

## Introducción

### ***Los motivos de la investigación***

Desde siempre la geometría ha ejercido sobre mí una fuerte atracción. La capacidad de abstracción que hay que manejar para comprender sus reglas y su lógica hace de la geometría una potente herramienta de análisis, tanto por sus posibilidades para la especulación como por el sentido práctico que aporta a disciplinas del campo de la construcción.

En las escuelas de arquitectura, la geometría, como otras disciplinas abstractas, ha sido desplazada de los planes de estudio por materias como proyectos, urbanismo o construcción y ha quedado relegada a una presencia testimonial. La formación básica de los estudiantes en los conceptos teóricos, que esas mismas materias necesitan, se ha reducido a mínimos.

Estas materias son mucho más complejas y en ellas se barajan los conocimientos de diferentes áreas en un ejercicio de síntesis; los problemas que abordan integran necesariamente más de un elemento y en su desarrollo no siempre es posible o fácil aislar los temas abstractos para su análisis.

Por otro lado basta una mínima incursión en el mundo profesional para darse cuenta de las veces que hay que recurrir a la geometría en mayor o menor grado para resolver una cuestión de forma, de acústica o de estabilidad. Y también muchos ejemplos que han maravillado a todos por sus cualidades arquitectónicas son casos donde la geometría ha podido tener un papel relevante.

Este trabajo tiene su origen en el deseo de averiguar en qué modo o hasta qué punto la geometría está presente en la arquitectura. Y el procedimiento que se ha seguido es el análisis detallado de ejemplos concretos, con un interés arquitectónico claro. Desde los ejemplos se ha llevado el tema de forma a un tema de geometría y en conjunto se ha hablado de arquitectura desde su complejidad.

En algunos casos la geometría ha estado presente desde la concepción del edificio y esto ha facilitado mucho la puesta en obra. En otros la geometría ha solucionado problemas de forma que se han presentado durante el proceso de proyecto, especialmente por requerimientos de la construcción.

Los casos particulares que se han estudiado tienen como tema común las superficies curvas, desde cilindros o conos hasta paraboloides o esferas. Con esta selección el análisis se concentra en temas plenamente espaciales de cierta complejidad y, aunque han sido muy utilizados en la arquitectura de todas las épocas, entrañan cierta dificultad de comprensión, precisamente por esa espacialidad. Los problemas intrínsecamente tridimensionales son complejos y difíciles para personas no habituadas a los códigos del dibujo de la representación tridimensional.

Otro tipo de temas geométricos como los trazados reguladores, las composiciones geométricas de mosaicos o el uso de figuras poligonales, han sido bastamente estudiados. En estos casos se baraja una geometría mucho más intuitiva: la relación entre el tema y su representación es literal (el plano representa al plano) y el control en el dibujo es más simple. No es extraño que estos estudios los hayan llevado a cabo teóricos de la arquitectura no arquitectos, historiadores del arte, o licenciados en bellas artes. De hecho, mucha parte de la geometría que en ellos se utiliza no tiene su origen en temas arquitectónicos sino en la geometría métrica o en la teoría de proporciones cuyo nacimiento se produjo en la filosofía.

Este uso de la geometría en la arquitectura no debe menospreciarse en absoluto pero su existencia no justificaría la inclusión de la geometría descriptiva en los planes de estudio de las escuelas de arquitectura. Sin embargo el conocimiento de la tridimensionalidad de las formas arquitectónicas necesita de una formación previa para su completa comprensión. La cuestión de fondo es si el arquitecto ha de tener esta formación o no. Es por todo ello que el interés de este trabajo se centra en elementos corpóreos y no en elementos planos.

El hecho de tratar las superficies curvas responde sólo a un deseo de cerrar el campo de trabajo y poder, en cambio, analizar con detenimiento las características comunes a los diversos ejemplos. El atractivo que se puede encontrar en las formas geométricas es mayor cuando se trata de formas constructivas y por lo tanto se han buscado formas cuya geometría va acorde con su construcción.

En el estudio de esta relación entre construcción y forma se ha intentado encontrar la justificación de la geometría como estructura interna de las formas construidas y por lo tanto como herramienta para el control de esas formas.

### ***Proceso de análisis***

El trabajo se ha desarrollado a partir de un estudio de la forma constructiva concreta. Este estudio ha consistido en extraer la ley geométrica de generación de la figura, los elementos de partida en el diseño y los parámetros variantes. Se han recreado los elementos mediante la construcción de modelos virtuales. Este procedimiento ha obligado a manejar una información técnica pero, sobretudo, ha permitido reflexionar de manera muy gráfica sobre problemas de la forma en el espacio. La necesidad de la construcción con medios informáticos ha obligado a un rigor muy parecido al de la construcción real, salvando las distancias con la ejecución material.

A veces ha habido dificultades en encontrar versiones definitivas del proyecto construido pero a menudo esta última versión sólo variaba de la consultada en alguna medida o en aspectos que no tienen que ver con la generación formal, por lo que se puede considerar que la ley geométrica se mantiene. Por tanto no hay que tomar estos modelos como reproducciones de la realidad sino como instrumentos de estudio y reflexión de temas muy aislados de forma. No es la realidad virtual lo que se persigue, sino la reflexión sobre la forma que permita poner en su justo lugar la abstracción de la geometría.

## ***La presentación***

Una vez despiezados los elementos en sus componentes geométricos se ha intentado construir una explicación razonada de esa generación. El recurrir a la imagen informatizada y a la geometría gráfica se ha convertido en parte del interés del trabajo y no sólo en un recurso de representación.

La diferencia entre un geómetra, un historiador o un arquitecto se manifiesta, básicamente en dónde centran su interés en el análisis de un edificio. Para un arquitecto interesa tanto la solución que se presenta como el problema que se había planteado y al cual se ha dado respuesta.

Este trabajo, que ha querido llegar al tema geométrico en su abstracción más estricta, no ha querido perder de vista otros aspectos que han estado presentes en la gestación del proyecto de arquitectura desde toda su complejidad. Sobre todo en el momento de valorar la conveniencia o no de un diseño, no siempre la solución ha sido la que se ajusta a criterios de ahorro de material o de máxima eficacia de la forma. A veces los requerimientos estéticos o plásticos han desplazado a un segundo plano los técnicos. Por esto se han incluido en la presentación datos que permiten situar en el tiempo y en el contexto cultural las obras que después se analizarán con más detalle, como ejemplos escogidos. Esto se ha querido hacer expresamente en los casos en que el contexto cultural o temporal de ciertos ejemplos ha favorecido la aparición de las formas curvas con una cierta fuerza.