

MECANISMOS DE PROYECTO MEDIEVALES. EL CASO CORDOBÉS A PARTIR DE SUS PARROQUIAS

Antonio J. García Ortega

Se realiza un acercamiento a la planta de algunas iglesias parroquiales de Córdoba, comenzadas a construir a finales del siglo XIII. Por sus semejanzas, es posible suponer criterios de diseño comunes para la generación de su traza. Los planteamientos tienen en cuenta el modus operandi medieval, del que es buen ejemplo el 'Álbum de Villard', prestándose especial atención a uno de sus dibujos, el croquis de una planta cisterciense. Los resultados apuntan el uso de un sencillo modelo que permitirá generar la planta de todo un conjunto de edificios, los cuales estructurarían el tejido urbano de la ciudad bajomedieval.

EL PLANTEAMIENTO DE LA CUESTIÓN

El uso de modelos o 'tipos' para la producción arquitectónica, ha sido práctica habitual a lo largo de la Historia de la Arquitectura, dadas las afinidades detectables en las construcciones de semejante época y contexto. Vinculado a esto, la representación gráfica y los conocimientos de geometría, han jugado un papel importante, constituyéndose en el instrumento y apoyo para la concepción y realización material de la Arquitectura.

Esto ha sido diferente según la época y el grado de conocimientos, pero ha constituido, de una u otra manera, un denominador común en todas las culturas. Las dependencias son especialmente intensas en la etapa medieval, donde los diseños y soluciones formales suelen ser deudores directos de trazados geométricos o tramas¹.

Un buen ejemplo medieval en el que se recurre a un modelo arquitectónico, para llevar a cabo un amplio programa edilicio, lo tenemos en la ciudad de Córdoba. En ella la utilización de un 'tipo' va a permitir generar en los siglos XIII y XIV, no un edificio, sino todo un conjunto de ellos. Éste lo forman un importante grupo de construcciones religiosas, surgidas a raíz de la reconquista cristiana (1236)².

El núcleo fundamental de los mismos lo constituyen un gran número de parroquias, muchas de las cuales han llegado hasta nuestros días, y que llegarían a ser parte intrínseca de la imagen de la ciudad (fig. 1). Por sus semejantes coordenadas espacio-temporales, ofrecen una plataforma idónea de estudio y comparación tanto a nivel individual como colectivo.

Sus afinidades ya fueron detectadas por F. Chueca³ al tratar de su posible referente común: "...todo se facilitaba teniendo un determinado modelo a mano, que no es otro que el cisterciense burgalés, evolucionado con aportaciones del siglo XIII". Las semejanzas van más allá de aspectos decorativos o formales, ya que se advierte un gran parecido entre las plantas de los edificios, tanto en su esquema funcional como en la geometría y proporciones de sus trazas. Todos estos aspectos parecen estar bastante relacionados en estos edificios.

Por otro lado, contemporáneo a dichos edificios, nos ha llegado un buen exponente documental reflejo de estas cuestiones. El mismo lo constituye el conocido 'Álbum de Villard', cuaderno de notas de un maestro picardo del siglo XIII⁴. En su obra se describen, en imbricación con cuestiones de todo tipo, aspectos de geometría, resueltos algunos con elementales instrumentos del mundo de los oficios, soluciones constructivas para diferentes elementos, e incluso elaboradas plantas de edificios religiosos.

En el folio 14v aparece un sencillo croquis o esquema (fig. 2), donde queda plasmado el soporte geométrico que determina la posición de los elementos de una planta cisterciense. Su utilidad radica en que en él quedan ligados los aspectos de representación gráfica y control geométrico, con los requerimientos de un programa y la recurrencia a una tipología o modelo al uso en la

1. Un exhaustivo rastreo de estas cuestiones, desde el mundo antiguo hasta los albores del Renacimiento, es abordado en RUIZ DE LA ROSA, J.A., *Traza y Simetría de la Arquitectura en la Antigüedad y Medioevo*, Universidad de Sevilla, Sevilla, 1987. Concretamente sobre la epistemología y conocimientos atribuibles a las etapas románica y gótica, pueden consultarse los capítulos 4 y 5, pp. 193-259.

2. Los edificios han sido estudiados en trabajos monográficos locales y andaluces: JORDANO, M.A., *Arquitectura medieval cristiana en Córdoba*, Universidad de Córdoba, Córdoba, 1996; CÓMEZ, R., *Arquitectura alfonsí*, Diputación Provincial de Sevilla, Sevilla, 1974 y *Las Empresas Artísticas de Alfonso X el Sabio*, Diputación Provincial de Sevilla, Sevilla, 1979. También han sido incluidos dentro de otros de carácter más general, sobre el panorama peninsular, por citar algunos ejemplos: CHUECA, F., *Hª de la Arquitectura Occidental, IV Edad Media Cristiana en España*, Dossat, Madrid, 1989; LAMPÉREZ, V., *Arquitectura Cristiana Española en la Edad Media, según el estudio de los elementos y los monumentos*, Madrid, 1908-1909. LAMBERT, E., *El Arte Gótico en España en los siglos XII y XIII*, Cátedra, Madrid, 1977.

3. CHUECA, F., op. cit., p. 228.

4. Manuscrito original: VILLARD D'HONNECOURT, *Cuaderno de notas*, Biblioteca Nacional, París, ms fr 19093. El documento es, entre otros, estudiado en BUCHER, F., *Architector. The lodge books and sketchbooks of Medieval Architects*. V1, Abaris Books, New York, 1979; ERLANDE-BRANDENBURG, A. et al. *Villard de Honnecourt, Cuaderno S.XIII*, Akal, Madrid, 1991; BECHMANN, R., *Villard de Honnecourt. La pensée technique au XIII siècle et sa communication*, Picard, París, 1993.

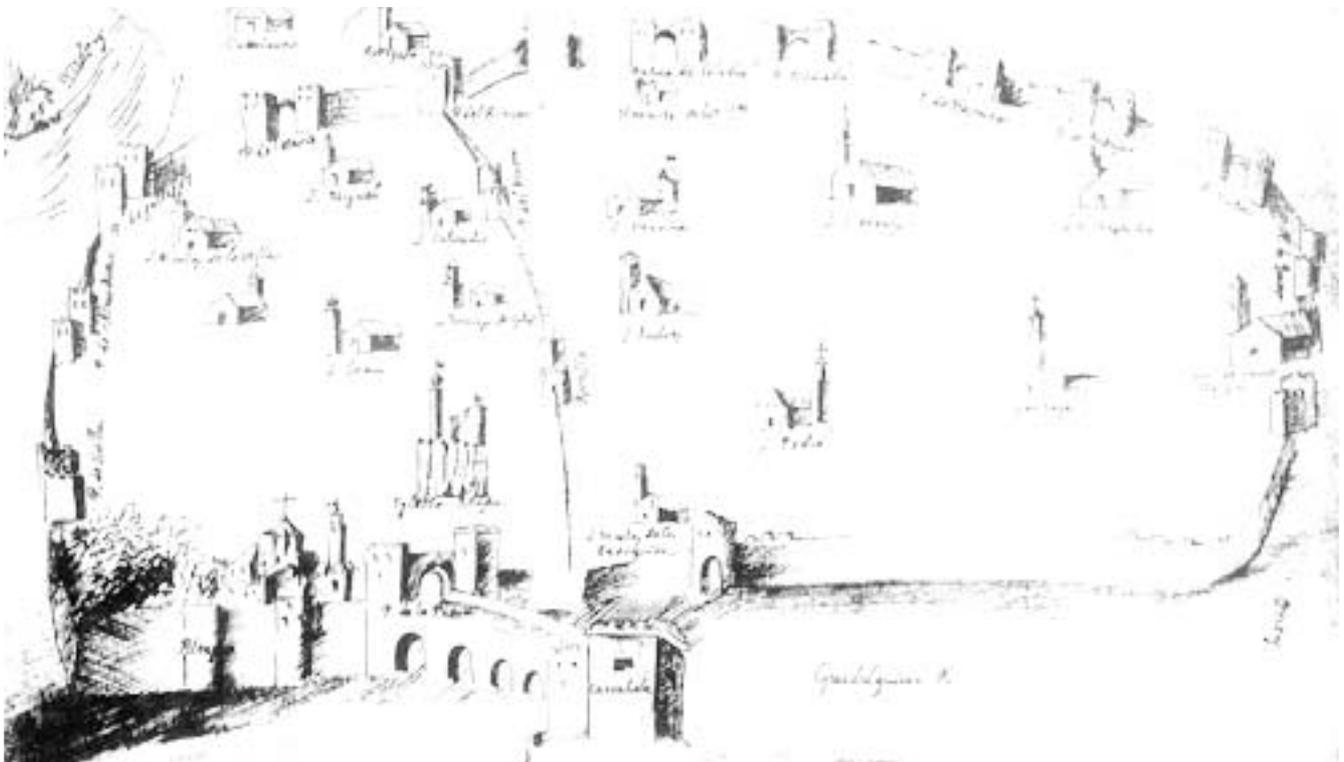
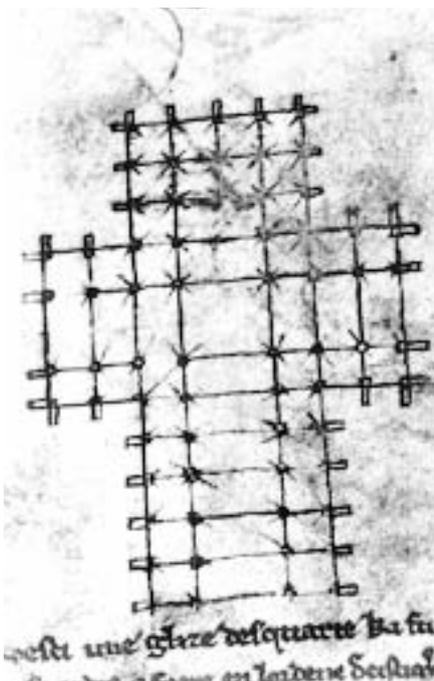


Fig. 1. Plano de Córdoba. Colección Vázquez de Venegas vol. 260. 1-2. Biblioteca Comisión de monumentos (Archivo de la Catedral de Córdoba).

Fig. 2. Folio 14v (fragmento). Cuaderno de Villard.



época. El boceto, por su carácter esquemático, lleva intrínsecas una sinceridad y abstracción más reveladoras que la de los dibujos terminados de planta, ya definidos en todos sus elementos. En el croquis se detectan con mayor facilidad las intenciones, mecanismos y conocimientos de su proyectista.

El *modus operandi* tanto en la arquitectura de la época, como en el contexto de los oficios de la construcción, ofrecía características comunes, pese a las posibles peculiaridades geográficas o locales. Por ello, los conocimientos del oficio plasmados por el maestro picardo en su Cuaderno, pueden suponerse cercanos a los usados por los constructores de las parroquias cordobesas.

El análisis del croquis de la iglesia cisterciense nos puede aportar indicios sobre el proceso de diseño y trazado de la planta en el contexto cristiano occidental. Se extraen, merced a lo expuesto, claves válidas de acercamiento a las plantas de las parroquias cordobesas, pese a que éstas son edificios de un carácter más modesto, y con una tipología más elemental. La investigación de la posible traza inspiradora de las mismas, a la luz de este croquis de Villard, constituye el objetivo de este estudio, que consideramos no sólo procedente sino también posiblemente revelador⁵.

EL MODELO PARROQUIAL CORDOBÉS BAJOMEDIEVAL

La ocupación castellana de Córdoba no supuso la inmediata erección de los templos. Inicialmente se habilitan y adaptan para las celebraciones las mezquitas islámicas, y sólo con el tiempo se edificarían las parroquias.

Individualmente, los edificios jugarían un papel nuclear dentro de cada uno de los barrios o collaciones en las que se dividió la ciudad, a las que incluso dan nombre. Pero a nivel colectivo su trascendencia es más significativa y duradera, ya que conformaron la imagen urbana de la ciudad y, en definitiva, su estructuración interna.

Estos aspectos son importantes para un buen entendimiento del casco histórico del actual asentamiento cordobés. De él es un buen reflejo el dibujo del siglo XVII que nos ha llegado, posterior a la época estudiada pero fiel imagen de una urbe medieval escasamente transformada, salvo operaciones puntuales⁶ (fig. 1).

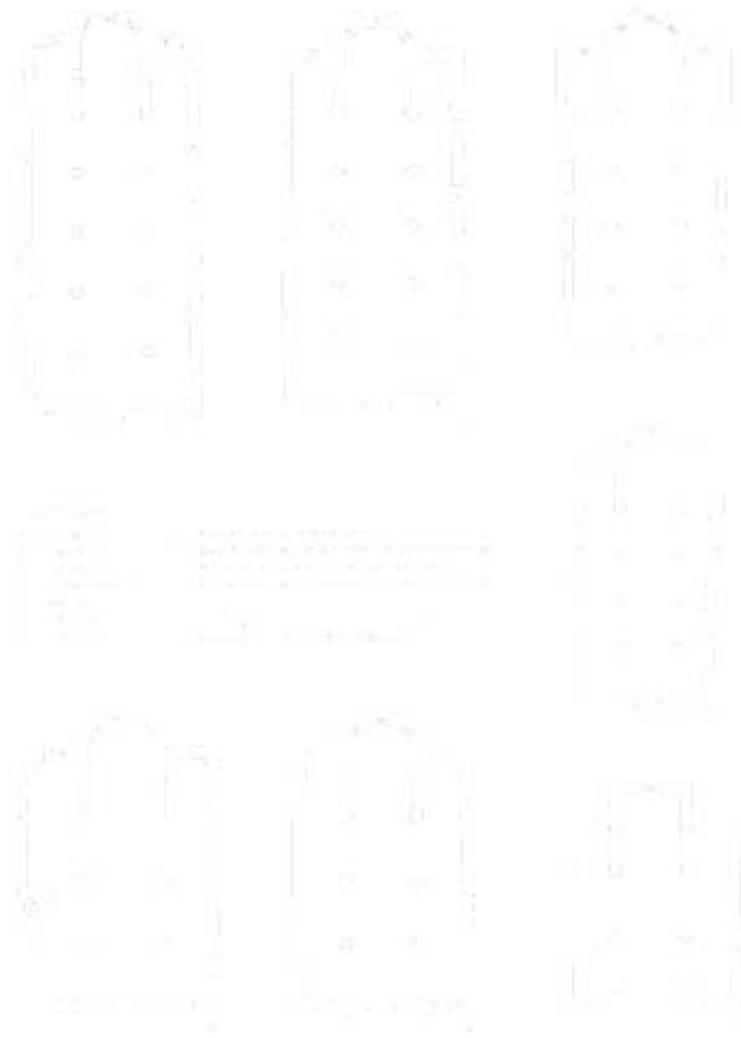


Fig. 3. Planta del estado actual de las iglesias parroquiales (dibujo del autor). No se reflejan las zonas destruidas o reformadas ni los cuerpos añadidos no originales.

El carácter simplificador de la representación urbana nos la hace más útil, al dibujarse tan sólo lo que se considera significativo y definitorio de la ciudad. Se representa la cerca medieval que rodeaba la ciudad, con sus respectivas puertas, estando dividida en dos zonas, Villa y Ajerquía, por una línea amurallada interior. Se plasman los edificios más importantes del momento, principalmente las parroquias (herencia medieval) y algunos monasterios, abstrayéndose el tejido urbano y caserío hasta el punto que no se nos grafía explícitamente; constituiría un 'magma' continuo que por su homogeneidad no era necesario reflejar para el entendimiento de la ciudad. Al apunte se añaden el Alcázar (al suroeste de la ciudad), la Mezquita (no especialmente significada), el puente y el río y, al otro lado de éste, la fortaleza de la Calahorra.

El protagonismo de las parroquias en el boceto es indiscutible, fruto de su peso en la caracterización y vertebración de la ciudad. Tenemos noticia de las que se constituyeron, por un total de catorce. La mitad en la Villa o parte alta de la ciudad: S. Miguel, S. Nicolás de la Villa, S. Juan de los Caballeros, Omnium Sanctorum, El Salvador, Sto. Domingo de Silos y Sta. María, ésta última adscrita a la consagrada mezquita aljama. En la Ajerquía o zona baja de la ciudad estuvieron el resto: Sta. Marina, S. Pedro, S. Lorenzo, La Magdalena, Santiago, S. Andrés y S. Nicolás de la Ajerquía.

Algunos edificios han desaparecido sin dejar apenas rastro de su ubicación (El Salvador y Omnium Sanctorum), otros han sido transformados siendo irreconocible, al menos aparentemente, su conformación medieval (S. Juan de los Caballeros, Sto. Domingo de Silos,

5. El estudio aislado de la planta está justificado en nuestro caso, dada la manera de proceder para su traza en la época gótica. Se concebía independientemente de los alzados, volumetría, etc., que constituían un estadio posterior en el diseño y realización del edificio. Esto llega a producir situaciones como la acaecida en la construcción de la catedral de Milán, donde se debate (año 1391) sobre la sección del edificio, cuando ya está conformada su planta, tema sobre el que han abundado numerosos autores, y reflejado en los anales de la catedral, publicados en *Annali della fabbrica del Duomo di Milano dall'origine fino al presente*, Milán, 1877-1885. Sobre el entendimiento autónomo de la planta, o el concepto medieval de la 'ichnographia' vitruviana, puede consultarse CABEZAS, L., 'Ichnographia, la fundación de la arquitectura', en la *Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica* (EGA), 1994, nº 2, pp. 82-94. Por sí misma, la traza de la planta podía ser incluso objeto de reflexión o debate, la 'disputatio' escolástica, como se deja entrever en la anotación del folio 15 del propio manuscrito de Villard, atribuida al 'Magister II', y referida al diseño de un presbiterio. En este sentido se argumenta en PANOFKY, E. *Arquitectura Gótica y Pensamiento Escolástico*, La Piqueta, Madrid, 1986, pp. 75-76.

6. Sobre las escasas transformaciones de la ciudad islámica durante el Renacimiento, véase ARÉVALO, F., *La representación de la ciudad en el Renacimiento. Levantamiento urbano y territorial*, tesis doctoral, Universidad de Sevilla, 1999, p. 114. Respecto al caso cordobés, PUCHOL, M.D., *Urbanismo del Renacimiento en la ciudad de Córdoba*, Diputación Provincial de Córdoba, Córdoba, 1992.

y S. Andrés). También, en el caso de S. Nicolás de la Ajerquía, la prolongada reutilización o adaptación de una mezquita, impediría una implantación medieval.

En resumen, los templos que se pueden considerar para nuestro estudio son siete (fig. 3), una vez descartados los inexistentes y aquellos que sufrieron reformas traumáticas. En la Villa sólo tenemos S. Miguel y S. Nicolás, ya que según lo expuesto el estudio de los restantes presenta dificultades importantes. En la Ajerquía el número es sensiblemente mayor: Sta. Marina, S. Pedro, S. Lorenzo, La Magdalena y Santiago.

El momento del inicio de su construcción no se conoce con exactitud, aunque en su mayoría podría estar comprendida en una horquilla temporal relativamente estrecha, entre el último cuarto del siglo XIII y el principio de la siguiente centuria⁷. Dentro de la relativa afinidad cronológica del grupo se señalaría S. Nicolás, no iniciado posiblemente hasta entrado el siglo XIV⁸.

Gran parte de estas nuevas iglesias que se construyeron presentan las siguientes características comunes: en líneas generales, se podría decir que son de carácter basilical, con tres naves separadas por pilares y arcadas de piedra, cubiertas con madera, destacando en anchura y altura la central sobre las laterales. Las cabeceras están constituidas por tres ábsides abovedados, el central poligonal casi siempre, y los laterales igualmente poligonales o planos. Los gruesos muros perimetrales, así como los ábsides, suelen presentar aparejos de sillería 'a soga y tizón', aunque no en todos los casos. También, destacar que son tres los accesos al templo, en sendos costados laterales y en el hastial principal, éste último rematado por un rosetón.

Los edificios que nos han llegado constituyen una arquitectura totalmente desconocida en aquella época en las latitudes andaluzas. El gótico de influencia cisterciense⁹ constituía, en términos relativos, la vanguardia artística y la arquitectura culta en el islamizado contexto meridional de la península. No obstante, en una Castilla que ya había emprendido muchas de sus catedrales góticas, era reflejo de una inercia arquitectónica del pasado que, aunque desfasada, seguía aún latente¹⁰.

En el solar cordobés es, por tanto, inexcusable la importación, no sólo de las formas, sino de los modelos y tipologías. El referente más cercano lo constituía la producción arquitectónica del norte peninsular, siendo ésta entendible a la luz del contexto gótico occidental¹¹.

EL CROQUIS DE LA IGLESIA CISTERCIENSE

La detección a posteriori, sobre un edificio ya construido, de las líneas fundamentales que sirvieron para su diseño (y posiblemente para su replanteo también), es una cuestión difícil y que ofrece grandes incertidumbres: ¿Cuáles eran las líneas que definían la posición de los diferentes elementos?; en el caso de los pilares, ¿los ejes o las caras laterales?; en el caso de los muros, ¿eje, cara interior, cara exterior o incluso arbitrario?; y, ¿en el caso de los contrafuertes?; etc. Sería muy lógico pensar que, aun habiendo una práctica habitual, no todos los casos atenderían a los mismos criterios.

La problemática se simplifica cuando se dispone del plano original, el que sirvió para el trazado y diseño de una construcción. El análisis gráfico del documento e incluso a veces la presencia más o menos evidente de líneas auxiliares, permiten en muchos casos conocer con gran exactitud el proceso de generación formal¹².

En la planta de la iglesia cisterciense se facilita la cuestión, al ser un dibujo esquemático. En él aparecen reflejadas las líneas auxiliares que determinan la posición de los elementos, que no son sino una trama modular de cuadrados como el propio Villard manifiesta: "He aquí una iglesia de planta cuadrada cuya construcción fue prevista por la orden del Císter", hecho además ya señalado por algunos autores¹³.

El control a través del eje de la posición de los pilares es aquí evidente. Más incertidumbre nos ofrecen el resto de elementos constructivos, y entre ellos los muros perimetrales, definidores de la separación interior-exterior, y por tanto condicionados posiblemente por ambos ámbitos. En el caso del croquis los límites del edificio están marcados por una línea. Ésta ha sido interpretada en analogía con el conocido plano de Saint Gall, aunque el mismo es muy anterior en el tiempo¹⁴. Así, por tanto, se defiende que el grosor del muro ha sido abstraído a esa delgada línea.

Pero cabría preguntarse: ¿cuál era la posición del muro que aquí se esquematiza de tal forma?, ¿la línea dibujada define su eje, su cara interior o la exterior? Si se compara el esquema con las

7. NIETO, M., *Islam y Cristianismo*, M.P. y Caja Ahorros de Córdoba, Córdoba, 1984, pp. 296-297; JORDANO, M.A., op. cit., pp. 5-6.

8. JORDANO, M.A., op. cit., pp. 5 y 129.

9. Sus características han sido referidas por numerosos autores, entre ellos, para el contexto andaluz: CHUECA, F., op. cit., pp. 227-232.

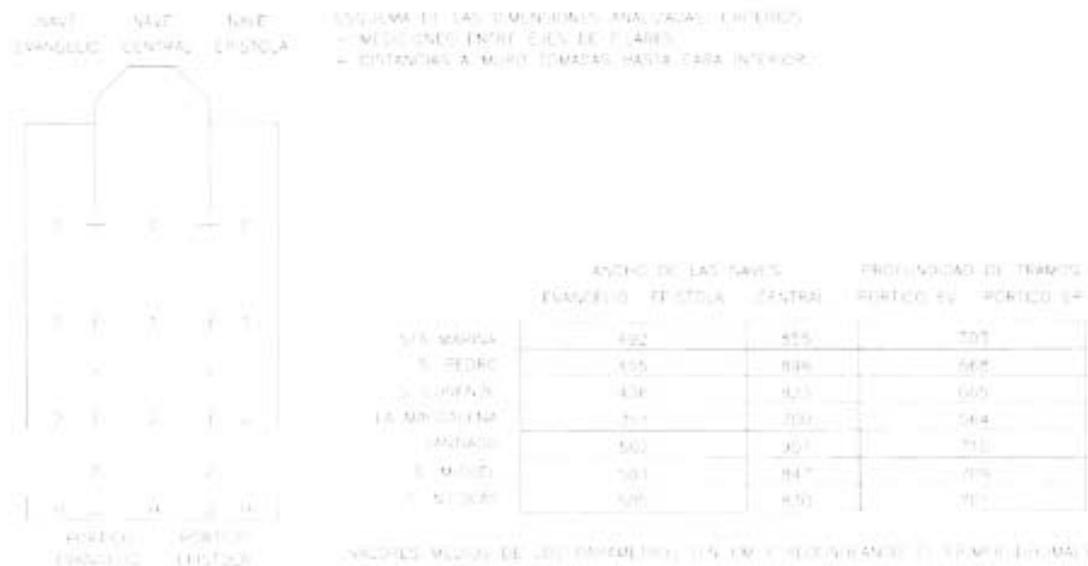
10. El arcaísmo reinante en el panorama arquitectónico andaluz del siglo XIII, ha sido señalado con acierto por JIMÉNEZ, A., "Arquitectura gaditana de época alfonsí", A.A.V.V., en *Cádiz en el siglo XIII. Actas de las Jornadas Conmemorativas del VII Centenario de la muerte de Alfonso X el Sabio*, Cádiz, 1983, p. 147. Y en particular, las parroquias cordobesas son adscritas dentro de una "tradición románica y de un gótico incipiente" por autores locales: JORDANO, M.A. et al., *Iglesias de la Reconquista. Itinerarios y puesta en valor*, Universidad de Córdoba-Cajasur, Córdoba, 1997, p. 29.

11. No hay que olvidar que las formas mudéjares no tienen lugar en las primeras etapas arquitectónicas tras la reconquista, influidas sobre todo por lo castellano. CÓMEZ, R., *Arquitectura...*, cit., p. 20. También hay que señalar lo exiguo de la población mudéjar, insuficiente de por sí para justificar el fenómeno mudéjar, hecho significado por diferentes autores: LADERO, M.A. "Los mudéjares de Castilla en la Baja Edad Media" en *H.I.D.*, 1978, nº 5, pp. 257-304; GONZÁLEZ, M., *En torno a los orígenes de Andalucía: La repoblación del siglo XIII*, Universidad de Sevilla, Sevilla, 1980; JIMÉNEZ, A., op. cit., pp. 136-138.

12. Un estudio que se basa en estas cuestiones, aplicado a la cordobesa torre de S. Lorenzo, puede encontrarse en RUIZ DE LA ROSA, J.A., "Giralda-Catedral gótica", A.A.V.V., en *Cuatro edificios sevillanos, metodologías para su análisis*, C.O.A.A. Oc., Sevilla, 1996, pp. 57-59.

13. VON SIMSON, O., *La catedral gótica. Los orígenes de la arquitectura gótica y el concepto medieval de orden*, Alianza, Madrid, 1985, p. 251; BUCHER, F., op. cit., p. 94; BECHMANN, R., op. cit., p. 108; RUIZ DE LA ROSA, J.A., *Traza...*, cit., p. 240.

14. BUCHER, F., op. cit., p. 94; BECHMANN, R., op. cit., p. 107.



plantas que aparecen en los folios 14v, 15 y 17, se detecta que el paso del primero a las últimas consiste esencialmente en la adición del muro de cerramiento perimetral. Dicha adición se produce considerando la línea del croquis como la cara interior del muro.

Fig. 4. Esquema de la toma de datos y valores medios obtenidos.

Solamente ésta opción mantiene la geometría cuadrada del tramo contiguo de la nave lateral, hecho no sólo de trascendencia formal sino también técnica y constructiva, ya que facilita la realización material de la bóveda del tramo contiguo. También así se deja en su posición a la pilastra adosada, sin absorberla en el muro o desplazarla (esto provocaría desalineaciones con las líneas de pilares). Igualmente este entendimiento es coherente con el comportamiento mecánico del contrafuerte, que tiene carácter resistente desde el contacto con el responsión, punto de entrega de las nervaduras.

En resumen, se parte de una interpretación del croquis que nos habla de una trama modular¹⁵. El módulo base lo constituyen cuadrados, de los que se toman dos en el caso de la anchura del espacio central de la nave y crucero. El hecho de que en los tramos de los pies de las naves no aparezcan los necesarios contrafuertes de fachada induce, además, a pensar que estamos ante una trama con un crecimiento longitudinal, adaptable a cada caso. Parece que no existiría un especial interés por conseguir ninguna proporción predeterminada entre longitud/anchura del edificio, o al menos no es la prioridad de las anotaciones del croquis.

Por lo expuesto, parece razonable pensar que la trama de cuadrados controla la posición de los ejes de los pilares exentos y responsiones, así como la cara interior del muro contenedor del edificio. Se pretendería modular, diseñar y controlar el espacio interior, dejando para un momento posterior la asignación de grosores al muro perimetral, siempre respetando las proporciones internas ya obtenidas. Basándose en estos criterios, se va a realizar un acercamiento a los templos cordobeses.

EL TRABAJO DE CAMPO Y TRATAMIENTO DE DATOS

La planta de las parroquias denota, en algunas de ellas, importantes deformaciones y anomalías. Ello dificulta su lectura e interpretación, en definitiva el análisis formal y métrico. No obstante, pudiera entenderse una estructura reticular para la organización general. Las distorsiones no llegan a impedir la detección de las ordenaciones de los elementos, pilares, responsiones y muros, dentro de unos márgenes.

El acercamiento a la traza de los templos va a hacerse teniendo en cuenta el *modus operandi* de la época y, en particular para nuestro caso, los indicios extraídos del apunte de Villard. Se realiza medición de las distancias entre los ejes de los pilares, así como entre éstos y la cara interior del muro perimetral. El mismo tiene, en el caso del hastial principal, los responsiones adosados que reciben las arcadas, articulación análoga a la de Villard, aunque éste la presenta

15. El carácter preferentemente métrico y modular de la arquitectura monacal y cisterciense se puede encontrar abordado en RUIZ DE LA ROSA, J.A., *Traza...*, cit., cap. 4, pp. 193-259.

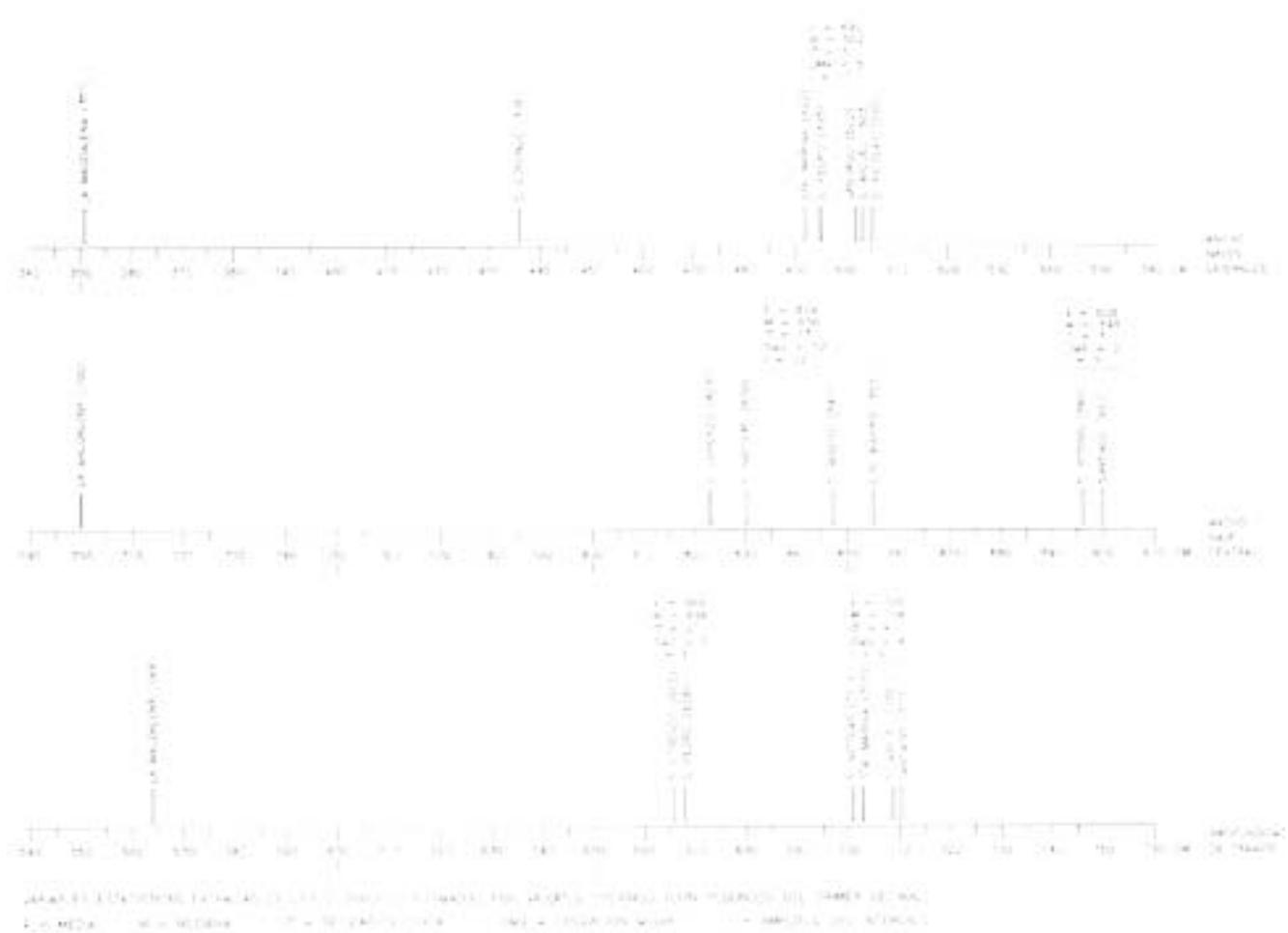


Fig. 5. Representación gráfica de las medidas obtenidas para cada grupo de medias tomadas (tabuladas en fig. 4).

en el muro lateral. Por ello, también será objeto de medida la distancia entre la cara interior de la fachada principal y el eje del último pilar.

En cambio, los encuentros entre el cuerpo de naves y la cabecera ofrecen importantes interrogantes, en cuanto a los criterios bajo los que se produce. Además, pese a los parecidos de las cabeceras de los edificios, éstas adoptan diversas disposiciones. Por estas razones, la aplicación inmediata de los indicios obtenidos de Villard no parece prudente, resultando insuficiente.

El estudio se ha centrado en la modulación del cuerpo de naves de las iglesias. Para ello, se han tomado las siguientes dimensiones: ancho de nave central, ancho de naves laterales y profundidad de los tramos.

Dentro de un mismo edificio, se detectan valores discordantes (algunos entendibles desde la conformación de la planta), pero en general son cercanos entre sí. Esto avala la procedencia de la extracción de la media (x), para cada uno de los tipos de medidas realizadas (fig. 4). En ellas, no se distingue entre la zona del evangelio y de la epístola, al presuponerse una intencionalidad de realizar el edificio simétrico, al margen de lo que haya sido el resultado construido.

Con el fin de facilitar su comparación, las medias obtenidas para cada iglesia (x_i), se representarán gráficamente en una escala lineal (fig. 5). El sencillo recurso permite evidenciar subagrupaciones entre los mismos, quedando tan sólo La Magdalena claramente desmarcada en todos los casos, por lo que no se redundará en ello en el balance siguiente:

- Ancho de la nave lateral: En el intervalo de 13 cm tenemos: Sta. Marina, S. Pedro, Santiago, S. Miguel y S. Nicolás, desmarcándose de la agrupación S. Lorenzo, bastante menor.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	x 83,59
84	167	251	334	418	502	585	669	752	836	centímetros

- Ancho de la nave central: En un intervalo de 32 cm se encuentran S. Lorenzo, S. Nicolás, S. Miguel y Sta. Marina, formando un primer subgrupo. Constituyen también otro, S. Pedro y Santiago, con variación de 5 cm entre sí.

- Profundidad del tramo: Se distinguen por un lado S. Lorenzo y S. Pedro, distanciados en 3 cm tan sólo. Por el otro, S. Nicolás, Sta. Marina, S. Miguel y Santiago, con una diferencia de 9 cm entre el menor y el mayor.

Obsérvese que, dentro de cada uno de los 'paquetes' establecidos, las diferencias absolutas estarían dentro de las tolerancias constructivas admisibles. Igual ocurre con los valores arrojados por las variables estadísticas, aplicadas ahora a cada subgrupo (desviación típica ' σ ' y desviación media ' DM_x ').

También para cada agrupación, la proximidad entre las variables de media y mediana, reflejan lo equilibrado de las desviaciones, en cuantías parecidas tanto por exceso como por defecto. Esto permite que se consideren representativas de cada subgrupo, dado que todos y cada uno de los elementos del mismo presentan pequeñas diferencias con ellas, tanto en valor absoluto como relativo.

EL ANÁLISIS

De salida, la adecuada interpretación de las medidas ofrece serias incertidumbres, ya que inciden factores múltiples. Aun admitiendo una generación modular similar al croquis de Villard, el desconocimiento inicial de la unidad metrológica utilizada y el uso que se hacía de la misma, introducen en el problema variables de difícil evaluación.

Pero los parámetros de uno de los subgrupos, referidos a la anchura de la nave central, presentan manifiesta analogía con la conocida vara burgalesa (después generalizada como vara castellana)¹⁶. Este hecho se nos revela especialmente interesante, y el hecho que la unidad de medida que subyace sea la vara de Burgos facilita la cuestión, ya que de ella se tiene certeza de su valor: 83,59 cm¹⁷, existiendo contradicciones en los autores sobre la cuantificación de otras unidades¹⁸.

Los valores de 839 y 838 cm (media y mediana respectivamente de los datos obtenidos) están muy próximos al de 836 cm, que es diez veces la vara burgalesa, inquietante coincidencia que nos permite aproximarnos al resto de datos, una vez supuesta una unidad metrológica. No obstante, llegados a este punto, los indicios no ofrecen todavía un camino seguro. El uso de la unidad de medida no tendría por qué ser literal, ya que es frecuente en la época el uso de submúltiplos o múltiplos de la misma, generando así un patrón para usar en cada obra en concreto¹⁹.

A la hora de establecer hipótesis sobre la manera de proceder de los artesanos medievales, hay que tener en cuenta el humilde nivel de conocimientos que es razonable atribuirles, muy lejos de los que manejaban la intelectualidad de la época²⁰. Por ello, los planteamientos parecen tanto más fiables, cuanto menos sofisticadas sean sus bases.

Ante el amplio abanico posible que daría lugar a la manipulación de la unidad metrológica detectada, se opta por partir de la opción más rudimentaria, que resulta ser satisfactoria. La sencilla agrupación aditiva de la vara para los diez primeros números naturales, genera una tabla a los que se acercan también otros valores que se han obtenido (fig. 6).

En esta tabla existen amplios intervalos entre dos valores consecutivos (83 u 84 cm, debido al redondeo). Esto acarrea una rigidez importante a la hora del encaje en la misma de las mediciones realizadas. Así, una medida en concreto es nítidamente asignable a alguno de los valores, o claramente a ninguno. Si cabe, éste último extremo cobra una importancia determinante, ya que permite detectar valores que no son descifrables desde la hipótesis tomada o que simplemente son anómalos. La inflexibilidad de dicha hipótesis, disminuye la arbitrariedad y aporta garantías al método, permitiéndose una autoinvalidación del mismo si hubiera una mayoría de medidas que no fueran encuadrables.

La anchura de las naves laterales (media de 499 cm y mediana de 502 cm) y la profundidad del tramo (666 cm de media y mediana) de un grupo de iglesias, se adecuan a la elemental escala

Fig. 6. Múltiplos enteros de la vara de Burgos (83,59 cm), expresados en cm y con redondeo al valor entero.

16. Con la Pragmática de Felipe II, despachada en El Escorial el 24 de junio de 1568, se establece que se entienda por 'vara castellana', la de la ciudad de Burgos, para usarla en todos los reinos. Cfr. GARCÍA, S., *La legua náutica en la Edad Media*, C.S.I.C., Madrid, 1951, p. 68.

17. Su valor es dado por numerosos autores, citándose a modo de ejemplo: NUERE, E., *La carpintería de armar española*, Ministerio de Cultura, Madrid, pp. 237-238; SANCHO DE SOPRANIS, F., "Las medidas castellanas en las reglas de trazado", en *Revista Nacional de Arquitectura*, 1946, nº 49-50, p.16; PANIAGUA, J.R., *Vocabulario básico de arquitectura*, Cátedra, Madrid, 1990, p. 327. No obstante, la determinación más exacta que se ha conseguido localizar (83,5905 cm) es ofrecida en VALLVÉ, J., "Notas de metrología hispano-árabe. El codo en la España musulmana", en *Al-Andalus*, 1976, nº 41, p. 350.

18. A título de ejemplo se pueden verificar las discrepancias en GARCÍA, S., op. cit.; VALLVÉ, J., op. cit.; MERINO, J.M., "Metrología y Simetría en las Catedrales de Castilla y León", A.A.V.V., en *Medievalismo y Neomedievalismo en la arquitectura española: Las Catedrales de Castilla y León I. Actas de los Congresos de 1992 y 1993*, Ávila, 1994, pp. 9-52.

19. En la construcción de un edificio medieval se usaba un patrón de medida, específico de la obra, y que se podía marcar en una regla o 'virga'. Sobre esta manera de proceder se puede consultar BECHMANN, R., op. cit., pp. 53, 64 y 70.

20. La relación entre ambos campos epistemológicos obviamente existía, aunque "la geometría aplicada del albañil corriente quedaba en un plano mucho más humilde, pero era, a pesar de ello, la versión del mismo idioma que usaban los intelectuales", cfr. KOSTOF, S., (coord.), *El Arquitecto. Historia de una Profesión*, Cátedra, Madrid, 1984, p. 83.

de múltiplos de la unidad de medida. Los valores teóricos que le corresponden son respectivamente 502 cm (6 x 83,59 cm) y 669 cm (8 x 83,59 cm), prácticamente coincidentes. Resulta ser clarificadora la comparación entre éstos y los valores estadísticos representativos de cada uno de los subgrupos formados (fig. 7), clasificados según los tres tipos de mediciones realizadas (ancho nave central, ancho naves laterales y profundidad del tramo).

Un gran número de las medidas tomadas son descifrables, admitiendo que pequeñas discrepancias pueden ser achacables al inevitable error de replanteo o constructivo. También quizás debido al uso de la unidad de medida ya que, por ejemplo, un error de 1 cm en la misma, genera más desviación respecto al valor teórico de referencia que la que se ha obtenido en algunos casos.

Pero sigue habiendo bastantes valores medios que no son encuadrables, con difícil explicación: todos los parámetros, en el caso de La Magdalena; el ancho medio asignable a las naves laterales de S. Lorenzo (436 cm); la anchura de las naves centrales de S. Pedro y Santiago (898 cm de media y mediana); y la profundidad del tramo (706 cm de media y mediana) de un grupo de iglesias (S. Miguel, S. Nicolás, Sta. Marina y Santiago).

Para este último caso existe una explicación, menos inmediata pero no artificiosa. La profundidad del tramo de 706 cm, se acerca al resultado de multiplicar uno de los valores de la escala propuesta por el incommensurable 'raíz de dos' ($\sqrt{2} \times 6 \times 83,59 = 709$). La interpolación de este valor en la tabla, sigue todavía permitiendo intervalos suficientemente amplios, por lo que la misma sigue siendo aplicable. En el caso de las iglesias, cuyo valor del ancho de la nave lateral se adapta a 6 x 83,59 cm, podríamos estar ante el conocido 'diagonal', rectángulo de fácil construcción geométrica²¹.

La introducción del citado valor irracional, constituye un mecanismo algo más elaborado que el simple manejo de números enteros, pero no es infrecuente en la época. Su obtención gráfica o numérica (aproximada) no reviste especiales dificultades, existiendo constancia de su generación de ambas formas en el contexto de los oficios bajomedievales²².

En definitiva, salvo esta manipulación, para la generación de la traza de las iglesias estamos ante una trama modular, en la que se trabaja con múltiplos sencillos de la vara burgalesa (83,59 cm). En su uso subyacen los números 6, 8, y 10, valores duplos de 3, 4 y 5, que constituyen a su vez un conocido triángulo rectángulo²³, figura de fácil generación y que permite además replantear *in situ* el ángulo recto.

Consecuencia de todo esto, para el ancho total del cuerpo de naves, tendríamos como referente teórico el valor de 1839 cm [(6+10+6) x 83,59 cm]. La longitud variaría según el número de arcadas y el recurso utilizado para generar la profundidad del tramo (8 x 83,59 ó $6\sqrt{2} \times 83,59$).

LA VALORACIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA

Las anomalías de algunas plantas, pueden impedir que la concordancia con la interpretación propuesta no siempre sea plena. Sin embargo la visión global de los edificios permite apreciar que hay una unidad y características de grupo, comunes a casi todas ellas (queda al margen La Magdalena), a pesar de las peculiaridades de cada una.

Hay muchos parámetros que, se puede considerar, tienen explicación racional y sencilla, aunque algunos han resultado discrepantes con el referente propuesto (fig. 8). Tres templos, S. Miguel, S. Nicolás y Sta. Marina, presentan una adecuación aceptable de todos sus parámetros, representados por los valores de media y mediana obtenidos para cada 'batería' de medidas (las de nave central, naves laterales y profundidad del tramo).

La iglesia de S. Pedro presenta un ancho total (media 1886 cm) mayor de lo teórico (1839 cm). Una posible lectura sería atribuirlo al incremento de la nave central, ya que el valor medio de las naves laterales (495 cm) se acerca al referente (502 cm). Por lo demás, existe una satisfactoria adecuación en la profundidad del tramo.

En S. Lorenzo sólo se detecta como claramente anormal un parámetro, el ancho de las naves laterales, con un valor menor. El hecho tiene un expresivo reflejo en la planta, lo que nos arroja cierta luz. Se observa una razonable continuidad del ábside y nave centrales, en contraposición con la discordancia en el caso de las naves contiguas. El ancho total de la cabecera (1846 cm —no aportada en la tabla—) se acerca al valor teórico de 1839 cm. Por tanto, se

21. El rectángulo de proporción raíz de dos es usado en el mundo medieval, como se apunta en numerosos autores, entre ellos KIMPEL, D. et al., *Talleres de Arquitectura en la Edad Media*, M. Moleiro, Barcelona, 1995, pp. 360-361; CONANT, K.J., "The After-life of Vitruvius in the Middle Ages" en *Journal of the Society of Architectural Historians* (J.S.A.H.), 1968, vol. XXVII, nº 1, pp. 33-38. Ya se menciona en la obra de VITRUVIO, *Los diez libros de Arquitectura*, Iberia, Barcelona, 1997, L VI, C III, (trad. Blánquez, p. 147). Existe incluso la posibilidad de que Villard estuviera informado de la obra del arquitecto romano, tal y como se sostiene en ERLANDE-BRANDENBURG, A. et al., op. cit., pp. 32-33 y 46.

22. Para su obtención numérica era frecuente la aproximación que ofrecía la relación 7/5, plasmada explícitamente en tratados tardogóticos como el de Lorenz Lechler. El uso gráfico de la raíz de dos está presente en el propio cuaderno de Villard, que en el folio 20 determina la proporción entre el deambulatorio y el jardín de un claustro con dos cuadrados en dicha proporción. Cfr. RUIZ DE LA ROSA, J.A., "El método de la cuadratura. Apreciaciones geométricas sobre el gótico", en *Periferia*, 1987, nº 7, pp. 62-69. La generación gráfica es sencilla, al estar implícita en la diagonal del cuadrado, con referencia al valor del lado. Cfr. KIMPEL, D. et al, op. cit., p. 361. El manejo de magnitudes no enteras resultaba incómodo, limitando el uso de los sistemas metrológicos; por tanto el recurso a los procedimientos gráficos no es raro. Cfr. BECHMANN, R., op. cit., pp. 38 y 53.

23. Su uso ya es referido en VITRUVIO, op. cit., p. 225. Sobre la influencia del autor romano en el medievo, puede consultarse CONANT, K.J., op. cit., pp. 33-38.

MUESTRA	NAVES LATERALES			NAVE CENTRAL			PROFUNDIDAD DE TRAMOS		
	VALOR	TEÓRICO	DEVIACIÓN	VALOR	TEÓRICO	DEVIACIÓN	VALOR	TEÓRICO	DEVIACIÓN
MEZQUITA	1695	1839	-144	839	839	0	656	656	0
VALOR TEÓRICO		502			858			658	
	ST. MARINA	ST. PEDRO	ST. LORENZO	ST. MARINA	ST. PEDRO	ST. LORENZO	ST. MARINA	ST. PEDRO	ST. LORENZO
	ST. MIGUEL	ST. NICOLÁS	ST. MAGDALENA	ST. MIGUEL	ST. NICOLÁS	ST. MAGDALENA	ST. MIGUEL	ST. NICOLÁS	ST. MAGDALENA

7

decantaría como anómalo, que no inexplicable, el ancho total del cuerpo de naves (media 1695 cm), imputable al 'estrangulamiento' de las naves laterales.

Para el templo de Santiago, las diferencias son importantes en algunos grupos de valores, como son las anchuras de cada una de las naves, aunque la media del conjunto de las laterales sí se adecuan. Pero las anomalías tienen una justificación evidente ya detectable en la propia planta y que no le terminan apartando del grupo: el edificio integró el alminar de la antigua mezquita, de la que reaprovechó el solar²⁴. Esto es posible que obligara a la manipulación del edificio en anchura; en cambio esto no se produjo en la otra dirección, la profundidad del tramo, que se acerca a $6\sqrt{2} \times 83,59$. Además, existe una gran coincidencia del ancho total del templo en los pies (1853 cm —no aportada en la tabla—) con el valor teórico de referencia (1839 cm).

Únicamente la planta de La Magdalena se nos revela como totalmente inexplicable a la luz de las claves de partida, apartándose claramente del grupo en todos sus parámetros. Sus distorsiones angulares son manifiestas, pero la discrepancia no debiera ser achacable exclusivamente a ello, ya que se observa que, además, nos encontramos con una construcción más pequeña que el resto. Se le supone como el edificio parroquial más antiguo y algunas de sus soluciones constructivas difieren de las usadas en las otras iglesias. Todo esto permite especular que su no coincidencia con el resto está motivada por cuestiones que van más allá de un replanteo defectuoso o un solar muy condicionante.

LAS CONSECUENCIAS

Las plantas parroquiales estudiadas, dejando al margen el caso de La Magdalena, presentan una homogeneidad en los mecanismos para su generación formal y métrica, confirmando los indicios que provenían de su mera observación. Su análisis a la luz de un dibujo coetáneo, el croquis de la planta cisterciense de Villard, ofrece una lectura aceptable de las trazas por las que pudieron guiarse para su concepción y ejecución material. Pese a las particularidades detectadas en cada edificio, se pueden decantar las consideraciones que aquí se exponen.

Existen ciertas analogías, en la manera proceder, entre las parroquias cordobesas y la planta cisterciense. En ambas se determinan la posición de los principales elementos merced a una sencilla retícula, aunque en el caso cordobés no son cuadrados sino diferentes tramos rectangulares. La malla es susceptible de crecer en sentido longitudinal, generando el número de tramos que se necesiten, como se ve por el diferente tamaño de las iglesias. La retícula puede que determinara, en ambos casos, los ejes de los pilares y la cara interior del muro perimetral, esto último deducible de la satisfactoria explicación que se obtiene para las anchuras de naves laterales, y la total del templo, en muchas de las parroquias.

Las proporciones y dimensiones de los tramos se generan a partir de relaciones entre números enteros sencillos (múltiplos de 3, 4 y 5), siendo éstos además bajos, lo que facilitaba su uso y manipulación²⁵. La elección de estos valores no parece fortuita, sino quizás fruto de una intencionalidad práctica e instrumental. Esta tipología posibilita la construcción del más elemental de los triángulos rectángulos, siguiendo una ininterrumpida tradición que se remonta a la cultura egipcia, pasando por Vitruvio²⁶. La utilidad en la obra es inmediata, y en particular en el replanteo *in situ* de un edificio: permite generar dos direcciones ortogonales, ya sea con la ayuda de una cuerda de doce nudos o tres reglas graduadas a sus respectivos valores²⁷.

Fig. 7. Comparación de los valores estadísticos representativos de cada subgrupo, con respecto al teórico de referencia. La coincidencia o proximidad entre ambos se remarca en el cuadro.

Fig. 8. Cuadro resumen de la adecuación al modelo propuesto.

	NAVES LATERALES	NAVE CENTRAL	PROFUNDIDAD DE TRAMOS
STA. MARINA	SI	SI	SI
S. PEDRO	SI	NO	SI
S. LORENZO	NO	SI	SI
MAGDALENA	NO	NO	NO
SANTIAGO	SI	NO	SI
S. MIGUEL	SI	SI	SI
S. NICOLÁS	SI	SI	SI

8

24. Cfr. HERNÁNDEZ, F., *El alminar de Abd al-Rahman III en la Mezquita Mayor de Córdoba. Génesis y repercusiones*, Patronato de la Alhambra, Granada, 1975, pp. 181-190.

25. De la utilidad y la preferencia, en el mundo de los oficios, por los números enteros bajos, puede ser un buen ejemplo el estudio RUIZ DE LA ROSA, J.A., "Documentos e hipótesis para la Arquitectura Islámica. Estudio de un diseño nazarí. (Segunda parte)", en *EGA*, 1999, nº 5, pp. 13-17. También sobre el tema RUIZ DE LA ROSA, J.A., "Diseño de pináculos de la Catedral de Sevilla. La justa medida", en *Periferia*, 1991, nº 10, p. 137.

26. RUIZ DE LA ROSA, J.A., "Geometría fabrorum o la antítesis de las teorías sofisticadas", en *Boletín Académico E.T.S.A da Coruña*, 1987, nº 7, p. 53.

27. La construcción del triángulo rectángulo a partir de tres reglas, unidas por los extremos, está presente en VITRUVIO, op. cit., L IX, (trad. Blázquez, p. 225).

La única complejidad, se introduce con la utilización del irracional $\sqrt{2}$, aunque solventable con los conocimientos que se tenían en el mundo de los oficios de la construcción. Este hecho sólo se produce en un grupo de iglesias y únicamente en la dimensión de la profundidad del tramo. Estamos pues ante una variante del modelo más sencillo, en el que se manipulan las dimensiones tan sólo en la dirección longitudinal, aumentando ligeramente la luz de las arcadas. Esta capacidad de deformar por independiente en las dos direcciones ortogonales, nos habla de un hábil uso de los conocimientos del oficio, a la vez que un entendimiento flexible del modelo que se usaba como referente²⁸.

El cotejo de las diferentes variantes de la cabecera, con los datos dimensionales tomados, detecta analogías que permiten establecer dos grupos nítidos. Las cabeceras coinciden en tener el ábside central poligonal, salvo la de S. Nicolás. Por el contrario, se diferencian en el perímetro externo de los ábsides laterales, que se agrupan en rectos, por un lado, y poligonales por otro. La clasificación según la geometría de los ábsides laterales, (rectos y poligonales) coincide respectivamente con los dos tipos que se distinguen merced a la profundidad del tramo: (8 x 83,59 cm) y (6 $\sqrt{2}$ x 83,59).

Existe en este aspecto una excepción, S. Nicolás, que va a encuadrarse a caballo entre ambos grupos. Aun presentando ábsides laterales rectos, la modulación de las naves responde en la profundidad del tramo al valor (6 $\sqrt{2}$ x 83,59). Su cronología más tardía puede estar relacionada con esta divergencia de las líneas generales, ya presentida al tener el único ábside central plano del grupo.

Pese al citado caso particular, cobra entidad la asociación de cuestiones formales (forma de las cabeceras) con cuestiones más instrumentales o técnicas (la generación de la profundidad del tramo), siendo muy significativa. La coincidencia permite respaldar una agrupación de los edificios de carácter netamente arquitectónico y técnico, basándose en sus parámetros fundacionales. Se establecen pues, criterios que van más allá de análisis estilísticos o decorativos, cuestiones que en muchas ocasiones forman más bien parte de momentos posteriores del diseño, o incluso relegadas en el tiempo al momento de la ejecución material.

En lo referente a la metrología, la unidad utilizada es la vara de Burgos o 'castellana', de evidente procedencia foránea en Al-Andalus, como atípicos y ajenos al contexto meridional lo fueron los templos que se erigieron. El hecho merece una especial consideración, ya que las unidades usadas en la época diferían mucho según la región²⁹. Merced a esto, queda ahora respaldada por el análisis metrológico, la adscripción de las parroquias cordobesas al contexto artístico burgalés, que tradicionalmente se ha hecho desde la Historia del Arte³⁰.

La manipulación de la vara burgalesa, para generar el patrón usado en las dimensiones generales del edificio, también demanda especial atención. Si se admite como más probable la predilección por el uso de números bajos, se trasluce una sencilla manera de proceder. Determinada una unidad de medida, más que una preferencia por sus submúltiplos (pie, palmo, 1/2 vara, etc.)³¹, se usaría la unidad tal cual o, a lo sumo, se establecerían múltiplos³² (en el caso cordobés, su duplo: dos varas o seis pies). Esto redunda en una gran operatividad, evitando el farragoso manejo de números altos, posiblemente inasequible para sencillos y analfabetos artesanos. Apoya estas interpretaciones el hecho de que las medidas tiendan a adaptarse al simple valor de la vara (o su duplo), cuestión siempre más difícil y rígida que el encaje en sus submúltiplos, que ofrecerían una escala de intervalos más estrechos.

En definitiva, tanto el análisis como las interpretaciones realizadas, no son los únicos posibles, pero intentan ser coherentes con la manera de proceder medieval, de la que el 'Cuaderno de Villard' es un buen reflejo. Los mecanismos de proyecto y control formal de la época tenían una fuerte componente instrumental, con gran apoyo en la geometría. Existían unas bases de común aplicación en el contexto de los oficios, hecho éste que no empobrecía el resultado sino todo lo contrario. El uso flexible de las mismas, la libertad creativa, y también los condicionantes particulares de cada caso, ofrecían una rica gama de resultados.

En el caso cordobés, se puede ver cómo el uso de un sencillo modelo, manejado con habilidad y aplicando las variantes necesarias, permite generar un conjunto de edificios que vertebrarían y definirían la imagen de la ciudad. El planteamiento resulta ser de una admirable 'economía de medios', por lo que constituye un interesante referente histórico, posiblemente útil para extraer consecuencias prácticas, en la línea de lo propugnado por Rob Krier³³...

"La historia. La acertada apreciación de nuestra herencia histórica, filtrará la experiencia del pasado en beneficio de la planificación para el futuro".

28. Operaciones análogas tienen lugar en la solución que aporta Stornaloco (1391), para la generación de la sección del duomo milanés. Se propone un esquema 'ad triangulum', lo que implica el penoso manejo del irracional raíz de tres. Para solventarlo se recurre al manejo de un patrón de medida para las dimensiones horizontales, y otro para las verticales. La cuestión es abordada en detalle en FRANKL, P., "The secret of medieval masons" que contiene "An explanation of Stornaloco's formula" de PANOFSKY, E., en *Art Bulletin*, 1945, 27.1, pp. 46-65.

29. Sobre las unidades metrológicas, en el panorama medieval peninsular, puede verse GARCÍA, S. op. cit.; VALLVÉ, J., op. cit. Hubo frecuentes intentos unificadores, entre los que se puede destacar el de Alfonso X el Sabio (1261). Cfr. ÁLVAREZ, R. et al., "Igualación de pesos y medidas por Alfonso X el Sabio", en *B.R.A.H.*, año 1901, tomo XXXVIII, pp. 134-144. En el contexto europeo la situación no era muy diferente, prodigándose también las iniciativas homogeneizadoras: KOSTOF, S. (coord.), op. cit., p. 89; ERLANDE-BRANDENBURG, A. et al., op. cit., p. 47; BECHMANN, R., op. cit., p. 38.

30. Por ejemplo JORDANO, M.A., *Arquitectura...* cit.; LAMBERT, E., op. cit.; CÓMEZ, R., op. cit.; CHUECA, F., op. cit.

31. Sobre los diferentes submúltiplos de la vara castellana y las relaciones de equivalencia entre ellos véase SANCHO DE SOPRANIS, F., op. cit., p. 16.

32. Está documentado el uso por los cistercienses de 'grandes unidades', por ejemplo, en el caso de las abadías de Charlieu y Anzy-Le-Duc equivalían a cuatro y siete pies. Cfr. SUNDERLAND, E., "More analogies between Charlieu and Anzy-Le-Duc", en *J.S.A.H.*, vol. XVI, n. 3, pp. 16-21.

33. Las "Diez tesis sobre arquitectura" de KRIER, R., en "Rob Krier en Sevilla", en *Periferia*, n. 1, pp. 7-13.