vez, por los desniveles topográficos, también pudimos ir ordenándolos en transeptos. Cada triángulo situado sobre la malla tiene una particular adaptación a la topografía. De tres vértices, si dos están en una curva de nivel, el

tercero se puede mover y adaptarse, subiéndolo y bajándolo. Este mecanismo nos da la posibilidad de fractalizar o fragmentar toda la superficie de la montaña. La deformabilidad es un tema que vamos a ver en estas geometrías y en las geometrías del siglo XX. Nos damos cuenta que éstas tienen que ser deformables por dos razones principales. Porque tienen una función topológica y porque nos permiten adaptarnos a todas las necesidades reales del emplazamiento.

Hice una proyección en diapositivas. Primero proyecté la malla de pescador sobre la pared plana y luego sobre la maqueta de la topografía de la montaña de Montjuic. En esta última, los lados de las figuras que forman la malla comienzan a alargarse y entonces aparecen las cejas y la idea de cómo armar la tierra. Lo bueno de este procedimiento es que lleva implícito los mecanismos constructivos que van a hacer posible la materialización de las ideas. Los botánicos cuando vieron la malla dijeron “ya está”.

La estructura del jardín está compuesta por la red de caminos y muros, y el ornamento por los vegetales. Pues resulta que con el tiempo se produce una inversión y lo que era ornamento es la estructura científica del jardín que son los fitoepisodios, y lo que era estructura, los trozos de caminos, los muros, son como ornamentos, placitas, metáforas de la arquitectura. O sea, se ha producido una inversión. La malla organiza la circulación, jerarquiza los riegos, la estructura, la red de caminos principales, las plantaciones y las pendientes.

La geometría del proyecto posibilita su evolución en el tiempo, se incorpora la noción de proceso.

Sí, va cambiando. Sigo trabajando en el botánico. Estoy haciendo un edificio, uno nuevo, el de mantenimiento, lo estoy ampliando. Es interesante la aproximación que haces al tema de las geometrías. Yo lo entendería a través de las definiciones de Josep Maria Montaner y del mundo de distintas complejidades que él esboza.

Joaquim Español se ha manifestado sobre el rol de las geometrías en *El orden frágil de la arquitectura* (1986) y el orden emergente. También Alain Borie en *Forma y deformación. De los objetos arquitectónicos y urbanos* (2008) plantea la alteración del orden en función de procesos de adaptación.

Español ha estudiado conmigo, hicimos la carrera juntos. Sí, hay antecedentes sobre este tema. Cortés tiene unos escritos muy interesantes cuando habla de espacio fractal presente en el Orfanato de Aldo Van Eyck. También su museo para esculturas exterior.

Cuando Mandelbrot, quien define la fractalidad, vino a Barcelona y le hicieron un programa “Redes”, Eduard Punset preguntó si toda la matemática de la naturaleza, de la fractalidad, de la hoja es aplicable. Mandelbrot dijo: “en Barcelona hay un arquitecto que ha realizado una obra en la que por primera vez he visto aplicada mi teoría”.

Luego, Ferrater reflexiona en perspectiva histórica sobre el papel de la geometría en la cultura proyectual y cita a referentes del campo disciplinar que son de su interés. Para ello, se vale de la publicación *Sincronizar la geometría* que lo tiene como coautor y en la que se incluyen los arquitectos, ingenieros y/o artistas que menciona. Cita los diversos referentes de manera entusiasta, sin prisa, pero sin margen para pausar el relato guiado por la línea genealógica armada por Borja Ferrater (su hijo).

El libro Sincronizar la geometría posee una doble entrada. Por un lado, Borja Ferrater presenta la geometría en el tiempo, desde principios del siglo XX a principios del siglo XXI, como fuente ideográfica proyectual. Por el otro, se presentan una serie de obras de mi autoría en donde se explica cómo se van incorporando todas estas ideas.

Borja me pregunta qué proyectos me han interesado. Y comienzo a citar al Doctor Franqueza que hace una tesis doctoral sobre las Comunidades Jardín en Cataluña, como Gaudí en el Parque Güell, que originariamente era una urbanización que finalmente fue parque. Fíjate que eran triángulos (señala un gráfico del libro), una figura que se adapta topográficamente, como en el Botánico. Luego aparece Xenakis (ingeniero responsable de la estructura de La Tourette). Yo le hablaba de Xenakis a mi hijo cuando de pequeño lo llevo a la Tourette, con mi hija, cada uno en su celda, pues se escapaban y volvían asustadísimos: “papá, hemos visto fantasmas”, y eran las vestimentas de los frailes. Y luego Prouvé, Mies van der Rohe, Rodchenko y Stenberg. También la Bauhaus, con una producción tan cartesiana o euclidiana en la que hay lugar para las ideas de Albers o Max Bill con su cinta sin fin, realizando geometrías de la complejidad. Luego las arquitecturas piranesianas con sus estructuras tetraédricas. Aldo van Eyck con el Orfanato con Antonio Cortés (nuevas consistencias), los Smithson y Hertzberger también. Para mí lo máximo es Candilis, Josic y Woods que montan estructuras de una gran complejidad urbana. Construyen casi organizaciones de nuevos territorios de la geometría en el paisaje. Instant City proyectada por mí. Fijaros en Val d’Asua (Candilis, Josic y Woods) como la colonización no tiene escala. Archigram, Peter Cook, y cuando vi el Aviario de Cedric Price en Londres me enamoré y lo invité a la Escuela de Arquitectura. También Tange, los Metabolistas para Tokio, Kurokawa. Volvemos a estar con Aldo Van Eyck, pero a otra escala y en otro territorio. Fumihiko Maki, mira qué modernidad, Isozaki también.

Con Torroja empieza a haber ingenieros que me interesan. Eladio Dieste en Montevideo, Candela con las estructuras y los paraboloides, Piñero cuando crea las cúpulas desplegadas, Nervi y Morandi como un descubrimiento bestial. Buckminster Fuller y acercándome al final del siglo está Michael Burt, Crichlow, Le Ricolais y Frei Otto que ha ganado un Pritzker. En España miro y veo algunas cosas de Coderch como la urbanización Torre Valentina, de Fisac, que ha desarrollado la complejidad y de Corrales y Molezún como el Pabellón de Bruselas. Nieuwenhuis, Friedman y las maravillosas formas geométricas desplegadas en el espacio de Naum Gabo. Borja hizo la Gran Exposición de Escher en Madrid, porque yo le regalaba libros de él cuando era niño. Él le entusiasmaba. Noguchi. Y en Brasil encontrar obras de Burle Marx, Lina Bo Bardi y Othake. Lubetkin, Utzon, y luego ya llegamos a Eisenman, Hejduk y acaba el siglo con Piano, Foster y Cecil Balmond, que lo voy a entrevistar para la revista Palimpsesto. Él trabaja para Shigeru Ban y también para Toyo Ito.

Borja descubre que a través del siglo XX hay otra línea genealógica diferente y alternativa al movimiento moderno que es desarrollada por arquitectos, ingenieros, artistas, matemáticos, utópicos, y me doy cuenta que la mayoría de los proyectos son pliegues, cintas o estructuras fractales. La base de la geometría permite generar un grupo que posee una forma de aproximación proyectual semejante, que no significa metodología. No creo en las metodologías proyectuales. Este libro no ha tenido demasiada repercusión. Aquí las cosas no tienen amplificador, como si esto se hubiera generado en Nueva York, Londres o en el centro de Europa.

En relación a la producción propia, cada obra es única y en cada una se despliegan mecanismos formales diferenciados que hacen una particular utilización de las geometrías. No podría suponerse que es de un mismo autor.

Cada obra es única. Tiene su lenguaje. Hay dos partes en el lenguaje hablado. Yo distingo esta parte de sintaxis que es abstracta, cómo se construye, y el vocabulario que son las palabras, que es figurativo. Mezclas las palabras sintácticamente y construyes un lenguaje. Yo he pasado de ser muy figurativo con el lenguaje, con el detalle constructivo, la barandilla, a ser mucho más sintáctico. El lenguaje se convierte en algo mucho más abstracto, y esa capacidad la tiene la geometría. En cambio, con mucho vocabulario utilizas las palabras y haces arquitectura de franquicias y de estilos. Y con el estilo muere la arquitectura. Siempre es una formulación formal de unos modelos.

En *Sincronizar la Geometría* se asocian los conceptos de paisaje, ciudad, sistema, geometría, luz y materialidad a determinadas obras suyas y del estudio OAB. ¿Son éstas las principales preocupaciones en torno del proyecto para usted como arquitecto?

PSLM son unas clases que daba yo en la Escuela y han sido retomados en la publicación en la medida en que han cobrado mayor relevancia en cada uno de los proyectos
(P) Paisaje: es el lugar, en vez de llamarlo contexto o entorno que no me gusta. Paisaje virgen, paisaje urbano, paisaje en transformación. (S) Sistemas: es para mí el programa. El programa no es nada. "Me han dado el programa", no, te han dado unos datos, pero eso no es un programa. Un sistema, en cambio, es una organización de esos datos que dan lugar a un organismo o mecanismo. Se trata de organización social de la arquitectura. (L) Luz. (M) Materialidad: son los aspectos más sensitivos y la luz está ligada al espacio que es el que construye la arquitectura. Así he dado clases en las distintas Cátedras.

Entrar desde la geometría al proyecto, ¿puede dar una idea de ciertas evoluciones de la forma arquitectónica?

Pues no lo sé. Cuando veo un proyecto intento analizarlo y desmontarlo. Curtis lo hace de otra manera, a través de la planta y la sección. Yo puedo estar en la soledad de un cuarto oscuro y la desmonto de otra manera, estructuralmente, cómo funcionan las piezas, cómo se ha organizado, veo la vegetación si es sistémica o es ornamental o tiene un sentido en la construcción del espacio, etc. Y a partir de allí analizo las cosas y veo si me interesan o no me interesan. A veces aprendo cosas y a veces no aprendo nada. Hay arquitectos que me interesan más, por ejemplo, Peter Zumthor.

Luego, Ferrater hace referencia a las características del estudio OAB y describe algunos proyectos que han desarrollado en los últimos tiempos.

Es un despacho muy ajerárquico, democrático, entra Xavier Martí, Lucía Ferrater, Borja Ferrater, Nuria Ayala, Alberto Peñín, y vamos generando proyectos. Unos estudiantes trabajan, se van, vienen otros, un centenar de personas ha pasado por OAB.

Uno de los últimos proyectos se ubica en Turquía, en la costa griega, en la cima de una montaña frente al mar. Este artefacto nace de la tradición turca y la construcción copia la inclinación del

eje de la mezquita azul. Se realizó primero la ciudadela con muros de piedra que saben hacer los hombres del lugar. Estamos allí, en la nada, no hay carreteras para llegar. Es un cluster para residir, trabajar y vacacionar. Otro proyecto a destacar es la casa AA, apodada "origami house" en una exposición en Japón. Es una cáscara compleja, postensada en las dos direcciones, pues se aguanta sola. Condensa geometría, paisaje, luz y materialidad. Fachada y cubierta son lo mismo. Es una cáscara de 22 centímetros de hormigón encofrada con las tablillas que siguen la geometría del diseño. La casa trabaja con el interior y el exterior. Lo que es una planta se convierte en una sección y la sección se convierte en un volumen.

Ferrater da por finalizada la entrevista con un "ahora a trabajar tú" e invita a recorrer la Galería OAB ubicada en la misma manzana que el estudio sobre calle Córsega.



Fotografías tomadas por el autor a Carlos Ferrater en el transcurso de la entrevista y en la visita a la Galería OAB.

ANEXO 5
ENTREVISTA PERSONAL A JOSEP MARIA MONTANER (EM3)

ENTREVISTA PERSONAL SEMIESTRUCTURADA A JOSEP MARIA MONTANER (EM3)

La entrevista personal a Josep Maria Montaner se lleva a cabo el 28 de mayo de 2015 en la oficina de Composición del séptimo piso de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), ubicada en avenida Diagonal 649. El primer contacto con Montaner se realiza a través de la Dra. Inés Moisset de Espanés. Luego, el encuentro se acuerda directamente con el entrevistado vía correo electrónico.

El 15 de mayo de 2015, este autor adelanta vía mail los interrogantes que se pretenden abordar en la entrevista programada. Montaner recibe veinte interrogantes y solicita sean reducidos a la mitad de manera de acotar la entrevista. A continuación, se presentan el material suministrado al entrevistado para estructurar el encuentro y la transcripción de la entrevista grabada.

1. MATERIAL PREVIO SUMINISTRADO AL ENTREVISTADO

Interrogantes:

1. *“En el sistema clásico pueden identificarse criterios unitarios e intemporales basados en el orden, la proporción, la simetría, la armonía, la jerarquía y la representación. En la arquitectura del movimiento moderno priman la abstracción, precisión, técnica, ausencia de decoración, espacio dinámico, elementarismo. La condición posmoderna está signada por un pluralismo que permite legitimar toda posición arquitectónica”* (Montaner, 2002b). ¿En el estado de situación actual de la arquitectura contemporánea, puede hablarse de una base común o de determinados criterios homogeneizantes?
2. ¿El esfuerzo por reconocer, sistematizar, taxonomizar o agrupar ciertas *lógicas* (Fernández, 2007), *estrategias proyectuales, mecanismos creativos y mundos formales* (Montaner, 2002) está en la dirección de comprender, desde la mirada de la propia disciplina, la manera en que se hace y piensa la arquitectura sobre la base de la propia debilidad epistemológica y en búsqueda de una mayoría de edad disciplinar?
3. Retomando el concepto vertido en las *Formas del siglo XX* respecto a que la arquitectura puede situarse en una posición que sintetiza forma, función, técnica, estructura, significado y lugar (Montaner, 2002b), ¿Son estas los invariantes propios (o materiales según Joaquim Español) de la arquitectura que le dan estatus de disciplina autónoma? Y en este marco, ¿cuál es el grado de autonomía de la arquitectura como disciplina hoy?
4. ¿Cómo entender el concepto de *estructura esencial e interna* en la concepción de la forma?
5. Ubicados en el 2015, ¿Ha mutado la interpretación estructuralista de la forma planteada en el libro *Las formas del siglo XX*?, ¿hacia qué nuevas interpretaciones?, ¿qué autores o corrientes se suman en un tiempo caracterizado por el sobrevalor de la información y la virtualidad?
6. ¿Existe un corpus de conocimiento suficientemente consensuado dentro de la arquitectura como teoría que nos permita afirmar que se ha realizado un replanteo sobre las teorías de las formas?

7. Los conceptos aglutinados en torno a determinados *mecanismos creativos y mundos formales* desarrollados en las *Formas del siglo XX* proponen un acercamiento a la forma arquitectónica desde una mirada global. ¿Es necesaria la incorporación de nuevos conceptos a partir del análisis del estado de la arquitectura en la última década? Y respecto a los mecanismos asociados al concepto de *dispersión* -fragmentos, caos y energías-, ¿La arquitectura ha superado la fase de experimentación proyectual en torno a elucubraciones teóricas -filosóficas y científicas- para ubicarse en un plano de mayor autonomía en la generación de la forma?
8. El desarrollo de la informática y su incorporación en el proceso de generación formal han dado lugar a nuevas exploraciones geométricas. ¿Es este el rasgo distintivo de la relación entre geometría y arquitectura hoy?
9. La utilización de geometrías -euclidiana y no euclidianas- en la generación de la forma arquitectónica da cuenta de la convivencia de diversos órdenes, propios del paradigma de la simplicidad y la complejidad respectivamente. ¿Puede el estudio de la geometría en particular darnos una idea de la evolución de forma arquitectónica en los últimos años?, es decir ¿puede ser la entrada para la comprensión de fenómenos más vastos que incluyen la forma pero que no implican sólo a ella?
10. Si se sostiene que la obra de Carlos Ferrater condensa la evolución de la forma arquitectónica que, mediada por el fuerte uso de la geometría, abarca desde mecanismos ligados al orden cartesiano a mecanismos de orden complejo Una taxonomía actualizada de los sistemas geométrico-formales de la obra de Ferrater, ¿Puede ser evidencia del fenómeno de la evolución del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica producida en las últimas décadas?

2. TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA DESGRABADA

A las once de la mañana del 28 de mayo de 2015 se produce el encuentro personal con Josep Maria Montaner en una oficina de la ETSAB en la que el entrevistado desarrolla sus actividades académicas. Luego de la presentación hace referencia a su partida del ámbito académico, al menos por un tiempo, ya que ha sido elegido Concejal de Vivienda en las elecciones municipales de Barcelona. La entrevista es un insumo de este trabajo. Fragmentos de la misma han sido recuperados en el desarrollo de la investigación.

Se enciende el grabador, el entrevistador explica la importancia del encuentro en el marco de la producción de su tesis y formula la primera pregunta:

Vos planteas que uno puede reconocer un sistema clásico, asociado al orden, la proporción y la simetría; un movimiento moderno, asociado a la abstracción, la precisión, la ausencia de decoración y el espacio dinámico; y una condición posmoderna caracterizada por cierto pluralismo. En el estado de situación actual de la arquitectura, ¿Puede hablarse de una base común?

La base moderna sigue siendo común, lo que pasa es que ha habido toda una dispersión, en la cual tiene que ver la tecnología, las ideas, la búsqueda de autonomía, la relación con el contexto, pero también creo que tienen mucho que ver los sistemas de representación, de dibujo, de proceso y de imaginación de la arquitectura. En ese sentido, el posmoderno en su lógica más decorativista, vinculado con órdenes, representa el final de un sistema de representación más dibujado y analógico. En cambio, lo que se llamó la deconstrucción, la arquitectura de Rem

Koolhaas, esa arquitectura más abstracta, es ya el resultado, al igual que los fractales, del uso de las computadoras y de un sistema de representación geométrico nuevo, virtual. El posmodernismo, entendido como estilo, quedó como el último canto del cisne de una arquitectura dibujada de una manera más clásica.

En la época actual se mantiene la dispersión definida a partir de la crisis del movimiento moderno en los años 60. Pueden reconocerse arquitecturas tipológicas, otras más de ligadas al collage, arquitecturas tardo-modernas, arquitecturas de la complejidad relacionadas a las geometrías, arquitecturas de la sostenibilidad, arquitecturas más activistas. Estas tendencias que evidencian un alto grado de dispersión se mantienen y se han consolidado en las últimas décadas. De hecho, ahora he entregado un libro para Gustavo Gili que analiza la producción arquitectónica desde el año 1995 al 2015, y allí mantengo las mismas corrientes que en "Sistemas Arquitectónicos Contemporáneos". Son esas corrientes a las que se suman otras como las activistas o las ligadas a la fenomenología, con énfasis en la percepción, en la atmósfera, en la calidad del espacio.

En relación a la noción de autonomía, hay un libro de Jeremy Till que se llama "Architecture depends" que cuestiona la noción de autonomía de la arquitectura como tópico y plantea que la misma está determinada por la sociedad, la normativa, los materiales, las necesidades, entre otras. También hay un libro de Pier Vittorio Aureli que se llama "La autonomía de la arquitectura dentro y contra del capitalismo" en donde se explica que esta idea de la autonomía es una idea más socio-política y no tanto una idea de la disciplina. Allí se incluye el movimiento marxista italiano en el cual estaban Rossi y Tafuri. Te lo digo porque analizar la arquitectura sólo desde la geometría puede llevar a esto de la autonomía y a una cierta desvinculación con el contexto que es algo que también lleva la arquitectura de los ordenadores, lo paramétrico, que es todo un reclamo a un mundo que es autónomo y que se concibe, muchas veces, como modelo que puede aplicarse a cualquier lugar. Esa sería una corriente más discutible, más autónoma, más paramétrica. En cambio, hay corrientes más fenomenológicas, más localistas, hechas con materiales del lugar y desde el contexto.

Ampliando un poco. La palabra autonomía tiene muchos sentidos. Es cierto que la arquitectura tiene cierta autonomía porque tiene unos mecanismos propios de proyecto, de análisis, de construcción. Pero al mismo tiempo no es autónoma porque depende de muchísimas cuestiones y cuanto más se adapte al entorno, a la transformación, a la gente, al clima, mejor es. Por lo tanto, la autonomía siempre es algo relativo. Medir por autonomía de la arquitectura a mí me parece un poco peligroso porque pone demasiado énfasis en la arquitectura como algo en sí mismo. La arquitectura tiene una parte de autonomía, pero al mismo tiempo, con esto no es suficiente, sino terminas haciendo como Peter Eisenman, cubos y personas como anécdotas. En todo caso, se establece una dialéctica entre autonomía y relación con el contexto, y la arquitectura solo funciona en relación a esta dialéctica.

En parte de la literatura disciplinar existe cierto esfuerzo por reconocer, sistematizar, taxonomizar o agrupar ciertas lógicas o estrategias proyectuales en torno a distintos mecanismos creativos y mundos formales. En tus publicaciones puede verificarse este esfuerzo. ¿Crees que este tipo de aproximaciones es característico de esta época dado el alto grado de dispersión de la producción arquitectónica?

Este planteo tiene una raíz en el estructuralismo. Luego aprendí de un teórico de Londres que se llama Roy Landau que plantea la "posición arquitectónica", es decir, la idea de que todo arquitecto tiene unas creencias sobre lo que significa el lugar, el ser humano, la tecnología, que foman parte de un hard core que, aunque se desarrolle de manera versátil, en el fondo responde a un sistema de ideas estables. Por ejemplo, el caso de Ferrater, aunque sus proyectos se

aproximen más a la racionalidad de Mies o a la complejidad de los fractales, en el fondo puede reconocerse su hard core. Éste se caracteriza por utilizar estrategias que permiten que el proyecto se integre muy bien al entorno, entienda las tramas urbanas, utilice nuevas tecnologías, y que sea una constante la no utilización del color y el uso de los materiales en sus estados originales.

También pueden reconocerse ciertos mecanismos más fenomenológicos, más empíricos, más pragmáticos o más ideales, que se agrupan por corrientes filosóficas, de pensamiento y que luego tienen que ver con la relación con las personas, con el contexto, con la tecnología. Ves que hay una serie de afinidades por líneas de pensamiento. Por caso, de Antonio Gaudí podemos decir que era un personaje racionalista y orgánico a la vez, o de Enric Miralles, que detrás de toda apariencia gratuita hay mucha disciplina y complejidad asociada a procesos creativos. Es decir, hay maneras y pautas de cómo se genera el proyecto.

En *Las formas del siglo XX* expresas que “la arquitectura puede situarse en una posición que sintetiza forma, función, técnica, estructura y lugar”. ¿Son estos los invariantes o materiales propios de la arquitectura?

Es una de las maneras de acercarse al proyecto. Pero si tomas la Biblioteca de Seattle de Rem Koolhaas, pues allí faltaría la invariante “espacio”. Hay una forma, una actividad, una tecnología que la construye que es la estructura y luego también un significado porque tiene una capacidad comunicativa. Y en el fondo crea lugar y se relaciona con él. En el caso de Ferrater la forma es bien geométrica, la función es concebida de manera más clásica, muy de organigrama. En cambio, para Koolhaas la función es más dinámica ya que está mucho más próxima a la idea de actividad y de flujo. La técnica tiene que ver con el material y la estructura. En el caso de Peter Zumthor la utilización de la técnica y de la estructura se convierte en el elemento esencial. Y luego el significado que no se le da tanta importancia como en la época del posmodernismo. Pero al final hay unos valores simbólicos que se transmiten, y el lugar es eso, lo que te decía, al final, la relación con el contexto, con la gente, con el clima.

¿Cómo entender el concepto de estructura esencial e interna en la concepción de la forma y la idea de la estructura como puente que anuda sus diversos significados?

Es algo abierto que está en dos líneas de pensamiento. Una, la perceptiva, que es fenomenológica, en la que lo importante es la apariencia, la forma, el envoltorio. Otra, la filosófica, la idea del estructuralismo o de los abstractos de Kandinsky o Klee, que es que hay una estructura, una matriz básica que es lo esencial.

Nunca es sólo la apariencia o sólo la estructura, hay una dialéctica. Cezanne es un poco la apariencia y también la estructura. Por eso a Merleau Ponty le gustaba tanto Cezanne. Hay una dualidad en el arte y la arquitectura. Por un lado, lo más lo visual, lo perceptivo, lo fenomenológico, lo sensitivo, y luego lo que es el pensamiento abstracto. Podría ser semántico también porque tiene que ver con la estructura del lenguaje, con la lingüística. Claro que es la estructura, es buscar realmente el lenguaje o el parentesco, que son estructuras a veces no visibles, que es la tipología, que es una línea como los tipos ideales de Max Weber o los caracteres de Shakespeare. Esta idea de que más allá de que haya muchas diferencias aparentes o épocas distintas, en el fondo, hay unos arquetipos emocionales, de formas, hay cuadrados, hay formas angulosas, cóncavas, convexas. Es la idea de las dos líneas. Lo que decía Worringer sobre la empatía y la abstracción. Si pones más valor en lo empático, hablas de lo que percibes, y si pones más énfasis en lo abstracto, hablas de la estructura.

Vos planteas que no hay un corpus de conocimiento suficientemente consensuado dentro de la arquitectura como teoría que nos permita afirmar que se ha realizado un replanteo sobre las teorías de las formas. ¿Crees que ha mutado eso desde que escribiste *Las Formas del siglo XX*?

Yo diría que no, pero lo desconozco. Yo creo que es una parte que está poco desarrollada. En "Las Formas del siglo XX" la intenta desarrollar un poco y hay unas tesis que la han seguido. Yo diría que es una corriente que no es ni la teoría ni la historia de la crítica que se acerca mucho a los procesos creativos y al proyecto. Creo que es un terreno muy interesante pero muy virgen todavía. Soy muy pionero. Bueno, tu tesis podría ir en esta dirección.

Vos planteas doce conceptos aglutinados en torno a determinados *mecanismos creativos* y *mundos formales* que nos permiten acercarnos a las formas del siglo XX a nivel global ¿Los mecanismos denominados *fragmentos*, *caos* y *energías* han superado la base de experimentación inicial y se han incorporado a la cultura proyectual actual?

Sí, claro. Por lo menos en primera instancia fue una interpretación muy literal, de complejidad, de pliegue, muy directa e inmediata. Pero de todas maneras las teorías de Mandelbrot, Derrida, Deleuze o Guattari siguen siendo válidas. Lo que pasa es que hubo una primera utilización muy rápida. El trasfondo científico y filosófico está vigente. Sigue abierto y va mucho más allá de cómo se interpretó por Zaera Polo o por Peter Eisenman. Es algo a releer y creo que tiene más futuro.

Como hipótesis, la obra de Ferrater condensa la evolución de la forma geométrico-arquitectónica en relación al orden emergente de creciente complejidad en las últimas décadas. ¿Crees que esta tesis es viable?

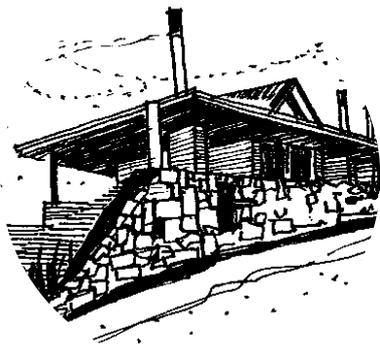
Yo creo que la estructura de tu tesis es correcta. Está bien planteada y las obras de Ferrater como casos de estudio dan mucho de sí. Pero también el mismo caso de estudio refleja los límites que tiene tu tesis, que de partida, son excesivos. Pero pueden superarse si logras poner en contexto disciplinar el tema de la forma. Mi último libro "Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción", puede ser muy útil, porque en mi libro analizo los diagramas y luego los pongo en crisis a partir de la fenomenología, las experiencias y la acción.

Finaliza la entrevista. Los interrogantes se han fundido y reelaborado en el devenir del encuentro. Las respuestas esperan ser desgrabadas, leídas y analizadas. Por último, Montaner obsequia y dedica un libro del cual es coautor. Se llama *Reader modelo Barcelona 1973-2013* y se trata de una compilación sistematizada de artículos de diversos autores que abordan el modelo urbano de Barcelona en distintos períodos. Su lectura es un insumo más para comprender el marco en el que Ferrater desarrolla la mayoría de su producción urbano-arquitectónica.

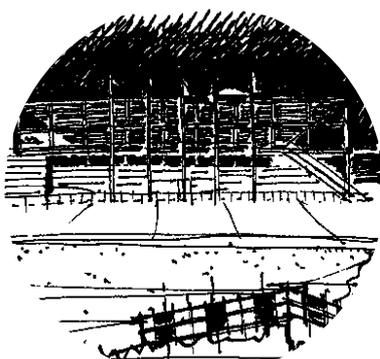
ANEXO 6
CROQUIS DE APROXIMACIÓN A LA OBRA DE CARLOS FERRATER

APROXIMACIÓN A LA OBRA DE FERRATER DESDE EL REGISTRO GRÁFICO

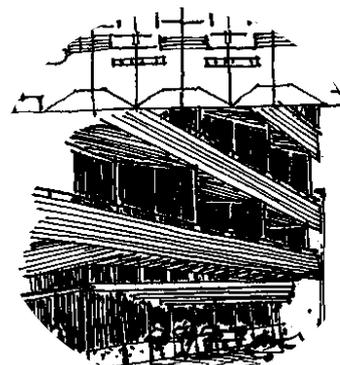
Los croquis que se presentan a continuación han sido realizados por el autor de este trabajo a partir de imágenes fotográficas en la etapa de investigación bibliográfica sobre las producciones de Carlos Ferrater. El valor de los mismos radica en la posibilidad de comprender, desde el registro gráfico, aspectos geométrico-formales y de materialización en distintas obras del devenir proyectual de Ferrater. Las últimas tres imágenes son fotografías tomadas en algunas de las obras -Hotel Juan Carlos I, Jardín Botánico de Barcelona y Edificio Mediapro- que fueron recorridas con motivos del viaje en el que se realizaron las entrevistas personales EF1 y EM3.



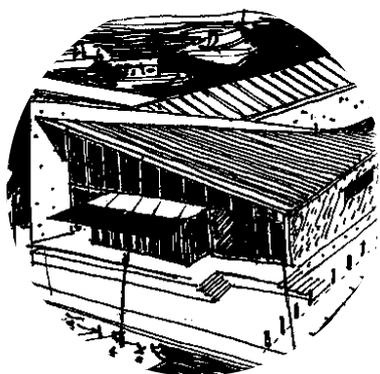
CASA GUIX DE LA MEDA



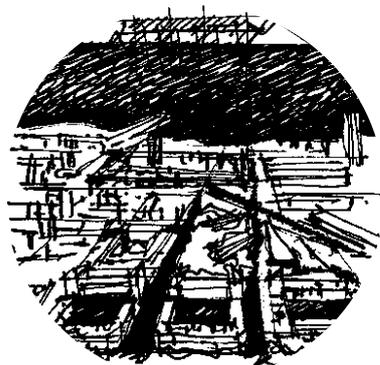
CENTRO DEPORTIVO MONTGRÍ



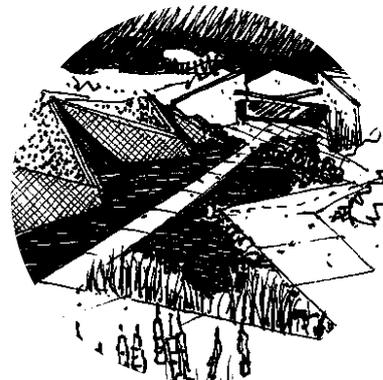
EDIFICIO GARBÍ L'ESTARTIT



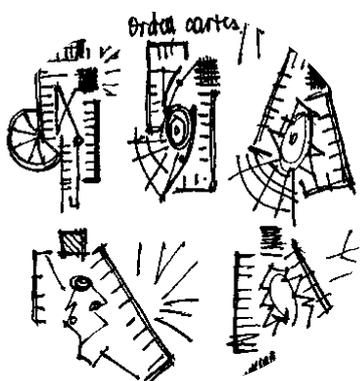
CLUB NÁUTICO L'ESTARTIT



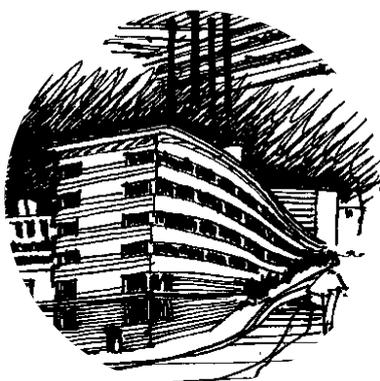
TRES MANZANAS ENSANCHE CERDÁ



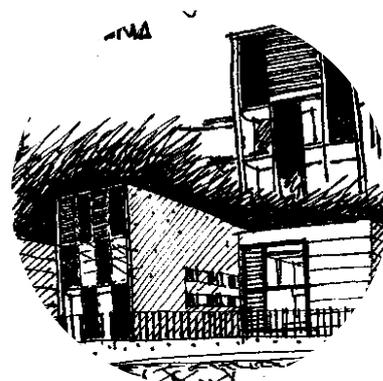
JARDÍN BOTÁNICO DE BARCELONA



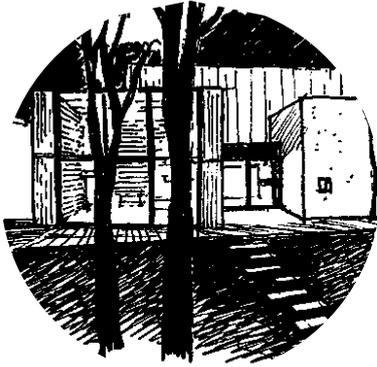
HOTEL JUAN CARLOS I



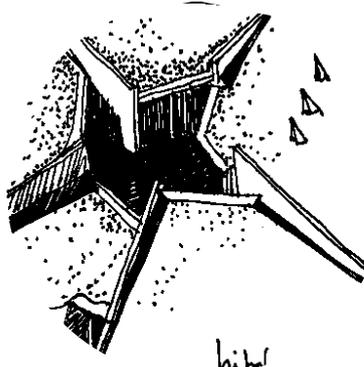
CONJUNTO RESIDENCIAL AV. FOIX



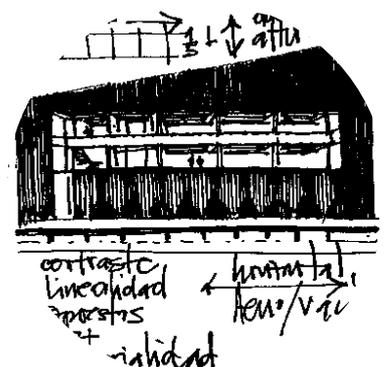
PARQUE TECNOLÓGICO IMPIVA



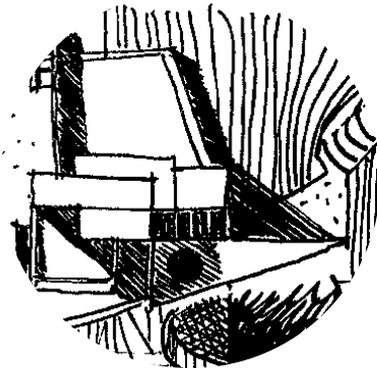
CASA-ESTUDIO PARA FOTÓGRAFO I



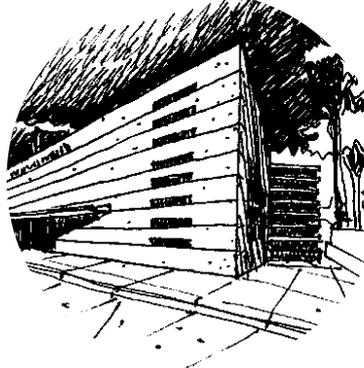
FITNESS CENTER



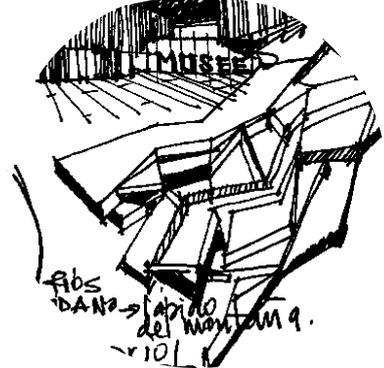
ESTUDIO DE CINE SAN JUST DESVERN



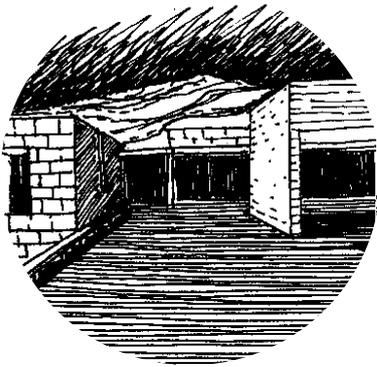
CASA ALONSO PLANAS



PALACIO CONGRESO DE CATALUÑA



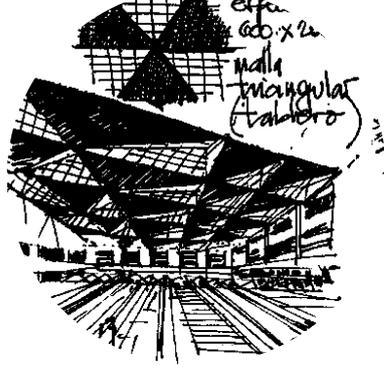
MUSEO DE LAS CONFLUENCIAS LYON



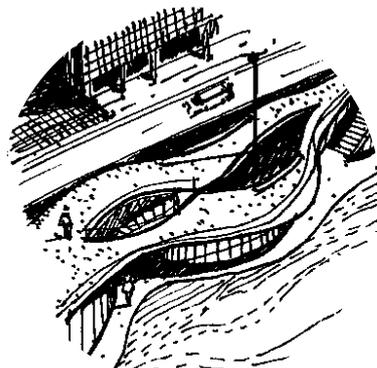
CASA TAGOMAGO



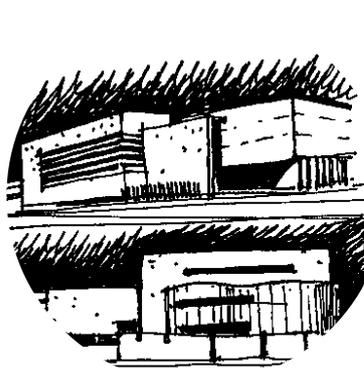
AMPLIACIÓN INSTITUTO BOTÁNICO



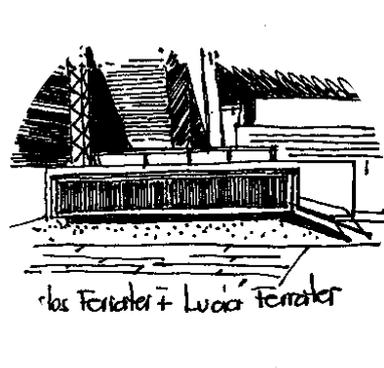
ESTACIÓN INTERMODAL ZARAGOZA



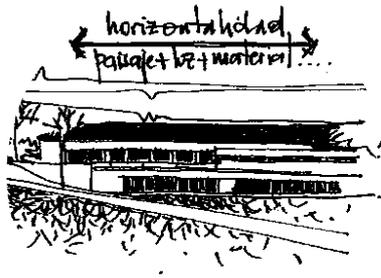
PASEO MARÍTIMO DE BENIDORM



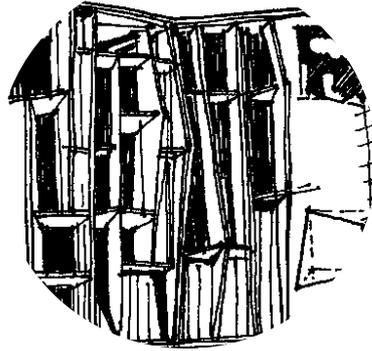
PALACIO DE CONGRESOS CASTELLÓN



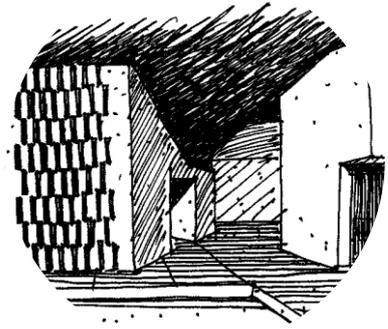
ROCA GALLERY



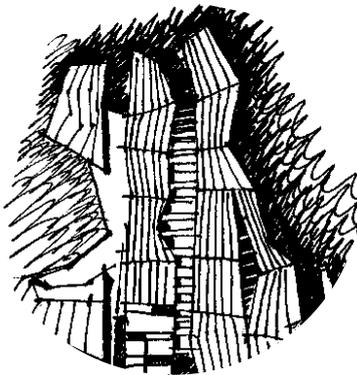
REAL CLUB DE GOLF EL PRAT



EDIFICIO PASEO DE GRACIA



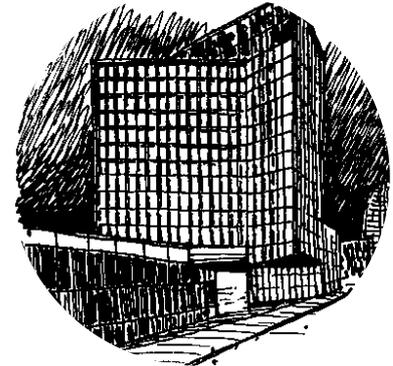
CASA PARA UN FOTÓGRAFO II



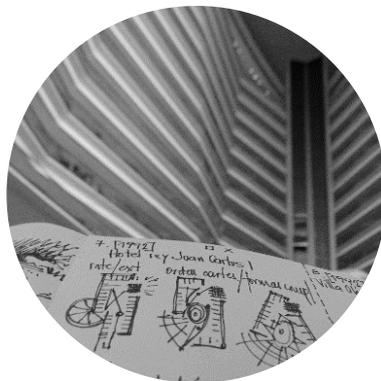
PARQUE DE LAS CIENCIAS GRANADA



CIMS DE MONTJUIC



EDIFICIO MEDIAPRO



HOTEL JUAN CARLOS I



JARDÍN BOTÁNICO DE BARCELONA



EDIFICIO MEDIAPRO

La tesis se inscribe en el área de convergencia de saberes históricamente ligados: geometría y arquitectura. Sus relaciones guardan la riqueza de una visión del mundo característico de cada tiempo y espacio. La geometría contribuye al conocimiento de la realidad proporcionando un esqueleto formal adecuado para describirla, interpretarla e intervenirla. Dota de forma y orden a la arquitectura.

En el desarrollo del trabajo se busca dar respuestas a los siguientes interrogantes: ¿Cómo pensar las relaciones entre geometrías -euclidiana y no euclidianas- y formas arquitectónicas?, ¿qué se entiende por orden emergente en la constitución de las formas arquitectónicas en su nivel geométrico?, ¿cómo dar cuenta de ciertas evoluciones de las mismas en la dirección del orden simple al orden complejo? y ¿cómo entenderlas en la singularidad de un modo proyectual contemporáneo? Geometría, forma, orden y modo proyectual, abordados de manera relacional, son los núcleos conceptuales que vertebran el trabajo.

Indagar sobre la utilización de las geometrías en los modos proyectuales contemporáneos posibilita nuevas aproximaciones a la arquitectura dentro de una complejidad asumida como punto de partida, favoreciendo la construcción de plataformas conceptuales que permiten reflexionar con consistencia sobre la arquitectura de manera más abierta y articulada con otras disciplinas.

La tesis centra su interés en la evolución del orden emergente de la forma geométrico-arquitectónica. Para ello, se construye una matriz, conceptual y operativa, que incluye ciertos rasgos de la forma, válidos para el contexto de la investigación, que evidencian la evolución del orden asociado a la utilización de distintas geometrías. Se habilita la noción de espectro de órdenes de distinto grado producto del nivel de inteligibilidad de la forma arquitectónica en su nivel geométrico. Así, a partir del reconocimiento del estado actual de la arquitectura, se toma como unidad de análisis la producción del arquitecto contemporáneo Carlos Ferrater y cinco de sus proyectos como casos de estudio sobre los que se aplica la matriz que permiten validar las hipótesis de partida de la tesis.

ISBN 978-987-4415-26-4



9 789874 415264