

Máquinas o atmósferas

La estética de la energía en la arquitectura, 1750-2000



Departamento de Proyectos Arquitectónicos
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid

Tesis doctoral

Eduardo A. Prieto González, arquitecto y licenciado en filosofía
Directores: Dr. Simón Marchán Fiz; Dr. Luis Fernández-Galiano Ruiz

Madrid, 2014

Índice

Resumen *Abstract*

Introducción

Capítulo 1. Máquinas. El ideal del movimiento y la autorregulación

La ideología mecanicista en la arquitectura
Tecnorracionalismo: el principio de cálculo
Tecnorromanticismo: la belleza de la velocidad
De las máquinas delirantes a los robots

Capítulo 2. Arabescos. Las líneas de fuerza como ornamentos

El arabesco: una genealogía romántica
La teoría de las líneas de fuerza
Energía y *Einführung*
De las espirales a los pliegues

Capítulo 3. Cristales. Las estructuras de crecimiento espontáneo

La metáfora de la cristalización
Un sueño expresionista: las geodas habitadas
Vitales, cavernas y otros ambientes
De las montañas al cosmos: paisajes de la energía

Capítulo 4. Organismos. La naturaleza como creadora de formas

De la morfogénesis al organicismo
Los modos de la biomimesis
Arquitectura y biotécnica
De la autopoiesis a lo paramétrico

Capítulo 5. Materiales. Orden construido y desorden combustible

Corteza formal y meollo constructivo
La tradición hilozoísta en la arquitectura
La estética energética de la materia
El diente del tiempo: pátinas y entropía

270

Capítulo 6. Gradientes. Formas y espacios térmicos

287

De lo ígneo a lo solar
El clima como ideología
Universalismo tecnocrático; regionalismo climático
La sostenibilidad toma el mando

288

322

350

376

Capítulo 7. Atmósferas. ¿Una estética de la energía?

399

Auras del aire: dimensiones de la atmósfera
Las burbujas del 'well-tempered environment'
'Gesamtkunstwerke' y sinestesias
Poéticas atmosféricas contemporáneas

401

434

450

476

Conclusiones *Conclusions*

517

Bibliografía

527

Índice onomástico

535

Atlas iconográfico (créditos)

541

Resumen

La energía es ya un tema arquitectónico, pero su incorporación al proyecto ha sido hasta ahora fundamentalmente técnica, dando pie a una especie de funcionalismo ecológico cuyo destino es acaso repetir los errores de los viejos funcionalismos en su confianza de encontrar modos ‘objetivos’ de transmutar la energía en forma construida, pero sin que en tal proceso parezca haber hueco para mediaciones de tipo estético. Sin embargo, son precisamente tales mediaciones las que necesitan analizarse para que la adopción de los temas energéticos resulte fructífera en la arquitectura, y asimismo para dar cuenta de otras perspectivas complementarias —filosóficas, científicas, artísticas— que hoy forman el complejo campo semántico de la energía.

Partiendo de la fecha de 1750 —que da comienzo simbólicamente al proceso de contaminaciones ‘modernas’ entre la arquitectura y otras disciplinas—, esta tesis analiza los diferentes modos con los que proyectos y edificios han expresado literal y analógicamente ciertos temas o ideales energéticos, demostrando la existencia de una ‘estética de la energía’ en la arquitectura y también de una tradición proyectual e intelectual sostenida en ella. Con este fin, se han seleccionados siete metáforas que vinculan tanto técnica como ideológicamente a la arquitectura con la energía: la metáfora de la máquina, asociada al ideal de movimiento y la autorregulación; las metáforas del arabesco, del cristal y del organismo, afines entre sí en su modo de dar cuenta del principio de la morfogénesis o energía creadora de la naturaleza; la metáfora de la actividad interna de los materiales; la metáfora del gradiente, que expresa la condición térmica y climática de la arquitectura, y, finalmente, la de la atmósfera que, recogiendo los sentidos anteriores, los actualiza en el contexto de la estética contemporánea. La selección de estas siete metáforas se ha llevado a cabo después de un barrido exhaustivo de la bibliografía precedente, y ha estructurado un relato cuyo método combina la perspectiva general —que permite cartografiar las continuidades históricas— con la cercana —que atiende a los problemas específicos de cada tema o metáfora—, complementándolas con una aproximación de sesgo iconográfico cuyo propósito es incidir en los vínculos que se dan entre lo ideológico y lo morfológico.

El análisis ha puesto de manifiesto cómo detrás de cada una de estas metáforas se oculta un principio ideológico común —la justificación de la arquitectura desde planteamientos externos procedentes de la ciencia, la filosofía y el arte—, y cómo en cada uno de los casos estudiados las asimilaciones más fructíferas de la energía se han producido según mecanismos de mimesis analógica que inciden más en los procesos que en las formas que estos generan, y que en último término son de índole estética, lo cual constituye un indicio de los métodos de la arquitectura por venir.

Introducción

Antecedentes

La energía se ha convertido en un tema de la arquitectura. En las dos últimas décadas, los aspectos relacionados con los flujos termodinámicos que atraviesan los edificios, el modo como estos se relacionan con su entorno, y los mecanismos que producen y distribuyen la electricidad y el calor que aquellos después consumen han adquirido un protagonismo creciente en las memorias de concursos y proyectos. Sin embargo, la incorporación de lo energético a la arquitectura no ha ido hasta ahora mucho más allá de lo puramente técnico. De hecho, el diálogo con la energía, más que abrir un debate estético, lo ha cerrado, pues las cuestiones con ella relacionadas se han puesto, en la mayoría de los casos, en manos de ‘especialistas’ —profesionales del bioclimatismo, ingenieros, socioecólogos—, alumbrando al cabo una especie de escolástica tecnocrática que, abusando de la interdisciplinaridad, parece despreciar cuanto no se mida en los términos de lo que vagamente se denomina ‘sostenible’. El resultado ha sido una suerte de funcionalismo ecológico cuyo destino es acaso repetir los errores de los viejos funcionalismos, confiado como está en encontrar la piedra filosofal que transmute directamente la energía en forma construida, sin que en tal proceso parezca haber mucho hueco para las mediaciones de tipo cultural o estético.

A consolidar esta perspectiva ha ayudado, quizá sin quererlo, la poca bibliografía de valor publicada hasta el momento sobre la relación entre los edificios y la energía. Pese a su abundancia de datos y largo aliento, el liminar *Mechanization takes Command* (1948)¹ de Sigfried Giedion sólo trató el tema de la energía en los aspectos que entonces más interesaban a la modernidad para justificarse a sí misma, y es en realidad una prolija historia de la introducción de las máquinas en la vida cotidiana, penalizada acaso por su empirismo excesivo y su pretensión de abarcar un periodo tan amplio como es toda la historia de la cultura occidental. Años más tarde, y después de haber desmontado parte de los mitos modernos en su *Theory and Design in the First Machine Age* (1960)², Reyner Banham seguiría la senda de Giedion en *The Architecture of the Well-tempered Environment* (1969)³, centrando su mirada en la relación de las instalaciones con los edificios para plantearse, por vez primera, la pregunta de en qué medida las técnicas de gestión de la energía —en este caso, las derivadas del uso del aire acondicionado— habían determinado la estética de los edificios a lo largo del siglo xx. Con todo, este enfoque fructífero basado en la pareja forma/energía

1 Giedion, S., *Mechanization takes Command. A Contribution to Anonymous History*, Oxford University Press, Oxford, 1948. Primera versión en español: *La mecanización toma el mando*, Gustavo Gili, Barcelona, 1978 (traducción de Esteve Ríambau).

2 Banham, R., *Theory and Design in the First Age Machine*, Architectural Press, Londres, 1960. Primera versión en español: *Teoría y diseño arquitectónico en la era de la máquina*, Nueva Vision, Buenos Aires, 1965 (traducción de Luis Fabricant).

3 Banham, R., *The Architecture of the Well-tempered Environment*, Architectural Press, Londres, 1969. Primera versión en español: *La arquitectura del entorno bien climatizado*, Buenos Aires, Infinito, 1975 (traducción de Atilio de Giacomini).

4 Wright, L., *Homes Fire Burning*, Routledge and Kegan Paul, Londres, 1964). Versión en español: *Los fuegos del hogar*, Noguer, Barcelona, 1966.

5 Rybczynski, W., *Home: A Short History of an Idea*, Viking Penguin, 1986. Versión en español: *La casa. Historia de una idea*, Nerea, San Sebastián, 1989 (traducción de Fernando Santos).

6 Olgyay, V., *Design with Climate*, 1963. Versión en español: *Arquitectura y clima*, Gustavo Gili, Barcelona, 1998.

7 Givoni, B. A., *Man, Climate and Architecture*, Elsevier Architectural Science Series, University of Sydney, 1969.

8 Fernández-Galiano, L., *El fuego y la memoria. Sobre arquitectura y energía*, Alianza, Madrid, 1991. Versión en inglés: *Fire and Memory: on Architecture and Energy*, MIT Press, Cambridge, 2000 (traducción de Gina Cariño).

no tendría continuadores de peso, con la excepción acaso de los excelentes divulgadores de los procesos de integración de la tecnología de la calefacción en la arquitectura, como Lawrence Wright con su *Homes Fire Burning* ⁴ (1964) o Witold Rybczynski en *House: a Short History of an Idea* (1986)⁵, un libro ameno y sin muchas pretensiones en el que la aproximación al confort iniciada por Giedion se combinaba con el énfasis puesto por Banham en las instalaciones y su impacto en la configuración del espacio doméstico. Más influyentes en la arquitectura, sobre todo en la práctica profesional, fueron los libros que Victor Olgyay publicó en las décadas de 1950 y 1960 —especialmente su *Design with Climate* (1963)⁶—, y los muy conocidos manuales de Baruch Givoni, como *Man, Climate and Architecture* ⁷ (1969), en los que se sintetizó con rigor y claridad los principios del diseño pasivo, vinculándolos a las estrategias activas de gestión de la energía, dando así una salida pragmática e integradora a las teorías sobre la ‘conservación’, ‘selección’ y ‘regeneración’ energética que por aquellos mismos años explicaba Banham.

Con la crisis del petróleo de 1973, los textos de Giedion, Banham, Olgyay o Givoni, tan distintos entre sí, se anotaron apasionadamente por una generación en busca de respuestas, jóvenes marcados, de un lado, por la desconfianza hacia al capitalismo y, del otro, por los métodos estructuralistas entonces en boga y ejemplificados por la ‘teoría de los patrones’ de Christopher Alexander. El resultado fue una inédita profusión de manuales de diseño bioclimático que desde el punto de vista técnico se lo debían prácticamente todo al enfoque de Olgyay y Givoni, pero que desde el intelectual estaban en deuda con los movimientos ‘antisistema’ propios de aquella década, en un amplio espectro que iba desde el comunismo maoísta hasta el jipismo verde, en ocasiones hasta mezclados. La eclosión de libros y tesis relacionados con lo que entonces se llamaba ‘bioclimatismo’ —un término acuñado por el propio Olgyay— alcanzó su punto álgido a finales de la década de 1970, si bien son pocos los títulos de esta época que merezcan recordarse.

Sí es importante, por el contrario, un libro de Luis Fernández-Galiano gestado durante esos años de búsqueda, aunque publicado en 1991, *El fuego y la memoria. Sobre arquitectura y energía*, más tarde editado en versión inglesa con el título *Fire and Memory: on Architecture and Energy* (2000)⁸. En él se trataba, por primera vez, el problema de la energía desde un punto de vista intelectualmente amplio, que no sólo abarcaba las máquinas, las instalaciones o el diseño pasivo, y recogía las reflexiones liminares sobre la contabilidad o el urbanismo energéticos de Patrick Geddes o Lewis Mumford, sino que incorporaba también las valencias biológicas del asunto, introduciendo en el debate arquitectónico los descubrimientos que durante el siglo xx se habían producido en campos como la termodinámica, la ecología y la economía, debidos a científicos de la talla de Ilia Prigogine, Nicholas Georgescu-Roegen (con su Teoría general de sistemas), Howard Odum o, en España, Ramón Margalef, y explicitados a través de conceptos que hoy resultan familiares, pero que entonces eran casi inéditos, como las ‘estructuras disipativas’, la ‘autopoiesis’, la ‘entropía’ o incluso los ‘ecosistemas’.

Esta ampliación del campo semántico de la energía desde las meras máquinas y las instalaciones hasta la biología, la ecología y la termodinámica entrópica (que muestra que la energía no es ni muchos menos un concepto unívoco) resonaba con el desplazamiento semejante que muchas décadas antes se había producido en la ciencia, y asimismo daba cuenta de las transformaciones que a lo

9 Kwinter, S., *Architectures of Time: Toward a Theory of the Event in Modernist Culture*, MIT, Chicago, 2001; *Far from Equilibrium, Essays on Technology and Design Culture*, Actar, Barcelona, 2007; De Landa, M., *A Thousand Years of non Linear History*, Swerve Editions, Nueva York, 2000.

10 Ábalos, I., *Atlas pintoresco. Vol. 2: los viajes*, Gustavo Gili, Barcelona, 2008; 'Aesthetics and Sustainability: Alternatives', 2008; Ábalos, I., (Ed.), *Naturaleza y artificio*, Gustavo Gili, Barcelona, 2009; *Thermodynamics applied to highrise and mixed use prototypes*, Harvard GSD, Cambridge, 2012. También García-Germán, J. (Ed.), *De lo mecánico a lo termodinámico: por una definición energética de la arquitectura y el territorio*, Gustavo Gili, Barcelona, 2010.

11 Hawkes, D., *The Environmental Tradition: Studies in the Architecture of Environment*, Laurence King, Londres, 2002; *The Environmental Imagination: Technics and Poetics of the Architectural Environment*, Routledge, Londres, 2008.

largo de las décadas de 1990 y 2000 había sufrido la propia arquitectura. En esos veinte años, del posmodernismo de Rossi o la fenomenología de Norberg-Schulz sólo había quedado la preocupación por el *genius loci*, y el discurso teórico había pasado de estar dominado por los teóricos alemanes e italianos —vinculados, de un modo u otro, al marxismo, la fenomenología y el existencialismo— a estarlo por arquitectos versados en la joven filosofía francesa, sobre todo la de Deleuze y Derrida. Sus atractivas ideas sobre la morfogénesis y la actividad de una materia en perpetua metamorfosis —inspiradas en realidad por la filosofía de Henri Bergson— encontraron un imprevisto marco pragmático gracias a la segunda oleada de la cibernética. La emergencia del CAD y los *softwares* de elementos finitos permitió transformar las ideas siempre demasiado teóricas de Alexander y los estructuralistas de los años 1970 en verdaderas herramientas para el diseño, en las que era en principio posible integrar factores diversos, muchos de índole energética, como el coeficiente óptimo de forma y la exposición al sol o a los vientos dominantes.

Contra lo que cabía esperar, la introducción en la arquitectura de estas ideas filosóficas y estéticas sobre la energía ha resultado más fructífera en el marco norteamericano que en el europeo del que procedían, dando pie a una bibliografía que sólo últimamente comienza a ser conocida a este lado del Atlántico, con obras como las de Sanford Kwinter y Manuel De Landa⁹, por poner dos ejemplos relevantes. Se trata de textos de una ambición acaso excesiva, que tratan las relaciones entre la energía y el diseño desde un punto de vista en el que se advierten sin esfuerzo las tesis deleuzianas, pero bajo el cual no resulta tampoco difícil encontrar los ecos de las viejas nociones sobre el poder configurador de la energía planteadas, desde el campo del arte, por los futuristas, y desde la ciencia por D'Arcy Thomson, más tarde investigadas en el campo de la arquitectura por Buckminster Fuller, Le Ricolais y Frei Otto, padres de las teorías biomiméticas de hoy, aunque la deuda con ellos no siempre sea reconocida.

A medio camino entre el énfasis norteamericano en la morfogénesis de tipo filosófico y el compromiso de tratar la energía desde un punto de vista a la par técnico y formal, no lejos de la tradición —también norteamericana— del paisajismo entrópico, se encuentra entre nosotros Iñaki Ábalos, cuyos libros han tendido puentes entre las dimensiones filosóficas, técnicas y estéticas de la energía¹⁰. El panorama no estaría completo, por supuesto, sin las contribuciones de los grandes estudios 'especializados en medioambiente' —desde Renzo Piano a Norman Foster, pasando por Thomas Herzog— que, acompañados por las inevitables consultoras de prestigio y partiendo del *high-tech*, han sabido reconvertir éste en una suerte de *environmental-tech*, sistematizando en una clave pragmática y empírica las estrategias de optimización de la energía desarrolladas en su día por los manuales de bioclimatismo. En sintonía con tal enfoque técnico y medioambiental, en el ámbito anglosajón se han producido los, hasta el momento, únicos intentos de incardinar estas inquietudes en un contexto amplio, fundamentado intelectualmente y relacionado con la historia de la modernidad, exceptuando por supuesto el imprescindible trabajo liminar de Fernández-Galiano, ya mencionado. Entre ellos deben destacarse obras como *The Environmental Tradition: Studies on the Architecture of the Environment* (1996) y *The Environmental Imagination: Technics and Poetics of the Architectural Environment* (2008)¹¹, ambos de Dean Hawkes, aunque su enfoque

¹² De Bollnow, sobre todo, *Hombre y espacio*, (Labor, Barcelona, 1969); de Schmitz, su monumental *System der Philosophie*, sobre todo, el tomo III (*Der Raum*, 1. Teil: *Der Leibliche Raum* y *Der Raum*, 2. Teil: *Der Gefühlsraum* (Bonn, 1967 y 1969, respectivamente).

¹³ Seel, M., *Eine Ästhetik der Natur*, Suhrkamp, 1996; *Ethisch-ästhetische Studien*, Suhrkamp, 1996; Böhme, G., *Für eine ökologische Naturästhetik*, Suhrkamp, 1992; *Atmosphäre*, Suhrkamp, 1995. También el muy reciente compendio sobre la estética de las atmósferas de Griffero, T., *Atmosferologia*, Editori Laterza, 2010.

basado en estudios de casos y ajeno a las discusiones filosóficos y estéticos contemporáneos sobre la energía resulte a la postre insuficiente.

El debate actual se produce así a diferentes niveles, y con diversos objetivos. Por un lado, estarían los profesionales especializados en la gestión de la energía cuyo modelo es en buena parte el *star-system* del *environmental-tech* y cuyo trabajo podría acaso resumirse en la mirada de manuales sobre arquitectura ‘sostenible’ o ‘energéticamente eficiente’ que pretenden poner al día los viejos manuales bioclimáticos. En las antípodas de este funcionalismo ecológico se hallarían los teóricos que pretenden aplicar en el diseño las ideas sobre la forma y la energía de la filosofía francesa pasada por el tamiz del pragmatismo norteamericano. Finalmente, ocupando un lugar entre ambos extremos se situarían aquellas perspectivas que aspiran a integrar praxis y teoría, energía y forma, retomando el proyecto banhamiano de producir una nueva estética a la luz de la energía, nutriéndose para ello de ideas filosóficas, científicas o artísticas, pero sin descartar las herramientas del parametricismo más formalista.

El panorama, sin embargo, no puede cerrarse aquí, pues las últimas décadas han asistido a un renacer de la relación entre la arquitectura y la filosofía de la mano de la fenomenología en la versión de Heidegger, Merleau-Ponty y Bachelard, seguidos por Otto Friedrich Bollnow y Hermann Schmitz¹²—la misma que pareció definitivamente arrumbada tras la muerte del posmodernismo—, cuya influencia creciente en el debate sobre lo energético se ha encauzado en dos corrientes paralelas: por un lado, la existencial, construida sobre todo por Christian Norberg-Schulz y asociada a la reivindicación de la condición vital y perceptiva del espacio arquitectónico (en la línea, por ejemplo, que hoy populariza Juhani Pallasmaa); por el otro, la propiamente estética, vinculada a la filosofía alemana más reciente —Gernot Böhme, Martin Seel, también Peter Sloterdijk¹³— que pretende aunar la naturaleza con el artificio, la forma con la energía, a través de los ‘ambientes’ o las ‘atmósferas’, dos términos presentes hoy en el vocabulario común de la arquitectura.

Concluido hace más de una década el siglo xx, y considerando lo fructíferamente equívoco —pero también lo enrevesado y en ocasiones banal— que ha devenido el campo semántico de la energía, resulta necesario hacer balance y abordar un estudio sistemático que dé cuenta de las relaciones entre esta y la arquitectura desde un punto de vista estético y en un marco intelectual amplio, buscando una serie de principios comunes para todas las manifestaciones arriba descritas. Para ello será necesario establecer continuidades estéticas de índole diversa, señalando caminos de ida y vuelta entre la arquitectura y otras disciplinas, sendas que hasta ahora ha ignorado la historiografía, pero que dan cuenta de la genealogía de las metáforas de origen científico, filosófico y artístico que han ido abonando los ideales sobre la energía sostenidos por los arquitectos a lo largo de la modernidad.

Objeto de estudio

El objeto de estudio de este tesis es, por tanto, la estética de la energía en la arquitectura, es decir, los modos diferentes con que proyectos y edificios han expresado analógicamente determinados ideales vinculados con lo energético, entre ellos el del movimiento y la autorregulación, el de ‘fuerza interna’ o el de morfogénesis, además de temas como la actividad de la materia, la termodinámica y el clima.

14 Entre ellos, el Fonds d'archives Henry van de Velde de la Escuela de arte de La Cambre, el Historische Archiv der Akademie der Künste Berlin (Archivo histórico de la Academia de Arte de Berlín) para el fondo documental Bruno Taut, el Staatliche Museum Stuttgart (Museo estatal de Stuttgart), para la colección documental de Hermann Finsterlin, en particular los dibujos expresionistas del periodo 1918-1924, el Wenzel Hablik Museum Itzehoe (Museo Wenzel Hablik en Itzehoe), para el fondo documental correspondiente a la Schaffende Kräfte y la Alpine Architektur (1913-1924) y también la Fondation Le Corbusier (Fundación Le Corbusier), para la documentación correspondiente al desarrollo de la barriada de Mahieddine (1955) y a las cartas bioclimáticas del proyecto de Chandigarh (1951).

15 Particularmente en obras como *La estética en la cultura moderna* (Gustavo Gili, Barcelona, 1982), *Contaminaciones figurativas* (Alianza, Madrid, 1987), *Del arte objetual al arte de concepto* (A. Corazón, Madrid, 1972) o *La metáfora de cristal en las artes y la arquitectura* (Siruela, Madrid, 2008).

Por supuesto, el concepto de ‘energía’ desborda en este contexto su significado científico original para entrar en el terreno de lo metafórico, habida cuenta del carácter estético que inevitablemente implica el proyecto de arquitectura.

Para demostrar la tesis de que existe una estética de la energía en la arquitectura y acaso también una tradición proyectual e intelectual asociada a ella, resulta indispensable acotar con pertinencia el marco cronológico. En este sentido, según se iba desarrollando la investigación resultó evidente que aquel no podía circunscribirse sólo al siglo xx, como había sido la pretensión original, sino que debía ampliarse a la centuria anterior, un periodo que, adoptando el criterio de una parte de la tradición historiográfica —de Emil Kaufmann a Peter Collins, pasando por Manfredo Tafuri— hunde sus raíces a mediados del siglo xviii. Como la tesis demostrará, es precisamente en torno a 1750 —esto es, coincidiendo con la crisis normativa del clasicismo— cuando la arquitectura buscará nutrirse con ideales diversos —entre ellos los ‘energéticos’—, tomados de otras disciplinas, con el fin de llenar el vacío dejado por las teorías tradicionales. Será el primer paso del imparable aunque pulsante proceso de contaminaciones entre la arquitectura, la ciencia y la filosofía, que determinará en buena medida el siglo posterior hasta entroncar con la modernidad y, desde ella, dar cuerpo a los temas y discusiones que forman el complejo panorama contemporáneo.

Planteamiento y método

Para establecer la genealogía de la estética de la energía entre 1750 y la actualidad, y acotando sólo la arquitectura de Occidente (dejando fuera el paisajismo y los ejemplos históricos de otras culturas), se han seleccionado siete momentos correspondientes a siete metáforas y asociados a cuatro principios que pretenden cubrir todo el mapa semántico correspondiente al tema: la metáfora de la máquina vinculada al ideal del movimiento y la autorregulación; las metáforas del arabesco, los cristales y los organismos, que dan cuenta del principio de morfogénesis o energía espontánea de la naturaleza; la metáfora asociada a la materia y al ideal de su actividad interna; la metáfora del gradiente, que expresa la condición térmica y climática de la arquitectura; y, finalmente, la metáfora de la atmósfera que, recogiendo los sentidos anteriores, los actualiza en el contexto de la estética contemporánea.

La selección de estas siete metáforas —encabezadas por las máquinas y rematadas por las atmósferas, formando la polaridad a la que se alude en el título— se ha llevado a cabo tras realizar un barrido exhaustivo de la bibliografía sobre el tema, y contando con las fuentes primarias que aquí resultan pertinentes (sobre todo las relacionadas con la estética *fin-de-siècle* y el expresionismo arquitectónico¹⁴). Esta extensa documentación se ha tratado con un método inspirado en su forma en la noción de lo ‘concreto-abstracto-concreto’ —a la vez inductiva y deductiva—, desarrollada en su día por Galvano della Volpe, y que permite inferir conceptos e ideales de manifestaciones concretas (en este caso arquitectónicas), dando pie a abstracciones que luego pueden volver a enfrentarse con la realidad. Es un método que de una manera propia viene desarrollando uno de los directores de esta tesis, Simón Marchán, en sus trabajos estéticos¹⁵, y que aquí se continúa. Se trata de encontrar un fructífero punto intermedio entre dos métodos: el estudio de casos, específico pero incapaz de cubrir las continuidades estéticas que la tesis quería descubrir, y el sondeo general extensivo, que sí permite dar

¹⁶ Collins, P., *Changing Ideals in Modern Architecture, 1750-1950*, Faber & Faber, Londres, 1965. Versión en español: *Los ideales de la arquitectura moderna; su evolución (1750-1950)*, Gustavo Gili, Barcelona, 1970 (traducción de Ignasi de Solà-Morales).

cuenta de tales continuidades, aunque sea costa de la intensidad y la especificidad. Por ello, el texto se desarrolla en varios niveles complementarios. Por un lado, el correspondiente al tema general, que incide en las continuidades producidas a lo largo del tiempo, buscando trabar una genealogía que va desde los orígenes de la modernidad hasta hoy, pasando por el, llamado así por comodidad semántica, Movimiento Moderno. Por el otro, el que desarrolla cada metáfora específicamente, en cuanto un tema independiente que posee su propio origen y que es a su vez el punto de partida de una prosapia particular. Más que un relato lineal o específico al uso, el resultado de este método híbrido es una trama de líneas sinuosas que van tejiendo un complejo tapiz, acaso el más pertinente para enfocar un tema extenso y a la vez acotado como es el de la energía en la arquitectura, y desde un panorama estético, es decir, culturalmente amplio.

Estos dos niveles hermenéuticos se traducen, a su vez, en dos maneras diferentes, pero complementarias, de tratar los materiales. Por un lado, un discurso continuo y general, fundamentalmente teórico, que se construye a través citas y testimonios extraídos de fuentes teóricas —no sólo los documentos inéditos procedentes de los archivos arriba mencionados, sino los tratados, libros, revistas y folletos correspondientes a disciplinas varias y diferentes periodos según el enfoque desarrollado en especial por Beatriz Colomina—, y desde una perspectiva amplia que conecta la arquitectura con el pensamiento estético, la teoría del arte y de la ciencia entendidos como aspectos de la misma producción cultural. Por otro lado, un discurso específico que desarrolla cada metáfora con el fin de enriquecer el anterior con el análisis de las obras arquitectónicas que confirman, ilustran o ponen en cuestión las teorías descritas. El método, por tanto, descansa tanto en los presupuestos ideológicos de la arquitectura como en sus formas realmente construidas o proyectadas.

En el primer aspecto manifiesta su deuda con textos ya clásicos como *Changing Ideals in Modern Architecture, 1750-1950*¹⁶, de Peter Collins, pues lo que se trata de descubrir son, en efecto, los ‘ideales’ cambiantes que determinan el quehacer de los arquitectos, las referencias teóricas de orígenes muy diversos que justifican en buena medida sus obras, pero que necesariamente son complejos y en ocasiones contradictorios entre sí. Poco cabe decir ya de la saludable influencia que libros como el de Collins tuvieron en el contexto de la historiografía moderna, marcada hasta el momento por las historias canónicas de Hitchcock, Pevsner y Giedion y por las ‘historias operativas’ a la manera de Tafuri pero también Banham, y que aún hoy son textos de referencia. Por ello, igual que en el libro de Collins, aquí se dejará que los protagonistas ‘hablen’, aunque sea para contradecirse fructíferamente.

El método de Collins, sin embargo, resulta demasiado ‘intelectual’: no se acerca a las obras en sí mismas, ni las considera desde un punto de vista estético. Por eso en esta tesis tal enfoque se ha complementado con una aproximación de sesgo iconográfico, que permite ir, como quería Aby Warburg, *von Wort zum Bild*, de la palabra a la imagen. Esta óptica ha determinado la decisión de combinar en cada página una columna de texto con una de imágenes, de manera que estas refuercen a aquel, mientras que aquel explica a estas. La concienzuda búsqueda en todo tipo de fuentes para seleccionar dichas imágenes tiene además otra intención: establecer relaciones morfológicas y estéticas entre las obras y los temas que vayan más allá de las justificadas textualmente, abriendo así la posibilidad de nuevas

lecturas. Por este motivo, la última parte de la tesis, dedicada a acreditar las imágenes, vuelve a incorporarlas en tamaño reducido, compilándolas todas juntas en un ‘Atlas iconográfico de la energía en la arquitectura’, una suerte de alternativa visual a la lectura canónica del texto, que acaso permitirá a otros investigadores ordenar discursos inéditos que maticen, complementen o incluso refuten las tesis aquí defendidas.

Estructura

Las siete metáforas seleccionadas se traducen directamente en la estructura del texto, ordenado por tanto en siete capítulos. El título de cada capítulo —dedicado, en orden de aparición, a las máquinas, los arabescos, los cristales, los organismos, los materiales, los gradientes y las atmósferas— se acompaña de un subtítulo que aclara su contenido. Por su parte, cada capítulo se divide en cuatro epígrafes, a su vez organizados mediante ladillos que permiten identificar los temas, además de hacer más fácil la lectura. El orden de los capítulos no es cronológico, sino que responde a un criterio de jerarquía temática. Por eso la tesis comienza dando cuenta de la metáfora de la máquina, cuya importancia en la arquitectura moderna ha sido tal que ha oscurecido otras analogías no menos relevantes. Es, por tanto, el punto de partida, al que siguen cinco capítulos, correspondientes a tres bloques temáticos. El primero de ellos recoge el ideal de autoformación o morfogénesis producida por la energía interna, un ideal que, como enseguida se verá, hunde sus raíces en el Romanticismo alemán, y que en la tesis se desarrolla a lo largo de tres capítulos diferentes, dedicados a los arabescos (las líneas de fuerza como ornamentos), los cristales (las estructuras de crecimiento espontáneo) y los organismos (la naturaleza como creadora de formas). El segundo bloque, correspondiente a la relación entre materia y energía —y que aquí se ha sintetizado con el título ‘Materiales’—, trata del orden construido y el desorden combustible (entropía) en la arquitectura. Por su parte, el tercero, el más largo y acaso también el más relevante historiográficamente, se titula ‘Gradientes’ y da cuenta del tema de las formas y los espacios térmicos, el clima y la sostenibilidad. Tensando conceptualmente el conjunto, el último capítulo, ‘Atmósferas’, recoge la influencia de la ciencia, el arte y, sobre todo, la estética filosófica en la conformación de una arquitectura menos basada en la forma que en los flujos que la atraviesan, y que, por tanto, tiende a una suerte de ‘informalismo energético’ o ambiental.

Aunque el orden de los capítulos no sea cronológico, sí lo es el desarrollo interno de los mismos que, bien sea en su totalidad o en cada uno de sus epígrafes, cubren un periodo temporal determinado: el que, según se ha avanzado más arriba, va de 1750 a la actualidad. Esta estructura permite responder a uno de los objetivos de la investigación: hallar el origen de las metáforas de la energía en la arquitectura, y dar cuenta de sus manifestaciones variables a lo largo de un periodo bastante extenso de tiempo, que coincide con el de la génesis, el desarrollo y la madurez de la modernidad.

Contenidos

El primer capítulo, dedicado a la metáfora de la máquina, es decir, al ideal del movimiento y la autorregulación en la arquitectura, se estructura en cuatro partes. La primera, titulada ‘La ideología mecanicista en la arquitectura’, inserta la analogía mecánica inherente al Movimiento Moderno en el contexto, más amplio y hasta

ahora no suficientemente tratado por la historiografía, de la cultura mecanicista europea, esclareciendo su influencia metodológica, ética y estética en las dos familias arquitectónicas —denominadas aquí ‘racionalista’ y ‘romántica’— que se estudian en los dos siguientes epígrafes. La primera está fundada en la idea de que los edificios y las máquinas, en cuanto ‘sistemas’ más o menos complejos, pueden surgir de procesos de diseño afines. La segunda, romántica, nace de la convicción de que los mecanismos y los edificios pueden compartir una misma estética cinética o dinámica, justificada por ideales que, en realidad, son de difícil aplicación en la arquitectura, como el movimiento y la autorregulación. Finalmente, el último epígrafe, titulado ‘De las máquinas delirantes a los robots’, recoge la influencia de la metáfora de la máquina en la arquitectura más reciente, una época en que la analogía mecánica se ha transformado radicalmente merced a la obsolescencia consumista, la miniaturización de los objetos y la emergencia del nuevo paradigma digital, aspectos que trabajan de consuno para crear una estética de lo transitorio.

La metáfora de la máquina, acaso la preferida de la modernidad arquitectónica, cubre un amplio repertorio de significados y matices que van, como acaba de verse, desde el ideal ilustrado de composición por partes hasta la actual estética de lo efímero, pasando por la aspiración de algunas vanguardias a incorporar en los edificios, contra viento y marea, la ilusión del movimiento. Con todo, la analogía mecánica no da cuenta de todos los sentidos que la energía en cuanto metáfora estética ha tenido en la arquitectura, y que debe complementarse con nuevos campos de investigación. Entre ellos, sin duda, la más relevante fue la analogía de los edificios con la vida o, al menos, con los poderes de autoformación de la naturaleza, poderes basados en una suerte de energía o fuerza interna productora de formas óptimas. Descubierta por la estética del Romanticismo alemán, esta noción se iría integrando en la ideología arquitectónica según una escala de complejidad creciente que, pasando por las formaciones cristalinas, iba de las fuerzas físicas a los organismos vivos. Estos tres niveles son, precisamente los que se tratan en los siguientes tres capítulos de la tesis, formando un bloque temático que, en puridad, es único.

El segundo capítulo de la tesis recoge la primera de estas metáforas, asociada por los estetas del Romanticismo al motivo del arabesco en cuanto analogía ornamental de la energía interna de la naturaleza. Se indaga así en los orígenes del arabesco, un concepto que, trasladado desde la teoría a la praxis, sirvió para dar cuenta de la relación mimética que la arquitectura y las artes establecen con la naturaleza, con un modelo doble: por un lado, el aspecto visible de las plantas o los animales; por el otro, sus principios internos (e invisibles) de desarrollo. Inserto en una larga tradición ornamental, durante el Romanticismo el arabesco se teñirá de unos tintes dinámicos o energéticos que, en relación con los ornamentos arquitectónicos, conservaría después, actualizado en la noción de ‘líneas de fuerza’ del *Art Nouveau* y en las teorías sobre la *Einfühlung* de principios del siglo xx hasta llegar a los debates sobre el ornamento natural y digital, que aún hoy siguen abiertos.

El tercer capítulo es, por tanto, una prolongación del anterior. Si aquel estudia cómo, a partir del símil lineal del arabesco, los ornamentos arquitectónicos habían recogido a lo largo de la historia reciente diferentes versiones de la idea de energía, y también cómo esta relación persistía hoy, este da un salto

más en la escala de las analogías entre las formas naturales y las arquitectónicas, hasta alcanzar al mundo tectónico de lo cristalino, concebido como una ampliación de lo lineal a lo volumétrico. La estructura en cuatro epígrafes del capítulo acopia y critica los materiales del juego de tránsitos y contaminaciones formales presentes en tal historia de la metáfora del cristal, siguiendo los trabajos seminales desarrollados en este sentido por Simón Marchán¹⁷. El primero de ellos —‘La metáfora de la cristalización’— estudia el origen de la analogía, un origen dado por sensibilidades tan dispares y a la postre tan complementarias como la estética romántica y su idea del cristal como símbolo del poder autoorganizador de la naturaleza, y las investigaciones empíricas de las ciencias mineralógicas y cristalográficas de la época, tan influyentes por su parte en la búsqueda de una arquitectura esencial que pudiese construirse a partir de principios racionales. El segundo —‘Geodas habitadas’— pone las anteriores influencias en el contexto del expresionismo arquitectónico, periodo durante el cual el cristal se convierte en un verdadero *leitmotiv* en el que se junta la tesis empirista de la mineralogía del siglo XIX con aquella tradición hermética que, desde antiguo, había identificado a lo cristalino con una alquimia física y moral a la vez. Con el título de ‘Vitales, cavernas y otros ambientes’, el tercer epígrafe inquiere un aspecto que no había sido suficientemente tratado: la dimensión atmosférica de la metáfora cristalina en la arquitectura. Finalmente, la cuarta y última parte —‘Paisajes de la energía’— extiende el alcance de la investigación desde lo cristalino a sus familias afines: la de lo geológico y la de lo cósmico.

¿Cómo se presenta en las analogías biológicas de la arquitectura la energía configuradora de formas presente también en los arabescos y los cristales? El cuarto capítulo —‘Organismos’— cubre las diferentes perspectivas desde las que puede responderse a esta pregunta. La primera de ellas se recoge en el epígrafe ‘Los principios de la morfogénesis’, y da cuenta de las relaciones privilegiadas del organicismo arquitectónico y la *Naturphilosophie* alemana, mediadas a través de la noción de morfología. El segundo epígrafe —‘Los modos de la biomímesis’— analiza las herramientas proyectuales de las que se ha servido la arquitectura en su imitación de los seres vivos, según una relación siempre amenazada de caer en el remedo literal o en banal copia de aquellos. Bajo el nombre de ‘Arquitectura y biotécnica’, el tercero trata la posibilidad de desarrollar nuevas técnicas materiales o sistemas constructivos inspirados en el modo en que dicha naturaleza organiza espontáneamente la materia y la energía. Finalmente, la última parte —‘De la autopoiesis al parametricismo’— recoge las metáforas arquitectónicas elaboradas sobre el concepto de ‘vida’, partiendo de las nociones románticas hasta llegar a los nuevos sentidos aportados por la biología actual (modelos sistémicos, estructuras disipativas, autopoiesis), y de las relaciones que, desde este punto de vista, cabe establecer entre la morfogénesis natural y la artificial, según se advierte en las diferentes versiones contemporáneas del llamado ‘parametricismo’.

El estudio de los arabescos generados por las líneas de fuerza, de los cristales y de los organismos vivos cuya forma parece ser el resultado de la actividad de su propia energía interna y de su capacidad para responder de una manera óptima a su entorno, permite introducir otras dimensiones de la relación entre la materia y la energía, que se tratan en el quinto capítulo, y que abarcan desde los aspectos mecánicos o estructurales de la arquitectura hasta el modo en que esta se gasta o deteriora debido al paso del tiempo, esto es, a los envites de la entropía.

Los cuatro epígrafes de que consta ‘Materiales’ dan cuenta así de los modos en que la materia ha sido relacionada con la energía en el contexto de la arquitectura, según una narración histórica pautada en varios movimientos. El primero de ellos se recoge en ‘Corteza formal y meollo constructivo’, y trata dos aspectos de la materia aparentemente contradictorios: el estético, asociado a la imagen de pureza geométrica de la tradición clásica, y el mecánico o estructural, vinculado a los orígenes de la modernidad a través de las escuelas positivistas del siglo XIX. El segundo epígrafe —‘La tradición hilozoísta’— consiste en una breve historia de las corrientes que, desde la filosofía hasta la arquitectura, pasando por el arte, han negado la condición neutra o inerte de la materia, considerando, por el contrario, que esta tiene actividad propia, una especie de vida interna que, mediada por la forma, compete al artesano, al artista o al arquitecto hacer aflorar. En el tercero de los epígrafes —‘La estética energética de la materia’— esta tradición hilozoísta de la arquitectura se trata a la luz de las investigaciones de las vanguardias históricas, en muchos sentidos continuadas hoy merced a las herramientas informáticas y los nuevos productos de la industria, dando lugar a modos de materialidad inéditos. Finalmente, la última parte del capítulo —‘El diente del tiempo’— recoge la pugna entre la energía que degrada la materia de los edificios y aquella que la mantiene, siguiendo el hilo de dos familias estéticas de gran calado en la arquitectura: las pátinas y las ruinas.

Construir un edificio, aislarlo del entorno y mantener en su interior condiciones de bienestar no es sino edificar un gradiente y conservarlo con muchas dificultades a lo largo del tiempo, hasta que acaba derrumbándose. Por ello, la arquitectura puede interpretarse como una estructura que surge del trabajo por mantener la excepcionalidad térmica, y a la vez como un canal de los flujos de energía que la atraviesan. La piedra de toque de tal interpretación es la posibilidad de que, en mayor o menor medida, las formas arquitectónicas sean el resultado del poder configurador de la energía. Si en los capítulos anteriores se ha interpretado la energía como una fuente de metáforas arquitectónicas sostenidas por la analogía de la máquina, los poderes formadores de la naturaleza —los arabescos, los cristales, los organismos— o las relaciones entre la materia y la energía, en este se estudiará el problema arquitectónico desde una perspectiva térmica, que atañe a los flujos energéticos que, procedentes del sol o generados por medios mecánicos —‘conservativos’ o ‘selectivos’ en la terminología de Reyner Banham— crean las condiciones de habitabilidad humana, dando lugar de manera casi literal o bien sólo analógica a los formas de la arquitectura.

Las cuatro partes de ‘Gradientes. Formas y espacios térmicos’ cubren las diferentes valencias que puede adoptar este enfoque. La primera de ellas se recoge en el epígrafe ‘De lo ígneo a lo solar’, cuyo enfoque parte de la tríada de ‘modos ambientales’ postulados por Reyner Banham, para complementarlos a la luz de una dialéctica más amplia: la que se da entre las arquitecturas de lo ígneo —aquellas que se organizan por un fuego interno y artificial— y las de lo solar, cuya forma depende del calor del sol. Mediante un repaso histórico que comienza en Vitruvio y acaba en Le Corbusier, el segundo epígrafe —‘El clima como ideología’— pone de manifiesto que los modos de gestionar el clima —presuntamente objetivos— dependen siempre de una ideología determinada y que, por tanto, no son sólo una cuestión de *savoir faire* constructivo, sino de elección cultural. Tal conclusión se desarrolla en el tercer epígrafe —‘Universalismo tecnocrático; re-

gionalismo climático’—, en el que se tratan los modos contradictorios de tratar el clima en la arquitectura de la segunda mitad del siglo xx: el primero, fundado en el optimismo homogeneizador y tecnocrático del Movimiento Moderno; el segundo, en las tradiciones constructivas vernáculas, recuperadas merced a las ideologías posmodernas. Finalmente, el último epígrafe, titulado ‘La sostenibilidad toma el mando’, da cuenta del proteico paradigma arquitectónico contemporáneo, influido por una crisis que es a partes iguales económica, medioambiental e ideológica, un paradigma que se debate entre el funcionalismo ecológico y la creación de una, acaso imposible, nueva estética de la energía.

Siendo, como es, aún un proyecto, tal estética de la energía está hoy definida por corrientes variadas y disímiles, incluso contradictorias entre sí, cuyo principal rasgo común es la pregunta que Banham se planteó en 1969, y que ya hemos mencionado más arriba: ¿En qué medida la energía puede determinar la forma de los edificios? Para dar cuenta de los distintos niveles interpretativos con que hoy puede responderse a esta pregunta, aquí se ha optado por tratarlos a la luz de un concepto amplio y estéticamente fructífero como es el de la atmósfera, cuya influencia creciente en la arquitectura se debe, en último término, a las nuevas contaminaciones de esta con otras disciplinas como el arte o la estética filosófica. El último capítulo de la tesis, titulado ‘Atmósferas. ¿Una estética de la energía?’, da cuenta de tales contaminaciones, atreviéndose asimismo a esbozar una breve historia de lo ambiental o atmosférico en la arquitectura, que acaso daría término al proyecto moderno —inspirado primero en la metáfora de la máquina— de llegar a una arquitectura en la que, más que las disposiciones estables, fuesen el movimiento y lo transitorio los conceptos determinantes. El tránsito de la energía a la forma que hemos tratado aquí dejaría paso, de este modo, al que, partiendo de la forma, concluye en la energía.

Proceso de reelaboración

Las 594 páginas de edición densa y letra apretada de que consta la tesis no favorecen su transformación en un libro. Para hacerlo respetando la totalidad del contenido habría que sintetizar buena parte de cada uno de los capítulos, o bien eliminar algunos de ellos, pero las consecuencias serían indeseables: en el primer caso, el texto perdería su enjundia y correría el riesgo de caer en la superficialidad; en el segundo, se perdería la correlación de los capítulos. Por ello, y pese a que ello supone renunciar al carácter ‘enciclopédico’ de la tesis, considero que la opción más razonable para convertir la tesis en un libro es que trate sólo los capítulos 2, 3 y 4, que forman una unidad conceptual e histórica y que, por tanto, podrían dar lugar a un libro coherente y, a mi juicio, relevante.

Estos tres capítulos dan cuenta, respectivamente, de tres de las metáforas más importantes en las que se ha inspirado la arquitectura moderna: el arabesco, el cristal y el organismo. Son metáforas que, desde el punto de vista de la ‘estética de la energía’, sugieren los vínculos con otras tantas ideas: la del ornamento entendido como ‘línea de fuerza’; la de las estructuras naturales de crecimiento espontáneo; y la idea de la generación de la forma ‘de dentro afuera’. Como la tesis demuestra, tales analogías, lejos de ser fruto de argumentos o momentos históricos diferentes, pueden agruparse desde el punto de vista historiográfico, pues responden a un mismo origen —la crisis normativa de finales del siglo XVIII y, poco después, la emergencia del Romanticismo—, y pueden considerarse como manifestaciones de una misma idea estética: el principio, expresado por Karl Philipp Möritz, de que las formas plásticas son el fruto de una ‘energía interna’ creadora, una idea profundamente revolucionaria respecto a los códigos normativos propios del arte y la arquitectura de la época.

Pertinencia historiográfica, título y extensión

Propongo, de este modo, que el libro consista en la exposición del origen histórico compartido en el siglo XVIII, su desarrollo durante el siglo XIX y su fortuna crítica y proyectual en la arquitectura moderna (llegando, en algunos casos, a la arquitectura contemporánea), de las metáforas que toman como referencia las ideas de ‘energía vital’, en tres niveles distintos: la metáfora del arabesco, que lo hace en relación con el ornamento; la del cristal, que lo hace en relación con la forma; y la del organismo, que lo hace fundamentalmente en el nivel de los procesos.

Este enfoque convertiría al libro es una indudable aportación historiográfica. Es cierto que existe una abundante bibliografía dispersa sobre algunos de los temas tratados (una bibliografía de la que, obviamente, da cuenta la tesis), pero se trata de estudios específicos que obvian el origen de esas tres metáforas y tienen un recorrido temporal muy limitado, lo cual impide tratar el asunto con la perspectiva histórica y multidisciplinar que requiere. Por ello, el libro aquí propuesto sería trataría el primero que rastree los orígenes estéticos de las tres metáforas, dando cuenta de sus vínculos internos y presentando su influencia

en un marco temporal amplio —el de la modernidad—, hasta conectar con las cuestiones energéticas que se están dirimiendo en el contexto de la arquitectura contemporánea, lo cual dotaría al libro de una innegable actualidad.

Partiendo de este enfoque, la tesis podría transformarse de manera muy sencilla en un libro (bastaría con revisar el texto y pulirlo) cuyo título sería: *Arabescos, cristales y organismos: tres metáforas de la energía en la arquitectura* o, simplemente, *Arabescos, cristales y organismos: tres metáforas de la arquitectura*. Se trataría de un libro que tanto por su extensión (unas 300 páginas) como por sus carácter (una aportación historiográficamente relevante), además de por su esquema (en el que se combinan de manera directa el discurso textual y el discurso de imágenes), se adaptaría adecuadamente a la línea editorial de Arquíatesis.

Índice y estructura

La estructura sería sencilla y coherente con el título: una introducción general donde se explicaría el alcance y la pertinencia del asunto tratado, así como de los antecedentes y la metodología, seguida de tres partes correspondientes a sendas metáforas. La estructura podría traducirse en el siguiente índice:

Arabescos, cristales, organismos

Tres metáforas de la energía en la arquitectura

Introducción

Parte I. Arabescos. Las líneas de fuerza como ornamentos

El arabesco: una genealogía romántica

La teoría de las líneas de fuerza

Energía y *Einfühlung*

De las espirales a los pliegues

Parte II. Cristales. Las estructuras de crecimiento espontáneo

La metáfora de la cristalización

Un sueño expresionista: las geodas habitadas

Vitrales, cavernas y otros ambientes

De las montañas al cosmos: paisajes de la energía

Parte III. Organismos. La naturaleza como creadora de formas

De la morfogénesis al organicismo

Los modos de la biomímesis

Arquitectura y biotécnica

De la autopoiesis a lo paramétrico

Conclusiones

Contenido

La estructura da cuenta, de este modo, de cómo con las analogías con la energía y la vida y, en particular, los poderes autoformadores de la naturaleza, fueron

integrándose en la ideología arquitectónica según una escala de complejidad creciente: la que, pasando por las formaciones cristalinas, iba de las fuerzas físicas a los organismos vivos. Estos tres niveles son los que se tratan en los tres capítulos de la tesis, formando un bloque temático que, en puridad, es único.

La primera parte ecoge la metáfora del motivo del arabesco en cuanto analogía ornamental de la energía interna de la naturaleza. Indaga en los orígenes del arabesco como concepto que, trasladado desde la teoría a la praxis, sirvió para dar cuenta de la relación mimética que la arquitectura y las artes establecen con la naturaleza, en un doble sentido: por un lado, la relación con el aspecto visible de las plantas o los animales; por el otro, la relación con sus principios internos de desarrollo. Inserto en una larga tradición ornamental, durante el Romanticismo el arabesco se tiñó de unos tintes dinámicos o energéticos que se actualizaron en la noción de ‘líneas de fuerza’ del *Art Nouveau* y en las teorías sobre la *Einführung* de principios del siglo xx hasta llegar a los debates sobre el ornamento natural y digital, que aún hoy siguen abiertos.

La segunda parte es una prolongación del anterior. Si aquel estudia cómo, a partir del símil lineal del arabesco, los ornamentos arquitectónicos han recogido a lo largo de la historia reciente diferentes versiones de la idea de energía, y también cómo esta relación persistía hoy, éste da un salto más en la escala de las analogías entre las formas naturales y las arquitectónicas, hasta alcanzar al mundo tectónico de lo cristalino, concebido como una ampliación de lo lineal a lo volumétrico. La estructura en cuatro epígrafes del capítulo acopia y critica los materiales del juego contaminaciones formales presentes en tal historia de la metáfora del cristal. El primero de ellos —‘La metáfora de la cristalización’— estudia el origen de la analogía, un origen dado por sensibilidades tan dispares y a la postre tan complementarias como la estética romántica y su idea del cristal como símbolo del poder autoorganizador de la naturaleza, y las investigaciones empíricas de las ciencias mineralógicas y cristalográficas de la época, tan influyentes por su parte en la búsqueda de una arquitectura esencial que pudiese construirse a partir de principios racionales. El segundo —‘Geodas habitadas’— pone las anteriores influencias en el contexto del expresionismo arquitectónico, periodo durante el cual el cristal se convierte en un verdadero *leitmotiv* en el que se junta la tesis empirista de la mineralogía del siglo xix con aquella tradición hermética que, desde antiguo, había identificado a lo cristalino con una alquimia física y moral a la vez. Con el título de ‘Vitales, cavernas y otros ambientes’, el tercer epígrafe inquiere un aspecto que no había sido suficientemente tratado: la dimensión atmosférica de la metáfora cristalina en la arquitectura. Finalmente, la cuarta y última parte —‘Paisajes de la energía’— extiende el alcance de la investigación desde lo cristalino a sus familias afines: la de lo geológico y la de lo cósmico.

¿Cómo se presenta en las analogías biológicas de la arquitectura la energía configuradora de formas presente también en los arabescos y los cristales? La tercera parte —‘Organismos’— cubre las diferentes perspectivas desde las que puede responderse a esta pregunta. La primera de ellas se recoge en el epígrafe ‘Los principios de la morfogénesis’, y da cuenta de las relaciones privilegiadas del organicismo arquitectónico y la *Naturphilosophie* alemana, mediadas a través de la noción de morfología. El segundo epígrafe —‘Los modos de la biomimesis’— analiza las herramientas proyectuales de las que se ha servido la arquitectura en su imitación de los seres vivientes, según una relación siempre amenazada de caer en

el remedo literal o en banal copia de aquéllos. Bajo el nombre de ‘Arquitectura y biotécnica’, el tercero trata la posibilidad de desarrollar nuevas técnicas materiales o sistemas constructivos inspirados en el modo en que dicha naturaleza organiza espontáneamente la materia y la energía. Finalmente, el último epígrafe —‘De la autopoiesis al parametricismo’— recoge las metáforas arquitectónicas elaboradas sobre el concepto de ‘vida’, partiendo de las nociones románticas hasta llegar a los nuevos sentidos aportados por la biología actual (modelos sistémicos, estructuras disipativas, autopoiesis), y de las relaciones que, desde este punto de vista, cabe establecer entre la morfogénesis natural y la artificial, según se advierte en las diferentes versiones contemporáneas del llamado ‘parametricismo’.