

# El incendio de Notre-Dame

Jacques Heyman

Profesor Emérito, Universidad de Cambridge

## Resumen

El artículo reflexiona, al hilo del incendio de Notre-Dame, sobre la acción simbiótica que asumen los elementos del sistema de doble cubierta de la gran iglesia gótica típica, en el que las bóvedas de piedra se coronan por una techumbre de madera, y la valiosa función que adquiere cada uno de estos elementos dentro del conjunto. Así mismo, cita otros ejemplos de actuaciones restauradoras promovidas tras siniestros análogos para incitar a la reflexión sobre las alternativas que se abren para el diseño de las nuevas cubiertas de Notre-Dame.

## Abstract

In the light of the fire at Notre-Dame, the article reflects on the symbiotic action assumed by the elements of the double roof system of the typical great Gothic church, in which the stone vaults are crowned by a wooden ceiling, and the valuable function that each of these elements acquires within the whole. It also cites other examples of restoration work carried out after similar disasters in order to encourage reflection on the alternatives open to the design of the new roofs of Notre-Dame.

El sistema de doble cubierta de la gran iglesia gótica típica –bóveda de piedra coronada por una techumbre de madera– es a la vez decorativo y funcional. El empinado tejado exterior proporciona la necesaria protección contra la intemperie de los climas septentrionales (en los templos griegos se utilizaban pendientes poco pronunciadas); de hecho, la bóveda de piedra, quizá agrietada y en cualquier caso no impermeable, necesita por sí misma la protección del tejado exterior (en Chipre, las iglesias de los cruzados, por ejemplo la de Famagusta, apenas necesitan este tejado). Sin embargo, la madera arde bien, y una de las funciones de la bóveda de piedra es proporcionar una barrera

resistente al fuego entre el tejado exterior y la iglesia. Existe, pues, una acción simbiótica entre las dos cubiertas de la iglesia; la techumbre de madera protege a la bóveda de piedra y a la iglesia de las inclemencias del tiempo, y la bóveda de piedra protege a la iglesia del riesgo potencial del incendio del tejado de madera.

Esta doble acción fue muy evidente en el incendio del 15 de abril de 2019 en Notre-Dame de París. Se produjeron graves daños, pero estos habrían sido mucho peores si la protección contra el fuego no hubiera sido eficaz. Los vídeos de la conflagración muestran la totalidad de los tejados en llamas, pero en realidad

Figura 1. Vista del incendio de Notre-Dame (Foto cortesía de Mahdi Aridj)



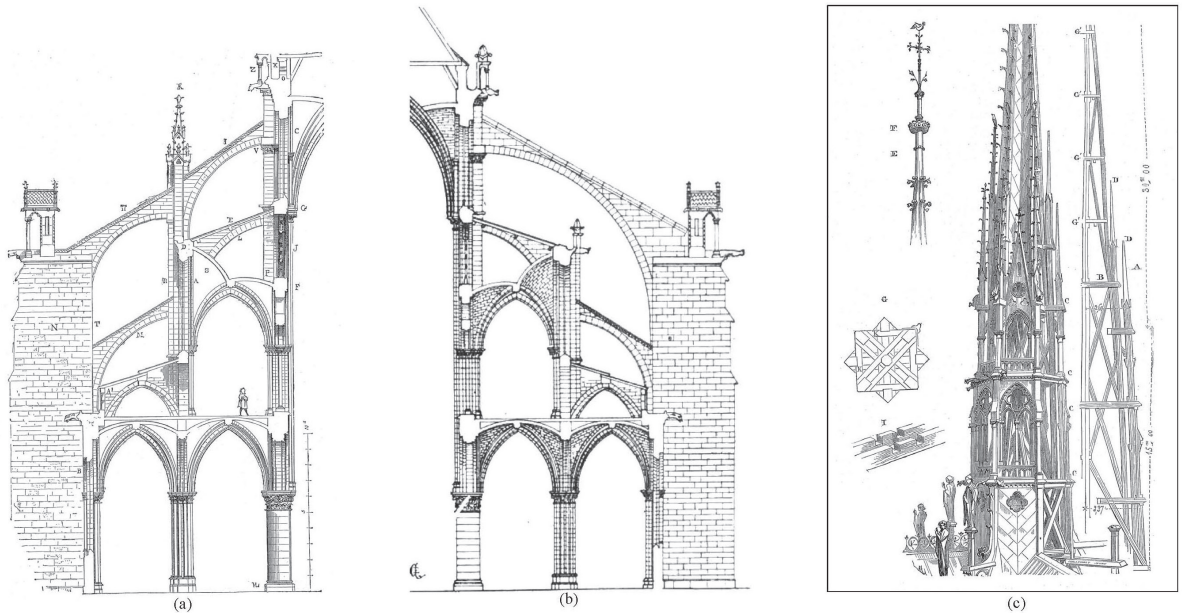


Figura 2. (a) Arbotantes originales; (b) Grandes arbotantes; (c) Detalle de la flecha (Viollet-le-Duc *Dictionnaire*)

los maderos que caen fueron retenidos en gran parte por las bóvedas de fábrica. El colapso de las bóvedas sólo se produjo en tres lugares: la última crujía del transepto norte, una crujía de la nave y la bóveda (aproximadamente) cuadrada del crucero. Esto último era inevitable debido al espectacular derrumbe de la aguja de roble cubierta de plomo de 500 toneladas (la *flèche*) sobre el crucero.

La construcción gótica se data convencionalmente a partir de 1140 con la construcción de la iglesia abacial de Saint-Denis. Las dos características más destacadas del gótico son la bóveda de crucería de fábrica y el arbotante, y ambas son muy evidentes en Notre-Dame —de nuevo, una no puede existir sin la otra. Una bóveda de piedra es, en un sentido técnico, una suerte de arco tridimensional, y todos los arcos empujan hacia fuera contra sus estribos. Si no hay naves laterales, como en la capilla del King's College de Cambridge, se pueden construir contrafuertes macizos, tramo a tramo, contra los muros de la iglesia. Sin embargo, si hay pasillos laterales a la nave y al coro, esos contrafuertes obstruirían esos pasillos. Por ello, los empujes de las altas bóvedas de piedra son recogidos por los arbotantes y «llevados» sobre las naves hasta los pesados estribos de fábrica situados fuera de la iglesia.

La construcción de Notre-Dame comenzó a mediados del siglo XII, un poco más tarde que la de Saint-Denis. Pero Notre-Dame es inusual porque tiene dos naves laterales a cada lado de la nave y el coro, y el proyecto original tenía un sistema de arbotantes de dos tramos, con pilares intermedios entre las dos naves. Esta construcción no es la actual; fue modificada un siglo después al suprimirse los pilares intermedios y sustituirse por los gigantescos arbotantes de 15 metros de luz que tanto caracterizan el aspecto exterior actual de la catedral.

La estructura de la catedral sufrió pocos cambios en los siglos siguientes, si bien los sucesivos reyes de Francia realizaron importantes modificaciones en el ordenamiento interno del templo. Sin embargo, la estructura se fue deteriorando poco a poco: la flecha del siglo XIII sobre el crucero, por ejemplo, tuvo que ser desmontada en 1792. En cualquier caso, la Revolución había tenido lugar en 1789, y el nuevo régimen era activamente anticlerical, y deseaba secularizar la catedral; poco se hizo para mantener la integridad del edificio. El estado ruinoso se describe en la obra de Victor Hugo de 1831, *Notre-Dame de Paris*.

La opinión pública se sensibilizó y, en 1844, se inició un masivo programa de restauración que tardó 20 años en completarse; las obras estuvieron princi-

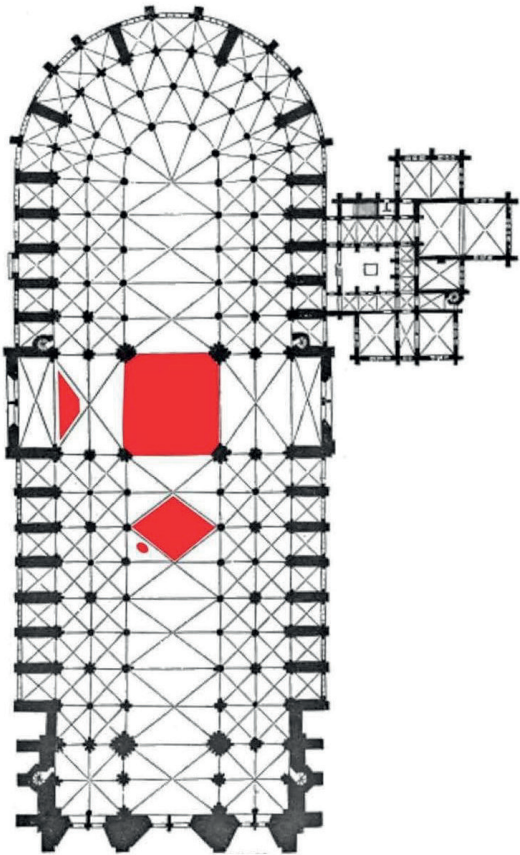


Figura 3. Bóvedas hundidas (en rojo) por el derrumbe de la armadura de madera (Wikimedia Commons)

palmente bajo la dirección de Viollet-le-Duc. Viollet-le-Duc, que ya había restaurado la Sainte-Chapelle, proyectó la nueva aguja de madera recubierta de plomo que se derrumbó sobre el crucero el 15 de abril.

Se puede conjeturar que los tejados principales que ardieron en esa fecha habían sido también objeto de restauración y renovación por parte de Viollet.

Esta es la historia, y ya se ha iniciado el debate sobre cómo debe repararse la catedral. Todas las catedrales de Inglaterra tienen cortafuegos a lo largo de sus naves, dispuestos entre las techumbres de madera y las bóvedas de piedra, y los grandes incendios desastrosos como el de Notre-Dame (que parece no haber tenido estos cortafuegos) han sido raros. Sin embargo, ha habido una experiencia bastante reciente tras la destrucción en 1984 del tejado de madera del transepto sur de la catedral de York. Esta catedral es quizás única en Inglaterra por no tener bóvedas de piedra, y ha sido objeto de sucesivos incendios, de los cuales el de 1984 fue el último. Hubo una fuerte discusión sobre la sustitución del tejado del transepto sur: los «ingenieros» pensaban que debía utilizarse una armadura de acero (oculta desde el exterior por la cubierta del tejado y desde el interior por el techo de madera reconstruido), mientras que los «tradicionalistas» insistían en que debía utilizarse madera de roble. (La catedral de Colonia, cuando se completó en el siglo XIX tras un largo paréntesis en la construcción, hizo un amplio uso del hierro.)

Los tradicionalistas ganaron la discusión en York si bien, finalmente, no se pudieron encontrar vigas de roble de longitud suficiente, por lo que el tejado restaurado tiene una armadura triangulada de roble que no es una reproducción fiel de un diseño medieval original.

La fábrica de Notre-Dame ha sufrido ciertos daños por el fuego y se necesitarán canteros experimentados para repararla. Francia podrá sin duda suminis-

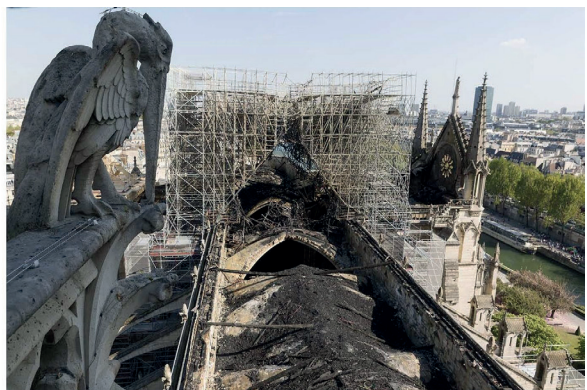
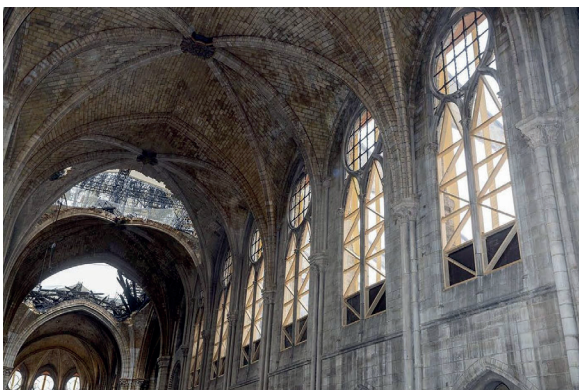


Figura 4. Las bóvedas de fábrica soportaron el colapso de la techumbre (Fotos cortesía de Établissement Public pour la restauration de Notre-Dame de Paris. Alexis Kommenda)



trarlos, a diferencia de la experiencia reciente en Australia. La catedral de Brisbane, según el diseño de John Loughborough Pearson, se terminó justo a principios del presente siglo, tras 100 años de construcción; fue necesario recurrir a canteros formados en Inglaterra. Sin embargo, la experiencia australiana muestra cómo las técnicas modernas pueden reducir notablemente el número de canteros cualificados necesarios. Por ejemplo, las dimensiones de un bloque de piedra necesario para una columna de mampostería se enviaron electrónicamente a la cantera, a 80 kilómetros de Brisbane; estos datos constituyeron las instrucciones para una máquina de control numérico, de modo que la piedra pudo entregarse en la obra ya

cortada (en realidad, un milímetro o más de tamaño, para que pudiera ser terminada a mano en su asiento). (Esta prefabricación en la cantera no es nueva. La piedra de Caen para la reconstrucción de la catedral de Canterbury en el siglo XII, tras el incendio, se envió ya cortada a través del Canal de la Mancha.)

Es probable que se adopte una solución tradicional para la restauración de Notre-Dame, pero un aspecto en el que podría haber innovación es en el crucero. Se podría proyectar algo distinto a una *flèche* de 500 toneladas, y ya se han hecho sugerencias. Probablemente tendría que ser algo inesperado, como la pirámide de Pei en el Louvre —que es escandalosa, pero funciona.

---

Jacques Heyman es Emeritus Professor of Engineering en la Universidad de Cambridge.