

# Prólogo

Robert Willis publica en 1842 un artículo extraordinario sobre la Construcción de las bóvedas en la Edad Media. Hasta entonces, los anticuarios habían imaginado la geometría de las bóvedas en base a mediciones muy generales y al aspecto global. No era fácil medir una bóveda con precisión pues se necesitaban andamios. Sólo en las bóvedas más pequeñas, quizá se pudieron tomar algunas medidas con ayuda de una escalera. Pero hallar la curvatura de los nervios era una tarea difícil que, por otro lado, no parecía preocupar mucho a estos viajeros que visitaron centenares de edificios.

Fue Willis el primero en afrontar el problema de forma directa. Su trabajo tenía un objetivo concreto: descubrir los métodos y reglas empleados por los constructores medievales a la hora de proyectar la forma general de las bóvedas (definida por los nervios), así como el corte de las piedras en los puntos más difíciles (el arranque, las claves). Por otra parte, no se trataba de un interés meramente arqueológico. Conocidas las reglas los arquitectos, señala Willis, podrían *imitar* (con conocimiento y criterio) y no simplemente *copiar* los edificios medievales.

Willis conocía los escasos tratados de los siglos XVI al XVIII que se habían ocupado de la construcción de las bóvedas góticas, de De l'Orme a Frézier, pasando por Derand, etc. Se dio cuenta de que inferir reglas sobre bóvedas erigidas

dos o tres siglos antes, a partir de estas fuentes, sería dudoso. Sólo atribuyó cierta fiabilidad a De l'Orme por su mayor cercanía a la época medieval. Ciertamente, los estudios que tratan de sacar conclusiones sobre el gótico clásico de los siglos XII y XIII a partir de fuentes del siglo XV o XVI, deben mirarse con cautela. Willis basa su investigación en el examen minucioso y la medición directa de las bóvedas.

A la hora de medir los nervios empleabó un ingenioso método por coordenadas, utilizando un simple dispositivo, una pértiga con una plomada en su extremo. Una persona puede manejarlo y con su ayuda Willis levantó varias bóvedas, que describe en su memoria.

El dispositivo nos puede parecer tosco, hoy que tenemos a nuestra disposición instrumentos de medición con precisión de milímetros. No obstante, conviene no olvidar que las «imperfecciones» inherentes a la construcción de fábrica (juntas, asiento mediante cuñas, retracción del mortero, retundido posterior, etc.) son del orden de centímetros. Finalmente, un ligero cedimiento de los apoyos, producido quizá por una inclinación del estribo de uno o dos grados, inapreciable a simple vista, puede originar movimientos del orden de decímetros. Así, la estructura real presenta distorsiones, inevitables, de uno o dos órdenes magnitud superiores (de 10 a 100 veces mayores) a la precisión del instrumento.

En particular, la influencia de los asientos debe ser considerada siempre en una interpretación de las mediciones, hechas con cualquier dispositivo. La precisión de milímetros puede ser útil a la hora de medir curvaturas locales, pero éstas sólo se pueden interpretar en el contexto de un entendimiento profundo de los asientos sufridos por la fábrica. Por fortuna, los trabajos del profesor Heyman permiten dar una explicación científica a los movimientos e interpretar los mecanismos que los producen y su relación con las fuerzas internas en la fábrica. Las grietas se comportan como rótulas y los giros en ellas son la causa de los movimientos globales.

Una medición precisa debe ser interpretada a la luz de estos hechos incuestionables. Willis, con gran perspicacia, alude a la influencia de los asientos y cedimientos de los estribos a lo hora de determinar las curvaturas de los arcos.

Por otra parte, cualquier interpretación de los datos de una medición debe hacerse en el contexto cultural de la época. Por ejemplo, resulta anacrónico atribuir

a los canteros el conocimiento de la elipse, la catenaria, y otras curvas geométricas que se empezaron a emplear a partir del siglo XVIII.

Willis era consciente de estos problemas y separa con claridad los datos de la medición y los registra en forma de tabla. Luego, procede a su interpretación haciendo hipótesis plausibles. Por ejemplo, que las directrices de los nervios están formadas por arcos de circunferencia, que la tangente a la directriz en el arranque es vertical, que quizá el arco puede estar ligeramente peraltado o que su centro está por debajo de la línea de imposta, etc.

Esta separación consciente entre la toma de datos y su registro, y la posterior interpretación por hipótesis claramente especificadas, es una aplicación del método científico. Una suma de hechos no forma una teoría: es preciso formular hipótesis. La única manera de que la investigación pueda ser útil a otros investigadores es que exista esta separación.

Con frecuencia, desde el siglo XIX hasta la actualidad, la forma de una bóveda se infiere a partir de unas pocas medidas y muchas hipótesis no verificadas. Si el objetivo es describir la forma general de la bóveda y se advierte de cómo se ha medido y de las hipótesis tomadas, esto es legítimo y permite obtener de forma rápida un panorama general en un periodo determinado. Pero este método es poco útil si queremos conocer, siquiera de forma aproximada, los métodos medievales. Las bóvedas medievales, como demuestra Willis en su artículo, están llenas de sutilezas. Algunas proceden de simplificaciones ingeniosas de los métodos constructivos; otras, como la determinación de la forma del arranque, buscan determinados efectos formales. Son estas variaciones sutiles de curvaturas y peraltes lo que da vida a las bóvedas góticas. En comparación, las «rigurosamente» trazadas bóvedas neogóticas resultan frías, desprovistas de vida. Es como comparar el dibujo de un maestro con el de un aprendiz aventajado.

En otras ocasiones, hoy día, se realiza una medición precisa (a veces exageradamente precisa), pero no se explicitan las hipótesis que subyacen a la interpretación que finalmente se presenta en el levantamiento final. La interpretación se presenta como un hecho, las mediciones no se publican o se publican de forma inmanejable, y el lector sólo tiene la opción de «creer» o «no creer» el resultado, pero en ningún caso tiene la opción de realizar una interpretación alternativa de los datos.

Por otra parte, como Willis señala, no pueden sacarse reglas generales del estudio de unos pocos casos concretos, por detallado que éste sea. El llamamiento que Willis hace a los miembros del Instituto Británico de Arquitectos (RIBA) de medir y registrar las mediciones de forma sistemática de manera que puedan ser interpretadas por otros, no fue seguido. Por desgracia, la situación no ha cambiado y en la actualidad existen innumerables levantamientos individuales, pero resulta imposible sacar conclusiones generales de ellos. Una medición muy precisa, de millones de puntos, puede ser perfectamente inútil si quien la realiza no se toma el trabajo de extraer la información pertinente de manera objetiva y manejable. El empleo de conceptos como «sólido de la enjuta» y «sección media» mejoraría sustancialmente la utilidad de laboriosos trabajos.

El artículo de Willis tuvo un reconocimiento inmediato tras su publicación, tanto en Gran Bretaña como en el Continente, con traducciones al alemán y al francés en el plazo de un año. Sus láminas, con un nivel de detalle y elaboración hasta entonces desconocida, han sido reproducidas y copiadas innumerables veces, hasta la actualidad. Las explicaciones geométricas de la traza de los nervios o de la labra de las claves, fueron recogidas por Viollet-le-Duc y Choisy.

Sin embargo, creemos que el «espíritu» con el que fue escrito el artículo, la búsqueda rigurosa y científica de las posibles reglas empleadas en el proyecto y la construcción de las bóvedas medievales, no fue apreciado, ni entonces, ni ahora.

Por este motivo, pensamos que resulta pertinente publicar de nuevo (traducido al castellano en este caso) el artículo de Willis. El lector, incluso el experto, descubrirá pronto que no es fácil de leer, por el detalle y la minuciosidad «algebraica» de sus descripciones. Esperamos, sin embargo, que este nivel de detalle no enmascare el objetivo principal del estudio: conocer los métodos de proyecto medieval de bóvedas.

Willis empezó a estudiar las bóvedas góticas, al menos diez años antes de su artículo. En 1832-33, recién casado, realizó con su mujer un «grand tour» por Italia, Francia y parte de Alemania. De este viaje surgió su primer libro sobre arquitectura *Observaciones sobre la arquitectura medieval, con particular referencia a Italia*. El artículo que ahora se publica no se puede entender cabalmente sin la lectura de al menos parte de esta obra. Por este motivo, se han incluido en el

Apéndice dos capítulos fundamentales del libro. El primero, donde expone su teoría sobre la «construcción mecánica» y la «construcción decorativa», y el séptimo (el más largo del libro) dedicado a las bóvedas.

En la presente edición las ilustraciones de las láminas se han intercalado en el texto para facilitar la lectura, pero se reproducen al final las láminas originales, junto con otras que ayudan a comprender, esperamos, el contenido del libro.

Madrid, octubre de 2012

SANTIAGO HUERTA

AGRADECIMIENTOS: Agradezco a la traductora, la profesora Elena Pliego, su dedicación y paciencia con la traducción. A mi amigo y colega, el profesor Javier Girón, le agradezco las largas conversaciones sobre Willis y sus sugerencias finales.

# La construcción de las bóvedas en la Edad Media

Robert Willis

Edición y prólogo a cargo de:  
Santiago Huerta

Traducción de:  
Elena Pliego de Andrés

Ensayo introductorio de:  
Alejandra Albuérne Rodríguez

INSTITUTO JUAN DE HERRERA  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura  
Madrid

Edición y traducción íntegra de la edición original: R. Willis. «On the construction of the vaults of the Middle Ages». *Transactions of the Royal Institute of British Architects*. Vol. 1, 1842, pp. 1–69. Apéndice: Edición y traducción de los Caps. 1y 7 del original: R. Willis. *Remarks on the Architecture of the Middle Ages, Especially of Italy*. Cambridge: Pitt Press.

© Instituto Juan de Herrera, 2012

ISBN: 978-84-9728-435-6 (tapa dura) 978-84-9728-436-3 (rústica)

Depósito Legal: M-35.419-2012 (tapa dura)

Depósito Legal: M-35.420-2012 (rústica)

Cubierta: Perspectiva de la capilla de Henry VII por Robert Willis

Fotocomposición e impresión:

EFCA, S. A. Parque Industrial Las Monjas - c/ Verano, 28 - 28850 Madrid

# Índice

Prólogo de *S. Huerta*

Introducción: Robert Willis y las bóvedas góticas inglesas

*A. Albuérne Rodríguez*

<b>1. Introducción</b>	1
<b>2. Construcción general de las bóvedas</b>	5
<b>3. Curvatura de los nervios</b>	21
La cripta de St. Stephen, Westminster	40
El claustro de la catedral de Norwich	44
<b>4. Nervios de clave, ligaduras y claves</b>	55
<b>5. Bóvedas de abanico</b>	73
La capilla de Henry VII, Westminster	87
La capilla de St. George, Windsor	96
<b>6. Conclusiones</b>	101
Apéndice: Extractos de <i>Observaciones sobre la arquitectura medieval</i>	103
Notas	145
Índice alfabético	159
Láminas	173