

Hipótesis sobre el origen de las cúpulas nervadas y caladas de la arquitectura hispano-musulmana

José A. Llonch Gurrea
Antonio Castro Villalba

El presente trabajo no trata de establecer de forma definitiva el origen real, o la procedencia de las cúpulas nervadas hispano-musulmanas. La cuestión es tan compleja que sólo pretendemos establecer una serie de datos que puedan servir a futuros estudios que resitúen la cuestión.

Es difícil decidir de forma indubitada el origen de las bóvedas y cúpulas, ni el camino por el que su uso se expande por el área mediterránea, pero se puede asegurar que en un momento indeterminado la forma fue definitivamente conseguida en ladrillo, usada por los caldeos y asirios, quienes la transmitieron a los persas sasánidas con unas características específicas. Estas características no se transmiten a la construcción romana, que aprovecha casi únicamente las formas, ya que disponen de un material distinto, la argamasa vertida, mientras en Bizancio puede que convivan de alguna forma ambas maneras de resolver el problema. Lo que sí se puede asegurar es que bajo el Islam estos elementos alcanzaron una alta calidad arquitectónica en las formas, en las técnicas de ejecución y en su simbolismo.

Es a esta arquitectura y especialmente a la hispano-musulmana, a la que se le puede atribuir la utilización, con cierta preferencia, de las denominadas cúpulas nervadas, aquellas en las que se dejaron vistos, como elementos decorativos, los nervios de refuerzo que sobresalían de la superficie de la cúpula.

Previamente se debe hacer la distinción, dentro de esta tipología, de dos subtipos, que dependen de la dirección de los nervios:

1. Los que son concéntricos en la clave, formando meridianos.
2. Los que se entrecruzan en diferentes direcciones, creando formas complejas, dejando en el centro un polígono o estrella, y que podrían denominarse excéntricos.

Por los datos existentes hoy, los primeros ejemplos de cúpulas nervadas excéntricas son los cuatro existentes en la ampliación que al-Hakam II realizó en la Gran Mezquita Aljama de Córdoba entre los años 961 y 968.

No obstante ser los primeros ejemplos conocidos, la perfección de su ejecución y su rotunda definición suscitan ciertos interrogantes, ya que sugieren la necesidad de unos ensayos previos, de otros ejemplos, posiblemente perdidos hoy, en los que el esquema no fuera tan perfecto. Su ejecución, cuando menos, exige la existencia de un oficio previo,

Desde el punto de vista de su construcción el problema más importante que plantean estas cúpulas nervadas excéntricas es determinar si, como dice Lambert, su origen está en Oriente, o en Occidente.

Se han escrito muchas hipótesis sobre este tema, pero en ninguna de ellas queda aclarado.

C. Ewert relaciona una serie de ellas, señalando las contradicciones que plantean.

F. Hernandez cree que tienen influencia oriental.

G. Marçais da como posible su nacimiento en la Persia de la época sasánida en la que, parece ser,

existieron arcos entrelazados unidos por ligeras porciones de bóvedas de medio punto.

Gómez-Moreno les adjudica un origen mesopotámico, señalando como antecedente el pórtico del Santuario de S. Bartolomé de Baxcala, en el Kurdistán del s. IX.

Terrasse cree que la ascendencia es persa o mesopotámica, de época abbasí.

Para E. Lambert posiblemente sean de origen armenio, por su ascendencia común, sasánida o bizantina.

Otros, en fin, ven su probable nacimiento a partir de las bóvedas romanas y bizantinas (entre ellos L. Torres Balbás), a base de reforzar y extraer los nervios del interior del elemento. Esta hipótesis no es verosímil si se tiene en cuenta que los llamados «nervios» romanos de ladrillo, introducidos en la masa de hormigón, no formaban un entramado resistente, como supone Choisy, sino que por el contrario, según opinión de Cozzo y Torres Balbás, opinión que compartimos, solo servían para controlar el vertido de la argamasa. Esta explicación se ve reforzada por el hecho de que algunos de estos «nervios» no llegan hasta la clave, como sucede en el ochavo de Torre dei Scciavi, o villa de los Giordanos, o a los riñones, como en el Ninfeo de los Ortis Liciniani, o Templo de Minerva Médica.

Además estas nervaduras son del subtipo que hemos calificado como concéntricas, o de meridianos, mientras que en Córdoba se utilizaron las excéntricas.

También cabe añadir que es difícil imaginar el proceso por el que los nervios de ladrillo de las bóvedas y cúpulas romanas que normalmente están embebidos en la masa de hormigón, siendo muy pocos los ejemplos en los que quedan aparentes, como en la Villa Sette-Bassi en la Vía Latina (123-124).

Por último también habría que exponer otra diferencia notable entre las cúpulas utilizadas por los romanos y las usadas, tanto por los bizantinos, como en la arquitectura islámica (la Cúpula de La Roca, es una excepción). Los primeros las construyen sobre una planta circular, mientras los segundos lo hacen sobre una base cuadrada, lo que supone la existencia de aparejos capaces de resolver las entregas entre las dos formas con una geometría complicada.

Normalmente se suele referir en exclusiva las trompas y las pechinas como los elementos que permiten esa entrega, cuando existen otras soluciones, como las usadas en Ispahan, en la Gran Mezquita y

en algunos mausoleos, que no han sido aun bien estudiadas ni descritas con exactitud.

No parecen existir, pues, grandes similitudes entre unas y otras.

Es posteriormente, en época bizantina, cuando probablemente se utilicen las cúpulas con nervios aparentes. Puede que lo sean los leves resaltes de Hagia Sofía en Constantinopla (558), aunque Cyril Mango, al analizar el Myrelaión, construido en el s. X con el mismo esquema, dice que estos nervios o bragueteros no eran constructivos, y son sólo la intersección acusada de los segmentos ahusados en los que se divide la cúpula.

En cualquier caso estas nervaduras debieron ser las que posteriormente dieran origen a otra tipología de cúpulas, las agallonadas, o las de acanaladuras y nervios alternados, características, también, de la arquitectura islámica (Qayrawan, al-Zaytuna, etc).

Por otra parte, la cúpula armenia cuyas características son similares a la de Córdoba, es la perteneciente al nartex de la iglesia paleocristiana de Akhpat. En ella, efectivamente, cuatro arcos paralelos a los muros se cortan perpendicularmente, dejando en su centro un cuadrado (no un polígono estrellado), en el que otros cuatro arcos, de las mismas características que los inferiores, soportan un linternón.

Pero esta cúpula está datada en el año 1280, por lo cual, la influencia habría sido corbobesa, cosa bastante improbable, o, como dice Choisy de forma bastante confusa, ambas «se vinculan con un modelo común».

Ante esta falta de datos, autores más modernos como M. Trachtenberg e I. Hyman, llegan a decir que: «en Córdoba los mahometanos idearon unos puentes de esquina, hechos de arcos lobulados, que alternan con arcos que enmarcan las ventanas y construían un dibujo geométricamente complicado y de nervaduras transversales, que formaban una base octogonal para la cúpula... (que) se ajustan más al Islam que las romanas, con su claridad y tangibilidad material.»

G. Michell dice de Córdoba «es una de las muchas brillantes improvisaciones técnicas de la arquitectura musulmana en España».

B. Pavón no se atreve a formular una hipótesis y escribe «Como quiera que sea, Córdoba instala con perfección inusitada y por primera vez la bóveda de nervaduras de trazado clásico en el arte islámico».

T. Burckhardt asegura que «no tiene precedente ni en Oriente ni Occidente.»

Pero si como parece, fuese cierta la originalidad del procedimiento, la pregunta sigue siendo válida: ¿como se llega a esa perfección de ejecución sin existir antecedentes?

Si las cupulitas de Bab Mardum o de la Sinagoga de la Tornerías, ambas toledanas, por su ejecución menos cuidada y menor tamaño, fuesen de época más temprana, permitirían pensar que podían haber sido las precursoras de las de Córdoba, pero la datación (999-1000 y 1054, respectivamente) nos prueba todo lo contrario.

CÚPULAS NERVADAS CALADAS

En la mayoría de las cúpulas nervadas, la plementería es delgada aunque maciza, formando segmentos ahuecados que se apoyan en los nervios, o braguetonnes.

Pero existen una serie de ejemplares en los que estos segmentos están calados en celosía, convirtiendo este elemento constructivo en pura decoración. Este tipo, según Torres Balbás, aparecen exclusivamente en la arquitectura hispano-musulmana.

Parece que, como en las cúpulas nervadas excéntricas, uno de los primeros ejemplos conocidos, fue el de la hoy desaparecida cupulita que remataba el pabellón del alminar de la Gran Mezquita Aljama de Córdoba, construido por Abd al-Rahman III, en el 951.

Después se construyeron una serie de cupulitas caladas, tanto a un lado como a otro del Estrecho, teniendo sus máximos exponentes en las mezquitas de Tremecén (1136), Taza (1291-1292) y Fez (1395), así como, la más modesta del Bayt al-Maslat del Hammam Yadid de Rabat (1354).

En Europa, muy posteriormente, en la arquitectura gótica, aparecen unos pocos ejemplares calados parcial o totalmente, todos ellos situados en Burgos, en la Catedral (Capilla del Condestable y la de la Presentación o Visitación), y en la capilla de la Natividad en San Gil, la primera de finales del S.XV y las otras del S.XVI.

La última conocida es la de la barroca Iglesia de San Lorenzo de Turín, construida por Guarino Guarini, que no sólo la empleó en varios proyectos, sino que la dio a conocer en su «Trattato».

Bruno Zevi, con notable desconocimiento de los antecedentes históricos y de los procesos proyectuales, dice en *Saber ver la arquitectura*: «No es suficiente un arquitecto para construir la Cúpula de San Lorenzo de Turín. Se requiere un conocimiento matemático; si Leibniz no hubiera descubierto el cálculo integral y si los científicos no se hubiesen aplicado a estudiar los métodos de la geometría descriptiva, Guarini, no habría podido crearla.»

Zevi desconoce la arquitectura hispano-musulmana, ya que no hay duda de que Guarini se inspiró en ella, quizá personalmente, aunque este viaje no aparezca claramente en su biografía.

EL POSIBLE ORIGEN DE LAS BÓVEDAS Y CÚPULAS

A pesar de las dudas que hemos expuesto sobre la datación exacta de los primeros ejemplos que sirvieron como prototipo a las bóvedas y cúpulas nervadas, especialmente a las de tipo cordobes, sobre su ori-

ORIGEN DE LAS CUPULAS NERVADAS

Refugios Leñosos

Elem.	Unión Extremos		Implantación	
	Axial	Polar	Axial	Polar
Rígidos	1	1.0	1.1	Clavada+Atado
Flexibles	3	3.1	3.2.c	2 Clavados

gen, si se puede, como hipótesis, aventurar que si la mayoría de las construcciones de fabrica de la Antigüedad, proceden de los primitivos refugios construidos con madera y demás materiales vegetales, las bóvedas y cúpulas, probablemente, también imitaron a ciertas estructuras leñosas.

Los refugios primitivos, y en concreto los de tipo leñosos, estaban constituidos esencialmente, por una leve estructura revestida, o bien con pieles de animales, o bien con ramas, paja, bálago, etc, que, a veces, se recubrían con barro.

Entre los materiales de la estructura, que eran palos, jalones o postes delgados, habría que hacer la distinción, en función de la capacidad portante y su distinta elasticidad, entre los flexibles y los rígidos.

También habría que diferenciar las diversas formas de unir los dos extremos de estos elementos lineales:

1º. El inferior, por lo general, estaba clavado en el terreno, o unido a otro elemento que lo inmovilice.

2º. El otro extremo podía estar simplemente atado a los otros palos, en el centro del espacio, o bien, si el elemento era flexible, clavado también en el terreno.

Otro mecanismo evolutivo sería el tipo de implantación que podría ser axial o polar.

En el caso que nos ocupa, el primero daría origen a las bóvedas y en el segundo a las cúpulas o similares.

La combinación de estas distintas posibilidades da como resultado diversos tipos de refugios leñosos:

1. Elementos rígidos con un extremo clavado en el suelo, implantados polarmente en forma circular, y atado el otro extremo, concéntricamente, lo que da origen a refugios cónicos, y que pudieron ser los modelos de las cubiertas que, de esta forma geométrica, existen en alminares de mezquitas de estilo otomano o en tumbas, como la de Qabus o Ala al-Din.

2. Elementos flexibles clavados en el suelo y unidos firmemente en el extremo superior, crean un arco de perfil apuntado, carenado o persa, que a su vez:

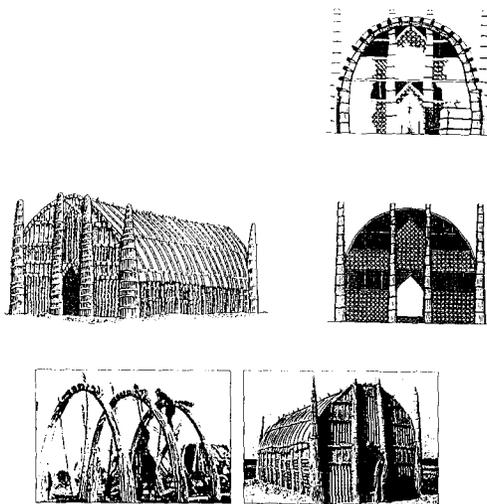
2.1. La implantación axial, como la de las serifas mesopotámicas, dió origen, según Gordon Childe, a las primeras bóvedas de ladrillos, comunes en esa zona.

2.2. Las de implantación polar, como las yurtas mongolas, cabañas típica de los nómadas del Asia Central, debieron ser las precursoras de las cúpulas apuntadas, también iranés

Aunque, no hay que ir tan lejos para encontrar ejemplos parecidos que pudieron ser copiados por arquitecturas más cercanas a nosotros, como la hispanomusulmana. Ese es el caso de las nualas marroquíes o las gurbí argelinas, que son cabañas de forma redondeada y techo cónico, ejecutadas con cañas entrelazadas y recubiertas con otros materiales vegetales trenzados («scaff») y a veces con barro. También se utilizaba un tejido, como una especie de estera, confeccionado con hojas de palmitos, o similar, también trenzadas.

3. Cuando los elementos flexibles se clavan por sus dos extremos, originan un arco de medio punto. En el caso de su implantación axial podrían ser origen de las bóvedas de cañón. Cuando es polar, origina cúpulas semiesféricas, cuyos ejemplos más primitivos pueden ser las katas laponas o las indlu de los zulúes, en este caso revestidas totalmente de barro, etc. Dentro de este tipo, también se podría hacer otra distinción, según estuviesen orientados los arcos, pues en algunos casos estaban colocados en la dirección de los meridianos, y en otros, la más de las veces, se solían colocar excentricamente.

De la existencia de una estructura diferenciada de los materiales que constituían el cerramiento, propia-



Serifas

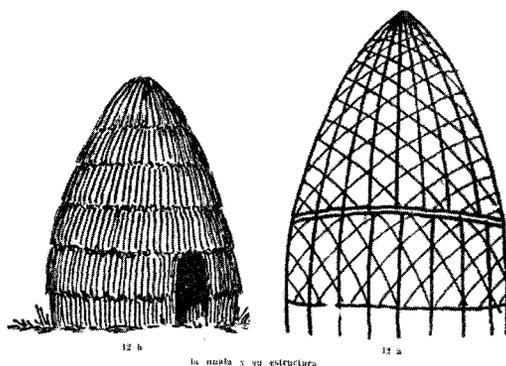
mente dicho, se deduce la consecuencia lógica de la aparición de los nervios, tanto en unos tipos como en otros.

Esta hipótesis puede ser válida, ya que este tipo de evolución se ha dado en otros lugares. En la arquitec-

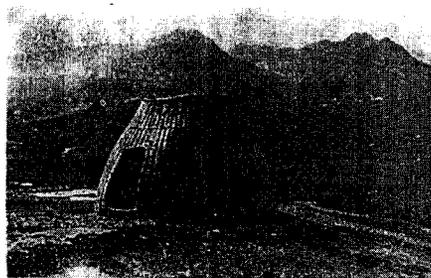
tura primitiva de la India, en cuyos templos rupestres, como el de Karla (o Karli), a las bóvedas y cúpulas esculpidas en la roca se les adicionaban nervios de madera, que imitaban las antiguas construcciones ejecutadas con cañas de bambú. Esta costumbre persistió durante siglos. En la época Gupta Ulterior (S.VI), se construyeron los templos en Ajanta, como el Santuario XXVI, con falsa nervadura, aunque en este caso petreas. Mucho más tarde, en época del mogol Akbar (1560) aún perduraba este sistema constructivo, como se muestra en las cúpulas laterales del Djami-Masdjid de Fatihpur-Sikri.

A. Godard indica la existencia, aún hoy día, en parte de Irán, de una primitiva forma de cúpula, en la que un armazón de cañas unidos en la clave, refuerza construcciones de ladrillo. Podría tratarse de las serifas mencionadas más arriba.

Otra hipótesis puede ser que alguno de los revestimientos empleados, materiales vegetales simplemente entretejidos, o trenzados, daban como resultado cerramientos no totalmente opacos, lo cual pudo dar origen, aparte de alguna forma decorativa en el intrados de ciertas cúpulas, a la tipología más específica de las nervadas caladas.



la nuala y su estructura



Nualas

BIBLIOGRAFÍA

- Adam, E., *Historia del Arte Universal*. Tomos 9 y 10. *Arquitectura medieval*. Bilbao, 1967.
- Adam, J. P., *L'arte di costruire presso i romani. Materiali e tecniche*. Milano, 1990.

Tabla diacrónica y diatópica de las cúpulas nervadas

<i>Datación</i>	<i>Período</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Edificio</i>	<i>Tipo de Cúpula</i>	<i>Obs.</i>
S. III a. C.	Romano	Spalato (Split)	M. Dioclesiano	B. con nervios ladril	—
56	Romano	Roma ?	Acueduc. Claudio	Nervios ladrillo, apa	—
27	Romano	Roma	Panteón Agrippa	C. aligerada casetone	—
69-79	Romano		Templo de I Paz	Aligerada casetones	—
69-80	Romano	Roma	Coliseo Flavio	B. C. nervios lad. emb.	—
S. II	Romano	Roma	Termas Agrippa	Cúpula con nervios	—
S. II	Romano	Roma	Panteón Agrippa	Cúpula con nervios	—
S. II a IV	Transición	Karla (India)	Chaitya d' Karla	C. de falsos nervios	—
123-124	Romano	Vía Latina Roma	V. Sette-Bassi	B. aristas nerv. arist.	—
193-211	Romano	Palatino (Roma)	Séptimo Severo	B. aristas nerv. embeb.	—
238-244	Romano	Roma	Tor de' Schiavi	Cúpula nervios embeb	—
253-268	Romano	Roma	Villa Liciano	Cúpula con nervios	—
286-306	Romano	Roma	T. d Diocleciano	Cúpula nervios embeb.	—
S. IV	Romano	Roma	Jano Cuadrifont	B. aristas nerv. embeb.	—

Tabla diacrónica y diatópica de las cúpulas nervadas (continuación)

<i>Datación</i>	<i>Período</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Edificio</i>	<i>Tipo de Cúpula</i>	<i>Obs.</i>
S. IV	Romano	Malborghetto	Cuadripórtico	B. aristas nerv. embeb.	—
306-313	Romano	Roma	B. d Constantino	B. C. aliger. casetones	—
324-354	Paleocristiano	Roma	Santa Constanza	Cúpula con nervios	—
337-361	Romano	Roma	Templo Tosse	Cúpula nervios embeb.	—
S. VI	Gupta Ulte	Ajanta (India)	Santuario XXVI	B. y C. nervadas embeb.	—
558	Bizantino	Constantinopla	Hagia Sphia	C. nervada concentric	—
618-630	Bizantino	Echmiadzin (Arm.)	Hrip'sime	C. nervada concentric	—
638-640	Bizantino	Mren (Armenia)	Catedral	C. nervada concentric	—
691	Omeya	Jerusalen	Cup. de la Roca	C. esférica de madera	—
706-715	Omeya	Damasco	Gran Mezquita	C. esférica de madera	—
S. IX	—	Baxcala (Kurdist.)	S. S. Bartolomé	C. 4 nervios+B. arista	*
835-836	Aglabi	Qayrawan	de Sidi Oqba	C. agallonada (24 g.)	—
850	Aglabi	Susa	Mezquita aljama	C. agallonada	—
859-860	Idrisi	Fez	Mezq. al-Andalus	—	—
860-864	Aglabi	Túnez	Mezq. Zaytuna	C. agallonada	—
862	Aglabi	Qayrawan	Mezq. Sidi Oqba	C. agallonada (24 g.)	—
888 ?	Califal	Pechina (Alm.)	Mezq. Mayor	C. semiesfe. 11 arcos	—
S. X	Bizantino	Constantinopla	Iglesia Myrelaion	C. nervios concentric	—
S. X	Mozárabe	Santiag. Penalba	Iglesia	B. agallonada	—
S. X	Mozárabe	S. Baud. Berlanga	Iglesia monacal	C. nervada	—
950-990 ?	Califal	Almeria	Mezquita Mayor	C. agallonada	—
951	Califato	Córdoba	M. Mayor-alminar	C. nervada calada	*
961-968	Califal	Córdoba	Mezquita Mayor	C. nervada excéntrica	*
984	Mozárabe	Suso (Logroño)	S. Millan Cogoll.	Bóveda esquifada	—
988	Fatimi	Sfax	Gran Mezquita	B. de aristas	—
990-1013	Fatimi	El Cairo	Mezq. al-hakim	—	—
999-1000	Califal	Toledo	Mezq. Baba Mardum	C. nervadas excentric	*
S. XI	Califal	Puerto S. María	Mezq. Al-Qanatir	C. nervada esquifada	—
S. XI	Carolingeo	Aubiach	Igl. de Aubiach	C. semiesférica nerv.	—
S. XI	Carolingeo	S. Martín Tours	Torre Carlomagno	B. Esquifada	—
1017-1028	Taifas	Granada	Mezquita Mayor	Cupulín	*
1036-1082	Salico	Spira	Catedral	Bóveda de aristas	—
1049-1082	Taifas	Zaragoza	Palac. Aljaferia	C. nervada excéntrica	*
1050 ?	Taifas	Toledo	Sin. Tornerías	C. nervadas (varias)	*
1060-1080	Románico	Bayeux	Catedral	C. semiesférica nerv.	—
1072	Románico	Jaca (Huesca)	Catedral	C. semiesférica nerv.	—
1072-1121	Selyucida	Isfaham	Mezquita aljama	C. nervada excéntrica	*
1080	Roman-Norm	Lessay (Norman)	Iglesia	B. de Crucería	—
1080 ?	Románico	Sepúlveda	Iglesia de S. Justo	B. esquifada nervada	—
1086	Románico	S. Ours d'Loches	I. de Saint-Ours	B. esquifada nervada	—
1093	Románico	Sepúlveda (Segovia)	I. de S. Salvador	B. esquifada nervada	—
1093-1130	Románico	Durham	Catedral	C. nervada	—
1098 ?	Románico	Oviedo	Catedral	B. esquifada nervada	—
1100	Románico	Indre et Loire	Abad. de Cormery	—	—
1100	Roman-Norm	Caen (Normandia)	St. Etenne	B. nervada sexpartita	—
1100 ?	Románico	Bareyo (Santan)	Iglesia	C. esquifada nervada	—
1100-1125	Románico	S. Mihiel	(Loren Igl. S. Miguel)	—	—
S. XII	Almorav.?	Sevilla	Casa P. Banderas	C. nervada excéntrica	*
S. XII	Románico	Ayerbe (Huesca)	Torre	C. esquifada nervada	—
S. XII	Románico	Oloron	Igl. de S. Cruz	C. nervada concentri.	—

Tabla diacrónica y diatópica de las cúpulas nervadas (continuación)

<i>Datación</i>	<i>Período</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Edificio</i>	<i>Tipo de Cúpula</i>	<i>Obs.</i>
S. XII	Románico	Casall Monferra	Igl. San Evasio	C. nervada excéntrica	*
S. XII	Románico	Torres del Rfo	Igl. S. Sepulcro	C. nervada excéntrica	*
S. XII	Románico	Almansa (Soria)	Igl. San Miguel	C. nervada excéntrica	*
S. XII	Mudejar	Toledo	Convento S. Fe	C. nervada excéntrica	*
S.XII-XIV	Bizantino	Constantinopla	S.M. Pammakarist	C. nervada concentric	—
1107	Almor-fati	Argel	Mezq. Mayor		—
1110-1120	Fatimi	El Cairo	Mau. Sitta'Atiqa	C. nervada concentric	—
1115-1130	Románico	Moissac	Aba. St. Pierre	C. esquifada	—
1120	Almorávide	Marrakech	Bayt alBadiyyin	C. nervada excéntrica	*
1120	Románico	Aquitania	Igl. Fontevrault		—
1123-1179	Románico	Comminges	Cat. St-Bertrand	B. esquifada	—
1125-1175	Románico	Haute-Garonne	Igl. St. Gaudens		—
1125-1150	Románico	Maine et Loire	I. de Moulherne	B. esquifada	—
1130	Románico	Vezelay (Borgo)	Igl. St. Madeleine		—
1130-1160	Románico	Milán	Iglesia S. Ambrogio		—
1135-1136	Almorávide	Tremecen	Mezquita Mayor	2 C. nerv. exc. calada	*
1140-1143	Gótico	St Denis	Abadia St. Denis		—
1143-1147	Almorávide	Fez	M. al-Qarawiyyin	C. nervada y otras	—
S. XII	Románico	Arévalo (Ávila)	Iglesia S. Martín	B. esquifada nervada	—
S. XII	Románico	S. Cruz d. SEros	Igl. d. S. Cruz S.	C. esférica nervada	—
S. XII	Románico	Saint-Blaise	Ig. del Hospital	C. nervada excéntrica	*
1153-1154	Almohade	Tinmallal	Mezquita aljma	Bóvedas de mucarnas	—
1155-1160	Gótico	Laon	Catedral	B. nervada crucería	—
1157	Selyucida	Merv	Tumba de Sanjar	C. nervios entrelazados	—
1162-1197	Almohade	Marrakech	Mezq. Kutubiyya	C. gallonada (16 g.)	—
1172-1182	Almohade	Sevilla	Gran Mezquita	?	—
1175-1184	Gótico	Canterbury	Catedral		—
1184 ?	Bizantino	Akhpat (Ahpat)	Capilla Akhpat	C. nervada excéntrica	*
1190-1199	Almohade	Marrakech	Mezq. Alcazaba	C. agallonada (16 g.)	—
1193		Bagdad	Makam Ali bei	C. nervada excéntrica	*
1194	Gótico	Chartres	Catedral		—
1195	Almohade	Rabat	Bab al-Ruah	C. agallonada	—
1200-1239	Románico	Maguncia	Catedral	B. aristas nervada	—
S. XIII	Románica	Salamanca	Catedral Vieja	C. nervada excéntrica	*
1203-1205	Almohade	Fez	Mezq. al-Andalus		—
1214 ?	Mudejar	Burgos	Mon. Las Huelgas	C. nervada excéntrica	*
1220-1258	Gótico	Salisbury	Catedral		—
1220-1239	Gótico	Wells	Catedral		—
1247-1272	Gótico	Beauvais	Catedral		—
1267-1269	Mameluco	El Cairo	Mezq. Baybars I		—
1275	Gótico	Estrasburgo	Catedral		—
1284-1285	Mameluco	El Cairo	Mezq. Qalaun		—
1291-1294	Merini	Taza	Mezquita aljama	C. nervada calada	*
1300-1350	Nazari	Granada	Alc. Alhambra	C. agallonadas	—
S. XIV	Nazari	Granada	Rab. S. Sebastián	C. nervada excéntrica	*
1354	Merini	Rabat	Hamman Yadid	C. nervada calada	*
1395	Merini	Fez Jdida	Mezquita Mayor	C. nervada calada	*
1472-1474	Mameluco	El Cairo	Mezq. Qait Bey	C. nervada en zig-zag	—
1668-1687	Barroco	Turín	Igl. S. Lorenzo	C. nervada calada	*

- Bassegoda Nonell, J., *La cerámica popular en la arquitectura gótica*. Barcelona, 1983.
- Bendala Lucot, F., *Los arcos de fábrica (apuntes)*. Barcelona, 1980.
- Burckhardt, T., *La civilización hispano-árabe*. Madrid, 1980.
- Choisy, A., *Historia de la Arquitectura*. Buenos Aires, 1963.
- Creswell, K.A.C., *Compendio de la arquitectura paleoislámica*. Sevilla, 1979.
- Díez, E., *Historia del Arte Universal*. Tomo 20. Arte islámico. Bilbao, 1967.
- Ewert, C., *Spanisch-Islamische systeme sich Kreuzender Bögen*. Berlín, 1968.
- Golvin, L., *Essai sur l'architecture religieuse musulmane*. 1970-1979.
- Guidoni, E., *Historia Universal de la Arquitectura. Arquitectura Primitiva*. Madrid 1989.
- Gulli, R. y Mochi, G., *Bóvedas Tabicadas*. Architettura e costruzione. Roma, 1995.
- Hatje, U., *Historia de los estilos artísticos*. Desde la Antigüedad hasta el Gótico. Madrid, 1973.
- Hoag, J.D., *Historia Universal de la Arquitectura. Arquitectura Islámica*. Madrid, 1989.
- Huyghe, R., *El arte y el hombre*. Tomo 1 y 2. Barcelona, 1965.
- Johnson, H., *La madera*.
J. Mainstone, R., *Hagia Sofía*.
Mango, C., *Architectura Bizantina*.
Marçais, G., *El arte musulmán*. Madrid, 1983.
Michell, G., *La arquitectura del mundo islámico*. Madrid, 1985.
Moneo, R., *La vida de los edificios. Las ampliaciones de la Mezquita de Córdoba*. Revista ARQUITECTURA. 1981-1985.
Papadopoulo, A., *El Islám y el arte musulmán*. Barcelona 1977.
Pavón Maldonado, B., *El Arte Hispano-Musulmán en su Decoración Geométrica*. Madrid, 1975.
Pavón Maldonado, B., *Arte Toledano*.
Petersen, A., *Dictionary of Islamic architecture*.
Pijoan, J., *Historia del arte*. Tomos 1 y 2. Barcelona, 1960.
Ricard, P., *Pour comprendre l'art musulman dans l'Afrique du Nord et en Espagne*.
Sierra Ochoa, A., *Vivienda Marroquí*. Tetúan.
Torres Balbas, L., *Revista Al Andalus* (varios tomos). Madrid-Granada (varios años).
Torres Balbas, L., *Obra Dispersa* (varios tomos). Madrid, 1982
Trachtenberg M. e Hyman I., *Arquitectura. De la prehistoria a la postmodernidad*. 1990.
— *Historia Universal de la Arquitectura*. India Islámica. Madrid, 1989.