

## **LA EVOLUCIÓN DE LA BÓVEDA**

**Antecedentes de la bóveda romana; la bóveda en la arquitectura romana.**

**La transición de la bóveda románica pasando por la normanda.**

**La bóveda en el románico, con sus influencias.**

**La creación del arco apuntado; la repercusión en el gótico.**

**La bóveda en el gótico.**

## **LA BÓVEDA EN EL RÓMANICO**

El espacio de la iglesia románica es, pues, un espacio dinámico cuyas líneas arquitectónicas y de visión convergen en la cuenca absidial, lugar en donde se manifiesta el poder de la divinidad. La cubierta de este espacio fue uno de los principales problemas de los maestros de obras románicos y según las épocas, las regiones geográficas, el clima de las mismas, los materiales disponibles y la capacidad económica de las comunidades, recibió soluciones muy diversas. La cubierta de madera sobre armadura a dos aguas fue sin lugar a dudas la solución más simple para cerrar la luz de la nave de principal, pero su fácil combustibilidad la hizo desaconsejable en según que regiones y circunstancias. Para sustituirla se optó por la bóveda semicilíndrica de piedra (bóveda de cañón o de medio cañón) reforzado por arcos fajones.

Soluciones más simple bajo el punto de vista constructivo se adoptaron en el cubrimiento de los espacios cuadrados, como los de los tramos de las naves laterales o los de las criptas, los de los brazos del transepto etc. En estos se utilizaron, por lo común bóvedas de arista, es decir, aquellas surgidas de la inserción viva de dos medios cañones, perpendiculares uno respecto al otro.

Para cubrir el crucero, uno de los lugares más significativos de la iglesia, espacio intersección de la nave longitudinal con la transversal, se adoptó la cúpula semiesférica, de tradición romana al igual que la bóveda de cañón y la de aristas, abierta por una linterna en su cúpula y apoyada sobre pechinas o trompas, elementos que facilitan el tránsito entre la zona hemiesférica superior y el espacio cuadrado, más raramente rectangular de la planta.

La solución de las trompas, de tradición oriental, consiste en un nicho en forma troncocónica que consigue transformar el cuadrado de la planta en octógono.

Las pechinas, también de origen oriental, consisten en triángulos con la superficie y los lados cóncavos, dos de los cuales se confunden con los arcos formeros o de sostén de la cúpula, y el tercero con el círculo de la base misma.

En determinadas zonas, especialmente meridionales, en las que se aúnan la herencia del mundo clásico y la de la tradición oriental, como ocurre en Lombardía, se hallan soluciones particulares que tienden a compartimentar o fragmentar las bóvedas mediante molduras o nervaduras que anteceden al cruzamiento de ojivas gótico.

## **LA CREACIÓN DEL ARCO APUNTADO**

## **LA BÓVEDA EN EL GÓTICO**

En el siglo XIX, se formuló la teoría de los tres elementos típicos del gótico en arquitectura: el arco apuntado, la bóveda de crucería y el arbotante, configurando de esta manera una caracterización puramente técnica y funcional de la nueva arquitectura.

Todos estos elementos, han sido cuestionados por la crítica en algún momento. Así el arco apuntado, considerado como el elemento formal más típico del estilo gótico, arco al que también se ha denominado ojival por su terminación en ojiva, dando incluso nombre al estilo, ya había sido utilizado en la arquitectura Europea occidental, tanto en la arquitectura románica de Borgoña y de Provenza como en la de Aquitania y el Poitu. Por ello mismo lo había incorporado la primera arquitectura cisterciense. Se entendía que frente al arco de medio punto, el arco apuntado reducía los empujes laterales, permitiendo una mayor luz, contribuyendo de modo decisivo al impulso en verticalidad del nuevo estilo.

Pero ha sido sin duda la bóveda de crucería el elemento formal sobre el que más se ha especulado desde el punto de vista funcional y plástico. La bóveda de crucería podría definirse como una bóveda de aristas (que a su vez está formada por la intersección de dos de medio cañón), que ha sido reforzada por dos nervios diagonales cruzados en la clave. La bóveda de crucería se halla enmarcada transversalmente por los arcos perpiaños y longitudinalmente por los formeros.

Todo este conjunto (elementos, nervios diagonales, perpiaños y formeros) determina un tramo, que en los primeros momentos de la arquitectura gótica preclásica, durante la segunda mitad del siglo XII, es de planta cuadrada, utilizándose entonces un tercer nervio transversal, que divide la plementería en seis partes, por lo que la bóveda recibe el nombre de sexpartita correspondiendo a la misma planta una alternancia de soportes. La renuncia de la arquitectura gótica a dicha alternancia de soportes hacía innecesaria la primitiva bóveda sexpartita, generalizándose la bóveda de crucería sencilla, o simplemente bóveda de crucería, generalmente configurando un tramo más ancho que profundo de forma oblonga.

Según la teoría de Viollet-le-Duc, el peso de la plementería de la bóveda de crucería es soportado por los nervios y desviado en dos direcciones: una vertical, concentrada por los nervios diagonales en los cuatro ángulos del tramo y transmitida hacia abajo a través de las columnillas adosadas a los pilares, y otra lateral, que en la arquitectura románica había sido contrarrestada por los muros, los contrafuertes, y por las tribunas sobre las naves laterales.

También la arquitectura gótica, en el primer momento preclásico, utiliza las tribunas sobre las naves laterales como sistema de contrarresto lateral, pero, al suprimirlas en el periodo clásico va a suplir su función por medio de los arbotantes o arcos exteriores lanzados oblicuamente en el aire, por encima de las naves laterales, para así contrarrestar los pesos y desviar las cargas laterales hacia los contrafuertes exteriores.

De esta manera queda determinado un sistema constructivo con una armadura funcional, la única que trabaja, mientras que el resto no intervendría en la estabilidad del edificio y podría ser suprimido.

Así el muro ya no resulta más que un elemento de relleno y puede ser vaciado, sustituido por un cierre de vidrieras. Focillon lo definió como un sistema de nervios; por un lado, y de tejido conjuntivo, por otro.

La importancia funcional que la bóveda de crucería tiene en el nuevo sistema gótico indujo a los historiadores del arte al rastreo de sus posibles orígenes, habiéndose defendido diversas hipótesis que han señalado precedentes tanto en las cúpulas hispano-musulmanas de arcos entrecruzados (Lambert), como en las cúpulas de la mezquita de *Selyuqí* en Persia, o en las iglesias de Georgia y Armenia, y en la arquitectura lombarda. Al margen de todo ello, para la arquitectura gótica los precedentes más próximos se encuentran en la arquitectura románica de Inglaterra y de Normandía.

Esta teoría funcional de la arquitectura gótica no fue puesta en tela de juicio hasta un estudio de Pol Abraham (1934) en el que se negó el carácter funcional de los nervios diagonales de la bóveda de crucería,

concediéndoles sólo una función decorativa, ya que una bóveda de aristas no necesita de nervios para contrarrestar las cargas en los ángulos del tramo que cubre. La bóveda de crucería podría prescindir de los nervios sin afectar a la estabilidad del edificio porque son tan sólo un detalle ornamental, la parte que hace visible la distribución del peso. Además, los arbotantes son considerados por Abraham como un elemento meramente plástico, una especie de arquitectura complementaria en el vacío, de carácter visionario e irracional.

## **LA TRANSICIÓN A LA BÓVEDA**

### **ROMÁNICA PASANDO POR LA NORMANDA**

En la época prerrománica ya empezamos a vislumbrar lo que serán los numerosos elementos arquitectónicos de lo que será el Románico. Empiezan a surgir lo que podríamos llamar elementos epidérmicos, es decir, los que afectan simplemente al léxico dinamizador de los paramentos murarios, aparecen en la arquitectura de principios de la Alta Edad Media en Italia, incluso se podría decir que, en esta área geográfica, desde la tardía antigüedad, nunca dejaron de emplearse. Sin embargo, y pese a que muchos de los edificios románicos jamás tuvieron otra característica distintiva que ésta, por ella sola no podríamos definir esta arquitectura. Si nos referimos al sistema de cubiertas pétreas, es decir, aquellos edificios que aparecen abovedados en su integridad y lo hacen disponiendo unos soportes articulados, entonces tendríamos que decir que este primer románico habría nacido, en tierras de la Península Ibérica, donde una arquitectura tardoantigua conseguirá sobrevivir incluso a la invasión islámica.

La suma de estos aspectos nos podría definir cuál es el procedimiento constructivo del primer del románico, pero para precisar dicha definición en una construcción determinada y real necesitaríamos incluir el análisis de su tipología. Con el primer románico no solo dará comienzo una técnica constructiva, sino que surgirá un tipo nuevo de edificio.

En el tema que nos ocupa *la bóveda*, solo en la España prerrománica nos vamos a encontrar edificios de una cierta envergadura totalmente abovedados, incluso con experiencia amplia en disponer hasta tres naves con diferentes bóvedas y pilares complejos para articular intercolumnios que organicen los tramos. Sin embargo, no será en la península donde se geste el edificio románico, aunque el área catalana, dada su tradicional experiencia constructiva, alcanzará unas construcciones de un tamaño y disposición desconocidas hasta entonces.

En Normandía encontramos la base de lo que será el románico en la construcción de bóvedas. En un principio cubrirán sus iglesias con techumbre de madera, pero en el primer tercio del

siglo XII se empiezan a cubrir con bóvedas sixpartitas de crucería. Normalmente en la escuela normanda las naves colaterales se cubren con bóvedas de crucería y la central con bóveda sixpartita. Esta forma de cubrir las iglesias, junto con su forma de fachada diferenciara la escuela normanda de las otras escuelas francesas de la época.

### **LA BÓVEDA ROMANA**

Al tomar Roma su arquitectura de las culturas griega y etrusca su arte carecerá de bóvedas que eso lo encontraremos en alguna de sus construcciones.

En la Roma Tardorepública encontraremos sistema abovedado en sus termas. El principal valor arquitectónico de estas radica, en sus peculiaridades prácticas. La necesidad de conservar agua y mantener un calor húmedo determina la construcción de cemento y el uso de formas curvas como el ábside y la bóveda semiesférica. Estos planteamientos, casi desconocidos en la arquitectura pública anterior, se extenderán poco a poco de forma imparable; con el tiempo, conquistara incluso la arquitectura sacra.

En la época de Augusto se cierran los foros mediante ábside o exedra y, aunque abovedado sus naves divididas en tres como los templos griegos son el resultado de un ambiente muy peculiar donde se funden la basílica civil, el templo y ciertas salas domésticas de recepción, y en él hallamos la base de las salas palaciegas y de basílicas posteriores.

En la arquitectura del siglo I d.C. encontramos en varios palacios un sistema de abovedamiento hemiesférico sobre una habitación con lados rectos, esta solución la encontraremos en la domus aurea que Nerón construyó en Roma tras convertir en finca particular un barrio destruido por el incendio del año 64. Esta forma de abovedamiento hemiesférico sobre una habitación con lados rectos será totalmente novedosa, sin embargo, sus arquitectos no dieron con soluciones geométricas, como serían las trompas y las pechinas, y por tanto no llegaron a inventar la cúpula, sino que diluyeron el problema forzando la plasticidad del cemento. Tendrán que pasar varios años hasta que en la era de los Antoninos y de los Severos lleguemos a la construcción de la gran bóveda del panteón, lo más impresionante de este Templo a todos los dioses es la grandiosidad de su bóveda, la de diámetro mayor entre las realizadas hasta el siglo XIX. Tal hazaña técnica dio lugar incluso a leyendas medievales, como la que decía que se amontonó tierra hasta hacer un gran túmulo, se cubrió con cemento y después se volvió a retirar, quedando así en pie el edificio.

En realidad, la construcción fue muy compleja, pues se hizo por estratos superpuestos. En la parte baja, la impresión de un muro cilíndrico homogéneo, con 7,30 metros de anchura, es engañosa: la necesidad de crear capillas internas para colocar las estatuas de culto obligó a construir con ladrillos una serie de arcos de descarga; en consecuencia, todo el peso gravita sobre ocho gruesos pilares de cemento, con bloques de travertino y toba incluidos en la masa.

A partir de cierto nivel, el arquitecto fue quitando, poco a poco, densidad al cemento; sustituyó progresivamente los bloques de piedra por fragmentos de ladrillos y, finalmente, por escorias volcánicas (piedra pómez). Lo único que aún no se le ocurrió fue un expediente que más tarde se difundiría: el de introducir en la cal vasijas de terracota vacías. Además, las vigas y casetones en relieve ordenados por toda la bóveda sirvieron como nervios para fortalecer la estructura hasta el óculo central.

Será esta una bóveda que siente cátedra en la historia del arte.

## **LA TETRARQUÍA**

Dentro de esta política, la tetrarquía procede a la reorganización de un arte oficial coherente y poderoso. En arquitectura obras como las termas de Diocleciano o la basílica de Majencio, ambas en Roma, nos proponen una estética grandilocuente, que prescinde de la riqueza de los materiales y centra su expresión en la enormidad de los vanos. Aún se puede sentir hoy una impresión de altura infinita, poco cerrada, si se accede a la iglesia de Santa María de los Angeles, antiguo *frigidarium* de las termas, o si, entrando en las ruinas de la basílica, se reconstruyen mentalmente sobre las bóvedas de medio cañón de la nave norte, única conservada, las de crucería que cubrían la nave central de 47 metros de altura.

En estos y otros muchos edificios, como el Mausoleo de Galerio en Tesalónica, se advierte el nuevo lenguaje que rige la arquitectura tras el corte marcado por la crisis. Multiplicando recursos antes excepcionales y reduciendo el uso de otros mas comunes, domina ahora el gusto por los edificios mas cerrados, por el punto de vista exclusivamente interno, por las formas curvas sencillas, por las arquerías sobre columnatas, por la difusión del arco en puertas y ventanas: en una palabra, se ponen las bases de la arquitectura que florecerá en la Edad Media en Bizancio y Europa.

## **ESTUDIO**

### **DE LA**

## ***BÓVEDA***

Formulación realizada por Eugene Viollet-le-duc