

# LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LA HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN COMO FUENTE PARA LA NUEVA ARQUITECTURA

GÓMEZ DE CÓZAR, JUAN CARLOS

VADILLO ROJAS, JOSÉ GREGORIO

Escuela de Arquitectura de Sevilla – Instituto Universitario de Ciencias de la Construcción

*Construcciones Arquitectónicas*

## ABSTRACT

Tradicionalmente, la Historia de la Construcción ha sido una fuente de conocimiento utilizada en áreas preferentes como la Conservación Arquitectónica y Urbana y situaciones afines.

Sin embargo, desde hace años pensamos que esto es sólo una pequeña parte del potencial que presenta el conocimiento y el análisis de los diferentes tipos constructivos y estructurales desarrollados desde la antigüedad.

Dentro de una línea de investigación denominada *Desarrollo de Mallas para la Arquitectura*, el análisis, por ahora, fundamentalmente de bóvedas y cúpulas de fábrica, ha permitido poner de manifiesto la importancia de sistemas constructivos basados en materiales unidireccionales (sólo presentan resistencia suficiente a compresión), que han posibilitado construir bóvedas apoyándose en conceptos como conocimiento del material, elección correcta de la forma y desarrollo de la solución utilizando los escasos medios disponibles.

El estudio que abarca desde la antigüedad hasta nuestros días, actualmente se ha ampliado con el desarrollo de una línea que explora la influencia en Nueva España (México fundamentalmente) de los avances que se producen en la península durante el siglo XVI en materia de bóvedas.

## 1 Introducción

El patrimonio heredado (construido y escrito) presenta un potencial enorme. Hace años que seguimos una línea de trabajo que explora las construcciones antiguas con idea de obtener un conocimiento profundo de cómo fueron realizadas.

Esta información, **contextualizada**, ha sido la base para poder desarrollar líneas de trabajo adaptadas a las circunstancias actuales que no necesariamente suponen intervenciones en el patrimonio. De hecho, el potencial encontrado en el análisis de tipos antiguos es tal, que una vez aprehendido este conocimiento ha sido integrado en situaciones totalmente contemporáneas.

El contenido fundamental de la línea de investigación que integra la búsqueda anterior es descrito en la comunicación también presentada a este evento, titulada: *Desarrollo de mallas de barras para la arquitectura*.

## 2 El caso de las bóvedas de fábrica

Si en la actualidad tuviéramos que cubrir luces de más de 5,00 m sólo con materiales cerámicos o pétreos y mortero de cal, nuestra profesión se quedaría reducida a unos pocos artífices que por alguna extraña casualidad conocen que antes del hormigón armado también se construía.

En la más remota antigüedad construir bóvedas de fábrica era una tarea conocida y habitual. Sin embargo, ya desde muy antiguo existían dos formas de hacerlo: la occidental y la oriental.

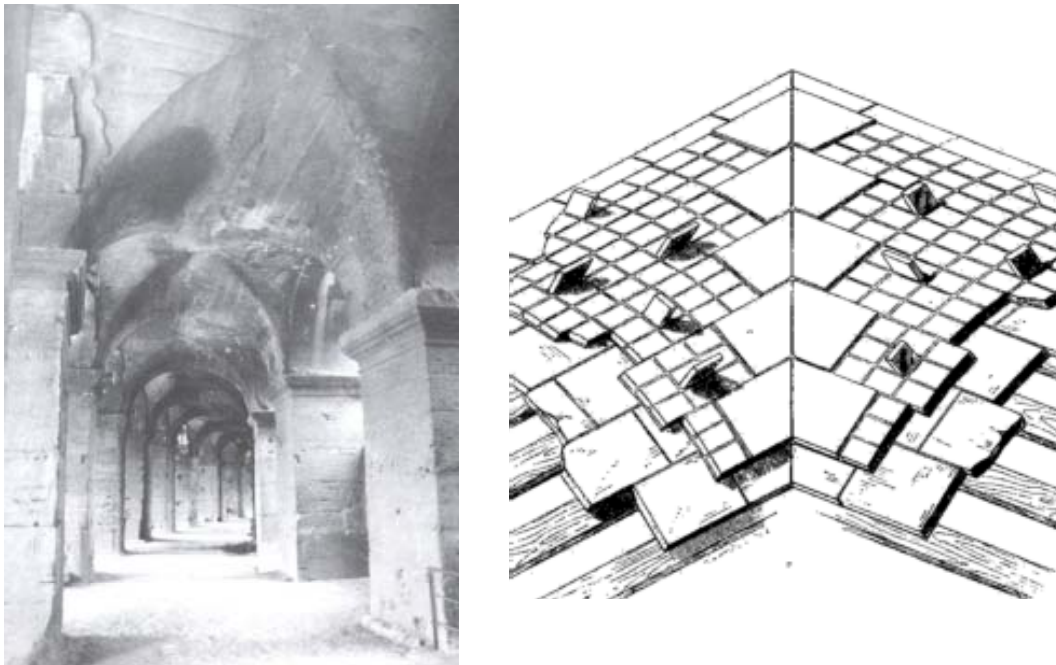


Fig. 1. Bóvedas de arista romanas. Coliseo (Roma) y construcción de la arista según Choisy

Como se observa en la figura 1, la manera occidental implica saber y tener los medios suficientes para definir la **arista de intersección** de los dos cañones rectos que generan la bóveda. Por lo tanto, en este caso la arista es la resultante de las dos superficies que la generan.

Sin embargo, en Bizancio el procedimiento era distinto (fig. 2), las bóvedas se trazaban **imponiendo la geometría de la intersección**. Siempre se recurría a una curva conocida y fácil de trazar (el semicírculo) tanto para los arcos interiores como para los del perímetro. De este modo, las superficies entre arcos se obtenían por hiladas regladas de ladrillo o piedra. Con lo que se evidencia que no había una preocupación patente por el tipo de superficie que se obtenía. Además, con este procedimiento las bóvedas presentan un

aspecto **cupuliforme** ya que la clave central queda más alta que cualquier punto del perímetro.

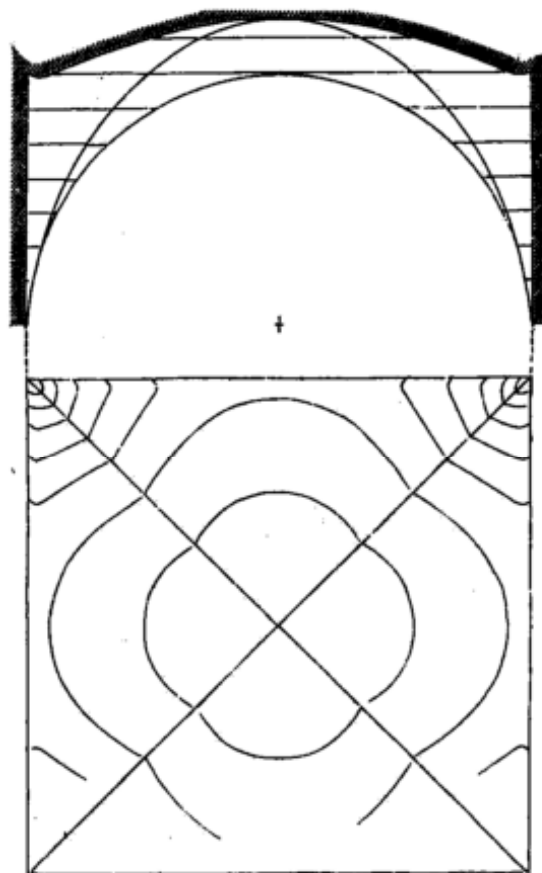


Fig. 2. Trazado de bóveda bizantina según Choisy

Aunque el procedimiento constructivo de ambas es totalmente distinto la apariencia es similar. El trazado de las bóvedas está regulado, en el primer caso por la superficie y en el segundo por las aristas. A partir de la definición de la una o las otras es posible definir el resto. Con lo que estamos ante un procedimiento constructivo que ha obtenido de los materiales que emplea toda su potencialidad.

Tras la división y caída del Imperio Romano hay que esperar bastante tiempo hasta que lo descrito anteriormente vuelva a aparecer. Los primeros intentos de **reproducir las formas** del pasado son toscos, poco cultos y complicados.

Como observamos en la figura 3, los intentos de reproducir la manera occidental (determinar las aristas de intersección) son harto complicados. No hay capacidad para resolver intersecciones de forma correcta, con lo que rápidamente, de forma instintiva, se vuelve a inventar el procedimiento de la **imposición** que ya no se abandonará en toda la Edad Media.

A partir de aquí las bóvedas sufren una evolución lógica que sólo tiene que ver con su viabilidad constructiva.

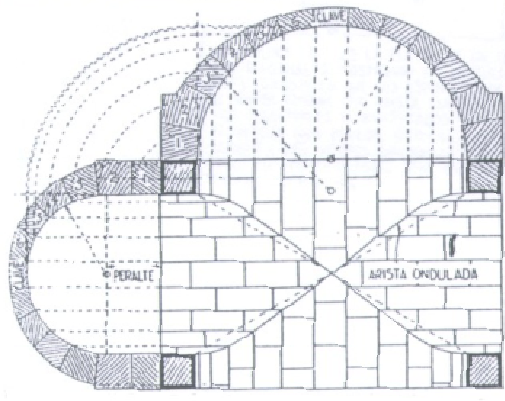


Fig. 3. Trazado de bóveda románica de planta rectangular

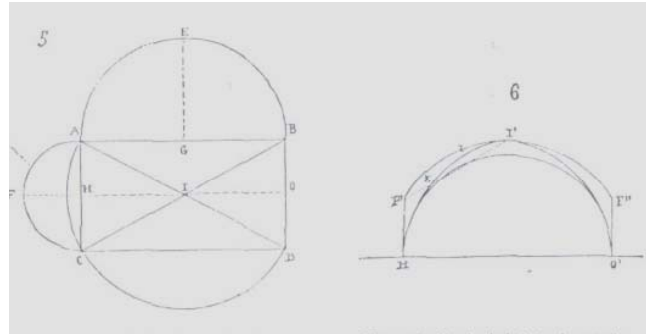


Fig. 4. Trazado de bóveda domical según V. Le Duc

La figura 4 representa el trazado de todos los arcos (perimetrales e interiores) de una bóveda de planta rectangular, y puede observarse como todos son semicircunferencias. Es más, todos están contenidos en una superficie común (esférica).

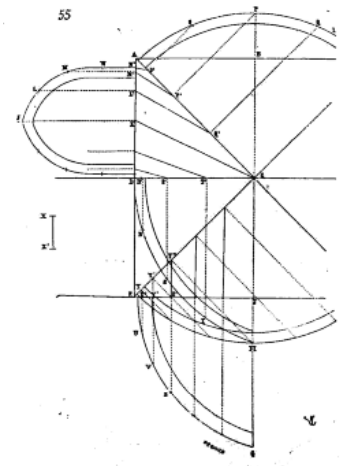
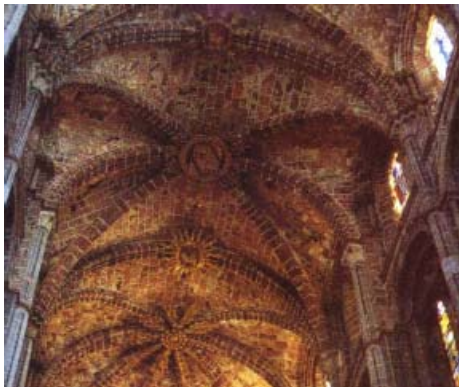


Fig. 5. Bóvedas de crucería sexpartitas (trazado de V. Le Duc y vista de la Catedral de Ávila).

Hasta este momento (s. XI-XII) los arcos regulan el trazado, pero han sido tratados como aristas, con lo que no manifiestan su presencia en el intradós de las bóvedas. Esta tendencia se acaba con las **bóvedas de crucería** en

donde los nervios (arcos resaltados y reguladores del trazado) adquieren el papel predominante en las bóvedas. La superficie (el plemento) queda relegada a un segundo plano (superficie reglada de ladrillo o piedra que se traza desde los nervios ya construidos y apeados).

En la figura 5 observamos, quizá, las bóvedas medievales más genuinas. Se trata de las **bóvedas sexpartitas**. Éstas con un elemento dividido en 6 partes aportan además de la facilidad de trazado propiciada por sus nervios:

- Direccionalidad en planta
- Reparto de acciones en el perímetro al añadir un arco perpiaño más en su interior.

Por facilidad constructiva éstas son sustituidas por las bóvedas cuatrimpartitas de planta rectangular en las que se añade una componente más a su trazado. Todos los arcos (ojivos, formeros y perpiaños) tienen la **misma curvatura** que es coincidente con la de los arcos ojivos (interiores que se cruzan). Este modo de trazar propicia, en planta rectangular, que los arcos perpiaños tengan su clave prácticamente a la misma altura que los ojivos y que los formeros, sin embargo la tengan más baja, con lo que la bóveda es ligeramente cupuliforme y en todo caso su forma favorece la transmisión de acciones hacia los laterales.



Fig. 6. Bóvedas de la nave principal de la Catedral de Sevilla (cuatrimpartitas)

Con lo que el procedimiento constructivo ha llegado a su máxima definición. A partir de este momento, una vez descubierto el potencial de los nervios, se trazan bóvedas en donde aparecen nervios interiores acortando y plegando de nuevo los paños de elemento (bóvedas de terceletes).

Con este planteamiento, los nervios se siguen multiplicando en el interior de las bóvedas (fig. 7) acortando cada vez más el espacio del elemento, llegando a dejar reducido éste a su mínima expresión. Situación que expone la evolución del verdadero gótico y no la de los simulacros formales y de estilo que acompañaron a las bóvedas de nervaduras hasta su disolución.

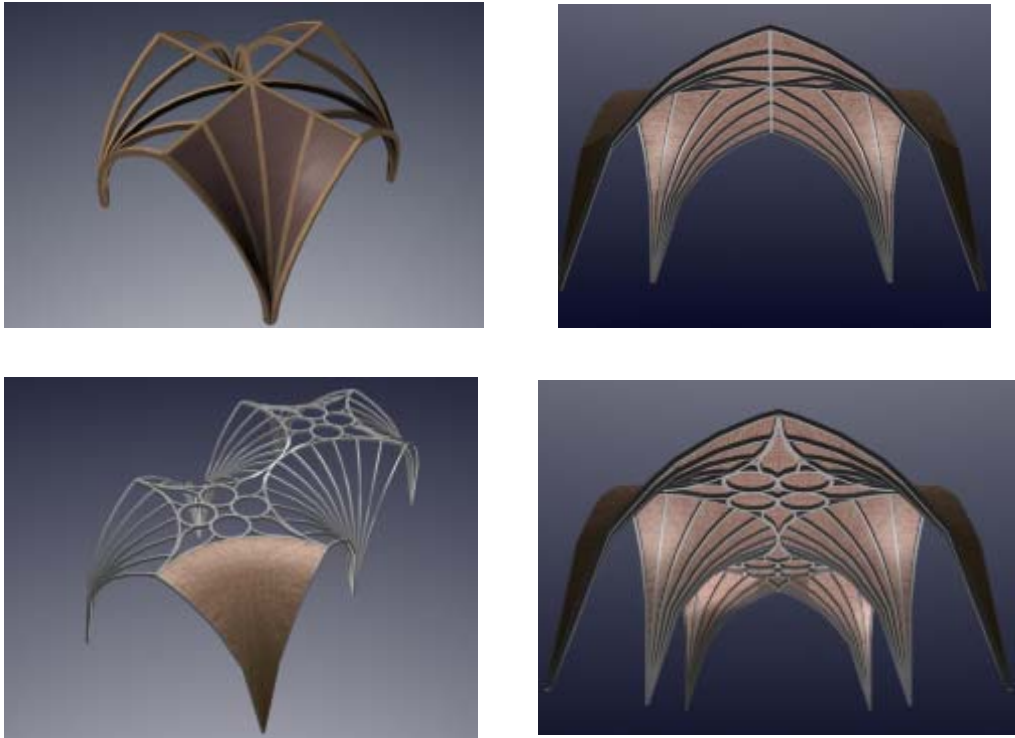


Fig. 7. Evolución de la bóveda de terceletes hacia la bóveda de abanico

La disolución de este modo de construir, no siempre lastimosa, pasa por una etapa interesante cuando aparecen nervios curvos, concéntricos con la clave de la bóveda. A este tipo de bóvedas se las denomina **bóvedas de combados**.

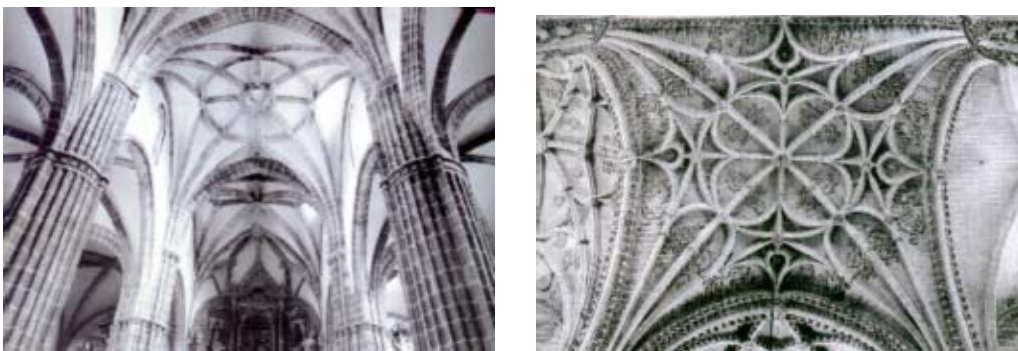


Fig. 8. Bóvedas de combados (Aroche, Huelva y San Miguel, Jerez de la Frontera)

### 3 Las bóvedas de Nueva España.

En la actualidad la investigación que explora las posibilidades de las bóvedas de nervaduras, está centrada en analizar los mecanismos que propiciaron su adaptación a un nuevo territorio como fueron las tierras de Nueva España en México, en manos de la Corona española durante el siglo XVI.

En la búsqueda de la adaptación a un lugar con clima, materiales, artífices y, sobre todo, usuarios diferentes, es muy interesante observar como surgen tipos arquitectónicos nuevos a los que se les da respuesta con lo ya conocido.

Dentro de esta línea, por necesidad tanto de espacio como de abrirse o mostrarse a una nueva feligresía en ciernes, surgen las capillas abiertas.

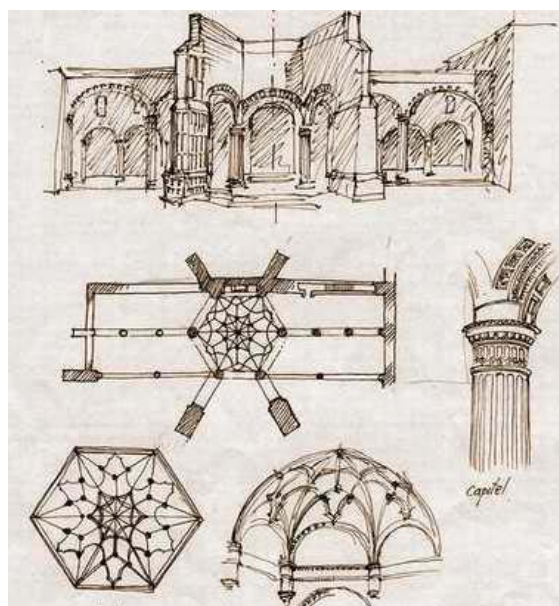


Fig. 9. Bóvedas de combados. Aroche (huelva) y San Miguel (Jerez)

Se está realizando un inventario que incluye a todas las construcciones que contienen bóvedas con nervaduras y se está procediendo a su análisis. El desarrollo y conclusiones de esta línea de investigación serán expuestos en una tesis doctoral.

#### 4 Conclusiones: la contextualización ...

Desde nuestro punto de vista, el conocimiento del pasado es la base de la inventiva.

Actualmente no construimos bóvedas de fábrica, pero sin embargo si seguimos una línea de trabajo que se basa en la oportunidad de construir con conceptos como:

- Modulación
- Ligereza
- Forma como elemento resistente

Las bóvedas de nervadura góticas contienen toda esta información y su estudio nos ha permitido utilizar sus planteamientos en situaciones actuales.

Dentro del desarrollo de prototipos construidos, la figura 9 presenta la ampliación de un colegio que se realizó utilizando nervios de acero que enmarcan a una membrana tensada.

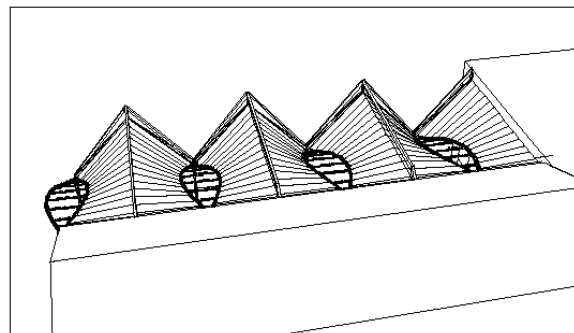
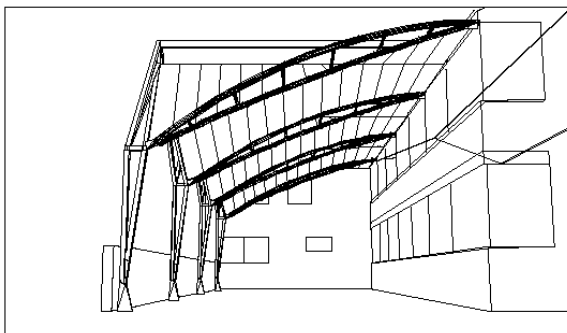


Fig. 10. Ampliación del Colegio Pío XII (Bollullos de la Mitación, Sevilla). J.C. Gómez de Cózar (2004)



Tal como se aprecia, los arcos de borde de las membranas están **impuestos** y las membranas, adaptadas a ellos, están resueltas con **superficies regladas**.

Que como ha quedado patente en esta comunicación, son conceptos (imponer y reglar) que se manejan desde la más **remota antigüedad**.

## 5 Bibliografía

*Leon Batista Alberti. De Re Aedificatoria.* Traducción de Javier Fresnillo Núñez. Ediciones Akal. Madrid, 1991.

*L'architettura di Leon Batista Alberti. Tradotta in lingua fiorentina da Cofirmo Bartoli.* Venecia, 1565.

Castro Villalba, A. *Historia de la construcción medieval. Aportaciones.* Quaderns d'Arquitectes, 15. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, 1996.

Viollet-le-Duc, E. *La construcción medieval.* Instituto Juan de Herrera. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Centro de estudios históricos de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid, 1996.

Esselborn, C. *Tratado General de Construcción. Construcción de edificios.* Tomo II, capítulo V. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, 1929.

Choisy, A. *El arte de construir en Bizancio.* Edición a cargo de Santiago Huerta Fernández y Francisco Javier Girón Sierra. Instituto Juan de Herrera. Madrid, 1997.

Fletcher y Calzada. *Historia de la Arquitectura Española por el método comparado.*

Fitchen, J. *Construction of Gothic Cathedrals.* Oxford University Press. Oxford, 1967.

Choisy, A. *Historia de la Arquiteura.* IV Edición. París, 1963.

Adam, J. P. *La construction romaine. Materiaux et techniques.* Éditions A. et J. Picard. Paris, 1984.

Heyman, J. *Teoría, historia y restauración de estructuras de fábrica.* Instituto Juan de Herrera. Madrid, 1995.

Chueca Goytia, F. *Historia de la Arquitectura Española. Edad Antigua y Edad Media.* Editorial Dossat. Madrid, 1965.

Torres Balbás, L. *Obra Dispersa. Crónica de la España Musulmana*. Instituto de España. Madrid, 1983.

Lampérez, V. *Historia de la arquitectura cristiana española en la Edad Media*. Madrid, 1930.

Torres Balbás, L. *Arquitectura Gótica*. Ars Hispanie VII. Ed. Plus Ultra. Madrid, 1952.

Rabasa Díaz, E. *Forma y construcción en piedra. De la cantería medieval a la estereotomía del siglo XIX*. Ediciones AKAL, S.A. Madrid, 2000

Pinto Puerto, F. *La falsa apariencia. Las plementerías en hiladas redondas en las fábricas del Arzobispado Hispalense*. Actas del Tercer Congreso Nacional de Historia de la Construcción. Instituto Juan de Herrera. Madrid, 2000.

Pinto Puerto, F. *Las esferas pétreas: Análisis de las soluciones del arte de la monea en la provincia de Cádiz durante el siglo XVI*. Tesis Doctoral. E.T.S. de Arquitectura de Sevilla. Sevilla, 1998.