

Seminario de Innovación e Investigación en la ETSAS
Sevilla, 16 y 17 de Junio de 2010
Subdirección de Investigación y Dirección de la Escuela
ETSAS, Sevilla, 2010

ESTUDIOS DEL GÓTICO ANDALUZ: TRAZA, DIMENSIÓN Y CONSTRUCCIÓN EN SUS PRIMERAS REALIZACIONES

Antonio Jesús García Ortega

Grupo HUM 799: Estrategias de conocimiento patrimonial: Arquitectura Medieval y Moderna
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad de Sevilla

RESUMEN

El presente trabajo se enmarca en el amplio conjunto de estudios que, sobre la arquitectura gótica, ha realizado el grupo HUM 799. Concretamente versa sobre distintas investigaciones del primer gótico andaluz, con particular interés en la edificación religiosa cordobesa, erigida a partir de finales del siglo XIII. Ésta se analiza en su tipología, forma y estética, construcción, organización y dimensionamiento estructurales, etc., profundizándose en cómo todo ello interviene en el diseño de la planta del edificio, su traza.

En muchas de estas cuestiones tienen gran incidencia los procesos gráficos, las relaciones numéricas, los sistemas metrológicos, y ciertas reglas sencillas plasmadas tardíamente en la tratadística. La investigación realizada aporta interesantes claves para comprender el proyecto del edificio gótico, así como el trazado de su planta; también sobre el diseño y dimensionamiento estructural, o la inteligente adaptación de las soluciones constructivas góticas a las tradiciones y materiales del sur.

Palabras clave: Gótico andaluz; Gótico español; Gótico cordobés; Primer Gótico.

I. INTRODUCCION

La actividad investigadora presentada en este trabajo se integra en la realizada por el grupo *HUM 799: Estrategias de conocimiento patrimonial: Arquitectura Medieval y Moderna*. Sus líneas de investigación prioritarias son *estrategias de conocimiento de la arquitectura patrimonial, levantamiento y análisis de edificios, arqueología de la arquitectura, análisis documental y epigráfico de la arquitectura, modelos infográficos para la gestión de la información arquitectónica, hermenéutica del proyecto arquitectónico y el análisis geométrico y gráfico de la arquitectura*. Las investigaciones desarrolladas por el autor inciden especialmente en dos de estas líneas, las relacionadas con el *análisis geométrico y gráfico de la Arquitectura* y el *levantamiento y análisis de edificios*.

En la dilatada trayectoria científica del grupo, tienen un lugar destacado los estudios sobre el gótico hispano y su implantación, apogeo y declive en Andalucía. Dentro de éste contexto, la investigación desarrollada por el autor centra su atención en el primer gótico religioso de las ciudades del valle del Guadalquivir: Úbeda, Baeza, Córdoba, Sevilla, Jerez... con especial interés en las iglesias parroquiales y conventuales cordobesas¹. En éstas se dan unas especiales circunstancias de homogeneidad tipológica, constructiva, formal, artística etc., subsistiendo un amplio conjunto de edificios, bien conservados e iniciados en una estrecha franja de tiempo, entre finales del siglo XIII y las primeras décadas del siglo XIV² (**fig. 1**).

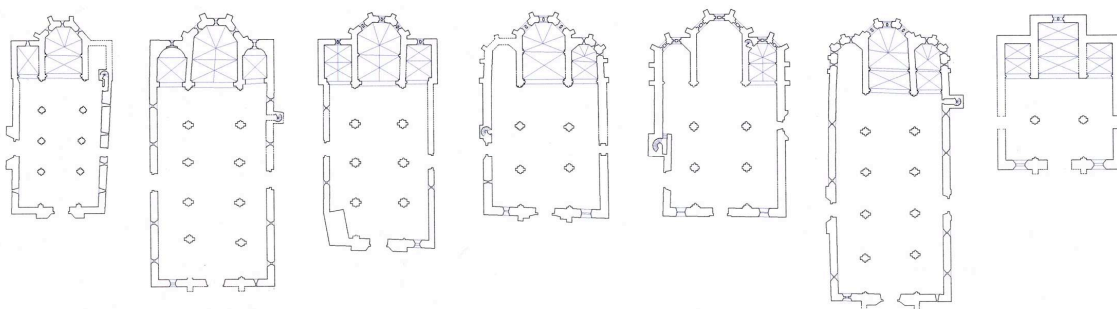


Fig. 1. Planta de las iglesias parroquiales de Córdoba (restitución omitiendo añadidos al edificio medieval)

¹ Aparte de la exigua producción civil, y a la espera todavía de las primeras catedrales andaluzas, será en la modesta arquitectura religiosa de Córdoba, Jerez, y aisladamente en la sevillana Iglesia de Santa Ana, donde primero se aprecian las formas góticas; formarán parte de masivos edificios que, pese a todo, intentaran adelgazar el *muro espeso* del románico y tímidamente estilizar sus espacios. La pérdida o grave transformación de las parroquias jerezanas, el arcaísmo de los otros conjuntos como los de Úbeda y Baeza, o el carácter tardío y acentuadamente mudéjar del colectivo sevillano, deja a la producción cordobesa como la más representativa del incipiente gótico andaluz.

² La pequeña iglesia de La Magdalena se tiene por la primera, a la que no en mucho tiempo debieron seguir S. Miguel, S. Lorenzo, S. Pedro, Santiago, Sta. Marina, S. Andrés (hoy casi destruida) y S. Nicolás, esta tardíamente. Con grandes afinidades con este grupo de iglesias parroquiales tenemos el templo dominico de S. Pablo, un tanto arcaizante y coetáneo a La Magdalena, y el franciscano de S. Pedro el Real, de principios del s. XIV. Estos dos templos conventuales y las ocho parroquias relacionadas, constituyen el arranque de la arquitectura gótica en la ciudad, anticipándose a las capillas funerarias o a las importantes intervenciones en la sede catedralicia. Posteriormente, sobre la mitad del siglo XIV, estarían en marcha las importantes fábricas de la colegiata de S. Hipólito y el templo conventual de S. Agustín. Éstas participarían de las mismas características constructivas, demostrando la persistencia y validez de las primeras formas y técnicas implementadas en la nueva arquitectura cordobesa.

Estas coincidencias en sus coordenadas espacio-temporales, así como las fuertes afinidades comentadas, convierten a este conjunto edilicio en una plataforma idónea, e infrecuente, para abordar un estudio sobre el proyecto de arquitectura en la etapa gótica. También, merced al estudio y comparación de los edificios, es posible detectar criterios de dimensionamiento y técnicas comunes para la posterior construcción material de los mismos. Se trata de cuestiones poco conocidas de la arquitectura gótica, difíciles de estudiar por la escasez de datos documentales y la disparidad de los edificios de esta época, con sus propias particularidades en función del maestro, el lugar, los materiales y las técnicas constructivas, las soluciones formales...

Las iglesias parroquiales cordobesas adoptarían habitualmente una organización basilical de tres naves, la central más alta y todas cubiertas con madera. La cabecera sería triabsidiada, resuelta con bóvedas ojivales, y con la capilla mayor poligonal y destacada tanto en planta como en altura respecto a las laterales (**fig. 2**). Éstas tienen sendos accesos, que se completan con el principal de la nave central, formalizado en el hastial. En éste tenemos una portada en resalte y entre contrafuertes, y un gran óculo de iluminación; todo con cierto aire cisterciense (**fig. 3**). Algunos templos conventuales, como el de S. Pablo, también atenderían a este esquema general, aumentando las dimensiones de los espacios; otros, como el de S. Pedro el Real, se diferencian en que formalizan una sola nave, aunque comparten con el resto del grupo muchas características tipológicas, constructivas o formales.



Fig. 2. Capilla mayor en La Magdalena



Fig. 3. Fachada principal de San Miguel

II. ALGUNOS ASPECTOS METODOLÓGICOS

La metodología se integra dentro de una estrategia de estudio integral del hecho arquitectónico, desarrollada dentro del grupo HUM-799, y que ha tenido ya experiencias aplicadas a algunos edificios³. En ella es fundamental un conocimiento global del mismo:

³ Es el caso de la *Iglesia Prioral del Puerto de Santa María*, cuya exhaustiva investigación ha sido financiada por el Contrato 68/83 (ref. OG-144/05), realizado con el Ayuntamiento de El Puerto de Santa María. Sus

historia y transformaciones, tipología, aspectos formales y artísticos, construcción, etc. Esto se complementa con el preciso levantamiento del objeto arquitectónico, utilizándose procedimientos taquimétricos y fotogramétricos, complementados con la medición tradicional. Ello permite la confección de una completa planimetría en formato digital, base imprescindible para los análisis dimensionales, de proporciones y geometría, sobre los cambios sufridos por el edificio a lo largo de su existencia, etc.

La estrategia investigadora utilizada por el autor incide especialmente en ésta última línea de trabajo, el levantamiento arquitectónico, y su análisis posterior. Esto permite profundizar en el conocimiento del edificio gótico en múltiples cuestiones, que van desde los primeros diseños generales, a la concreción material de su arquitectura. Como base para el análisis de estos aspectos, se hace un exhaustiva medición de la planta general del edificio y de todos los elementos constructivos que la conforman, principalmente muros, pilares y contrafuertes; todos ellos además tienen una importante misión estructural, por lo que su estudio dimensional es inexcusable. Igualmente en la planta se aborda un estudio específico de sus dimensiones, geometría y distorsiones angulares, etc. Se trata de aspectos que a menudo aportan interesante información sobre el proceso de diseño general, tanto en dimensión como en proporción de espacios, o sobre el replanteo del edificio en el solar; también, en combinación con datos constructivos, se pueden precisar las diferentes campañas edilicias que tuvo la fábrica.

III. CONCEPCIÓN Y DISEÑO GENERAL DEL EDIFICIO GÓTICO: LA *TRAÇA*

En el estudio del proyecto de arquitectura de la etapa gótica es fundamental darle su lugar al dibujo de la planta, la *traça*. No en vano era el primer plano que el maestro tenía que elaborar, y con el que bastaba para empezar la obra. Su dibujo encerraba las claves generales de la concepción del edificio gótico: proporciones, tipología, funcionalidad, construcción, organización estructural y dimensionamiento, previsión de cómo se iba a cubrir, etc. Se trata de cuestiones muy vinculadas con los procesos gráficos, las relaciones numéricas, los sistemas metrológicos, y ciertas reglas sencillas celosamente custodiadas en el seno de los gremios.

Para una investigación como la planteada, referida a la arquitectura de otro tiempo, es fundamental una justificación de las hipótesis de trabajo. Para ello se realiza un análisis de distintos documentos y planos góticos, incluyéndose contratos de obra, ordenanzas de los gremios o la tratadística tardogótica. Esto nos permite delimitar el *modus operandi* de la época, el conjunto de conocimientos que es razonable atribuir al constructor medieval, detectándose criterios para estudiar el proceso de diseño y trazado de la planta.

A partir de ahí, y tras estudio de las particularidades locales del sur peninsular y de manera detallada del contexto cordobés, se ha hecho un acercamiento a las iglesias conservadas en Córdoba. Esto ha supuesto el establecimiento de hipótesis sobre los criterios de trazado, la unidad de medida operante en la ciudad –posiblemente la vara castellana- y la valoración de la incidencia que pudo tener la geometría y tamaño de la parcela o las preexistencias edilicias (a menudo islámicas, como alminares). El análisis del colectivo decanta unas reglas comunes

de diseño, que pese a las particularidades de cada edificio sirven para explicar el trazado de cada planta, en definitiva la dimensión y proporción de cada espacio y su integración en la ordenación general⁴ (fig. 4).

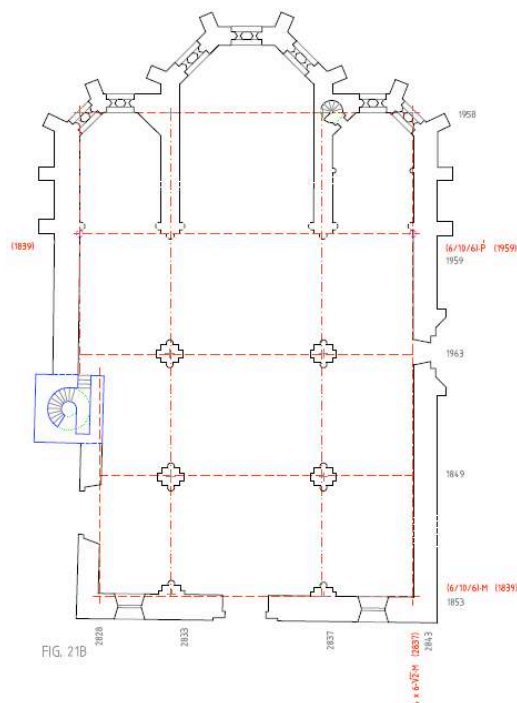


Fig. 4. Estudio del trazado de Santiago

IV. CLAVES PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL

En algunos documentos tardogóticos se manifiesta con claridad el interés por determinar el fuste o *sección típica* de los elementos de la estructura vertical (pilares, muros...), obviando aspectos formales relativos al encuentro con el suelo (basas, molduras...) u otros elementos sustentados (arcos, cubiertas, etc.)⁵. En coherencia con esto, las cimentaciones se entenderían como un recrecido o *retallo* del elemento que reciben, una simple ampliación de su base (fig. 5). También, como ha demostrado Heyman (2005, pp. 2-3), más que la propia resistencia mecánica del elemento o del material, lo más determinante en el éxito del equilibrio estructural del conjunto eran la geometría y la proporción de cada miembro en sí y en relación al conjunto.

⁴ Un estudio del diseño de la planta de las iglesias parroquiales puede consultarse en García (2003, pp. 3-12). Esta investigación culminó en la Tesis doctoral del autor de este trabajo, donde los aspectos de trazado se integran con las claves formales, constructivas, estructurales, urbanas, etc. que pudieron intervenir en la concepción y materialización de esta arquitectura (García, 2008).

⁵ Por ejemplo, el maestro Enrique refrenda así la dimensión dada en la traza a los pilares de la catedral de Segovia: "...treze pies de grueso en el byvo syn la salida de las sotobasas" (Cortón 1997, p. 251).

Todo esto justifica que el acercamiento al problema del dimensionamiento estructural del edificio gótico se haya hecho, en las distintas investigaciones planteadas⁶, a partir del estudio de la forma, proporción y medida dada a las secciones características de sus elementos, y la esbeltez que de ello deriva⁷; a partir de ahí, se analiza también su integración en el conjunto (luces y distancias a otros elementos estructurales, arriostramientos o enlace con bóvedas o techumbres de madera, etc.). Se trata además de unos criterios recogidos tardíamente en los tratados del siglo XV y aún del XVI, asumiendo en cierta manera los empíricos procedimientos del constructor medieval, que se habrían demostrado como suficientes.

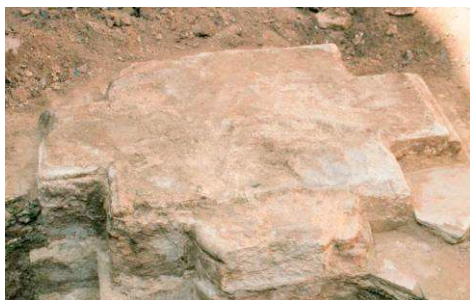


Fig. 5. *Sección típica en un pilar arruinado (Santiago)*

En el caso cordobés, aunque pudo haber una relación entre los espesores de los elementos y las luces libres de los espacios que limitan, otros aspectos parecen tener mayor preponderancia: por un lado la propia geometría y proporciones del elemento, que suele ser acorde a figuras sencillas (cuadrados, rectángulos, circunferencias, etc., o sus combinaciones) o a relaciones numéricas bastante inmediatas; y por otro, propiedades de clara incidencia en el comportamiento mecánico y la estabilidad del elemento, tales como la esbeltez y el arriostramiento del elemento en su parte superior. Se demuestra, también, que la coherencia con el diseño general del edificio estaba garantizada por un significativo recurso, el uso del mismo patrón métrico que operaba en el trazado de la planta. Esto permite obtener secciones resistentes más delgadas en edificios de menor escala, atendiendo a un proceder que, aunque irreflexivo, debió ser bastante efectivo.

Sean cuales fueran los criterios, se están aplicando con gran lógica arquitectónica. Por ejemplo, en los muros existe una gradación de espesores según las circunstancias mecánicas y su posición en el organismo arquitectónico (absidiales, laterales de las naves o del hastial principal), e igualmente coincidencias dimensionales entre los distintos edificios para un mismo tipo de muro. En los pilares podemos comprobar cómo se admitía el uso de una misma sección resistente dentro de un rango de valor de luces y cargas, ya que existe una gran homogeneidad de tamaños en el conjunto de edificios estudiados. Por último, en los contrafuertes es en donde las dudas de los constructores se hacen más evidente, ante el total

⁶ Véase el trabajo de García y Ruiz (2009, pp. 100-107), continuado y ampliado en García y Ruiz (2010, en prensa).

⁷ Esto obviamente no quita interés al estudio y comprobación, con los medios y conocimientos actuales, del comportamiento mecánico, tensiones o deformaciones de cada elemento estructural. Sin embargo, debe distinguirse entre la gran utilidad que esto tiene para intervenir y afianzar estos elementos y el estudio de los criterios que operaron para su dimensionamiento en el momento de su concepción y ejecución.

desconocimiento de conceptos como la línea de acción de un empuje⁸; serían cuestiones que aún en el siglo XVII constituirían un complejo problema sobre el que no había consenso ni criterio objetivo alguno⁹.

V. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Se han estudiado las características constructivas generales de las iglesias de Córdoba, profundizando en los elementos que constituían los arranques del edificio, muros, pilares y contrafuertes. La definición de los mismos era inexcusable desde el primer momento, cuando se diseña la planta del edificio, tras lo cual se podía empezar la erección de la fábrica aunque no se estuvieran perfectamente concretadas las soluciones para arquerías, bóvedas, huecos, articulaciones formales, etc. La pervivencia de un amplio conjunto de edificios coetáneos, unido a las grandes coincidencias en las dimensiones, despieces, y características de los paramentos, etc. permite entender que muchos datos constructivos obtenidos por obras, restauraciones, derrumbes, catas, etc. son extrapolables de unos a otros edificios (**fig. 6**).

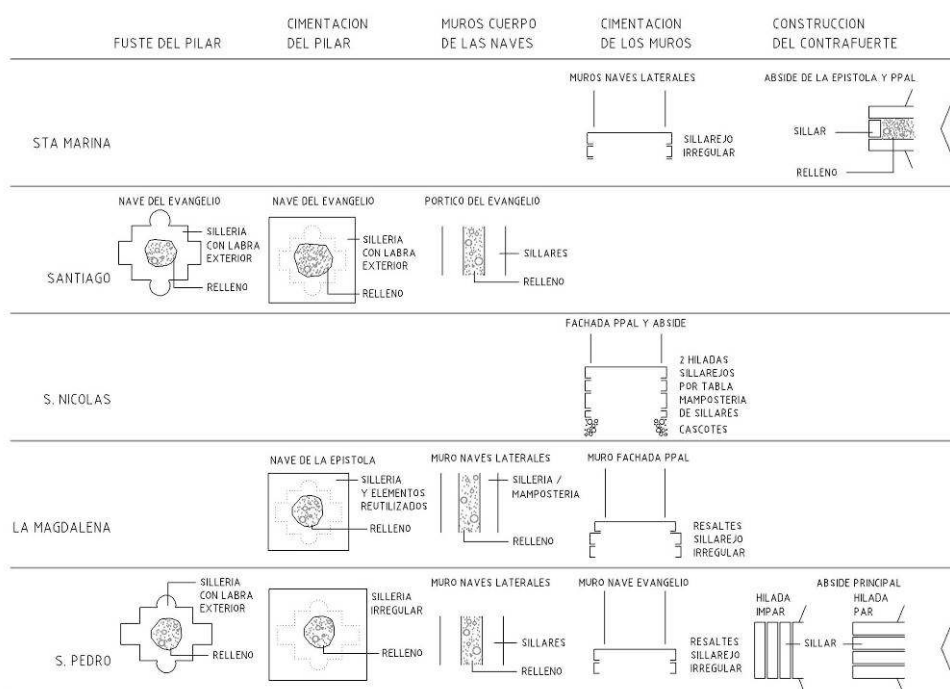


Fig. 6. Soluciones constructivas de distintos edificios: pilares, muros, contrafuertes y sus cimentaciones

⁸ Según Heyman (1995, p.1): "Uno de los problemas medievales clásicos era el del paralelogramo de fuerzas, no resuelto hasta finales del s. XVI; sin reglas sobre composición de fuerzas, o incluso sin una idea clara del propio concepto de fuerza y de su línea de acción, es difícil imaginar cómo se habrían podido hacer los cálculos para hallar, por ejemplo, la línea de empujes de un arbotante".

⁹ En el Compendio de Simón García (fol 18v y 19) se evidencia la falta de criterio científico sobre el tamaño que ha de tener un contrafuerte, así como la diferentes formas de hacer que existían: "Probado he muchas vezes a sacar Raçon del estribo que abrá menester una qualquiera forma Y nunca hallo Regla que me sea suficiẽte, y tambien le he probado entre arquitectos españoles y estrangeros y ninguno parece alcançar verificada Regla, mas de un solo albedrio y preguntando por que sabremos ser aquellos bastante estribo se rresponde por que lo a menester, mas no por que raçon. unos le dan el 1/4. Y otros por ciertas lineas ortogonales lo hacen, y osan encomendarse a ello. teniendolo por firme..." (tomado de la edición crítica de Bonet y Correa, 1991).

En los muros predomina el aparejo a soga y tizón, de larga tradición en la ciudad, utilizándose piezas de gran formato y muy alargadas (**fig. 7**). Sin embargo esto tan sólo debe considerarse un “cambio epidérmico”, ya que el muro sigue siendo el característico del gótico: dos paramentos pétreos confinando un relleno de mampostería poco cualificada (**fig. 8**). Tan sólo ha se producido una adaptación del despiece de los paramentos al material disponible en la ciudad, una magnífica sillería de acarreo procedente de los edificios islámicos, lista para ser colocada. En elementos de menor entidad dimensional y de formalización más específica, como los pilares, la repercusión del material de expolio no se manifiesta tan claramente, y aun cuando se pudo utilizar, era necesaria una mayor talla para obtener la pieza deseada. Tanto en los pilares como en los contrafuertes es clara la utilización de un modelo al uso en la construcción cristiana, despiezado en hiladas horizontales, formalizándose un perímetro pétreo que también confina a un relleno de mampostería mal cualificada¹⁰.



Fig. 7. Aparejo de muro a soga y tizón

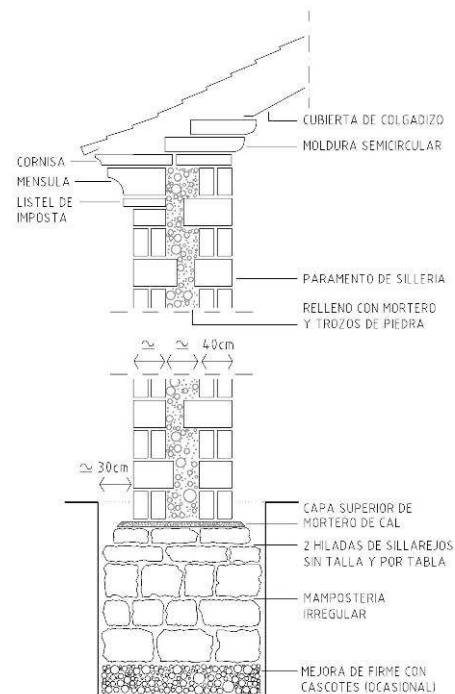


Fig. 8. Sección constructiva “tipo” de muro de fachada

En definitiva, el conjunto de soluciones constructivas estudiadas, los morteros utilizados, las características de las cimentaciones, e incluso algunos indicios metrológicos, han evidenciado el uso de técnicas claramente cristianas, pese a las importantes preexistencias islámicas de la ciudad y la gran disponibilidad material de acarreo. Esto permite atribuir su diseño y ejecución a canteros castellanos, en contra de la tradicional adscripción a mano de obra “mudéjar”, basada tan sólo en algunos parecidos formales y el uso de cubiertas lígneas en las naves. También el estudio de las fábricas y sus paramentos, nos habla de las distintas fases constructivas que pudo tener el edificio. Todas estas cuestiones arrojan luz sobre unos edificios, que dada la total ausencia de datos documentales (contratos de obra, planos o

¹⁰ Todas estas cuestiones, principalmente las que tienen que ver con los muros, se desarrollan en el estudio específico GARCÍA (2009, pp. 37-52).

trazas...), estaban siendo estudiados hasta la fecha sólo en base a sus características formales e histórico-artísticas.

VI. CONCLUSIONES

El estudio conjunto de los aspectos expuestos, en un mismo grupo de edificios, ha evidenciado su gran coherencia e interrelación en el proyecto de arquitectura gótico. Aun manteniendo su propia autonomía y lógica, inherente a su problemática específica, eran cuestiones interdependientes el diseño general de la planta del edificio y el dimensionamiento y construcción de los principales elementos que la conformaban (pilares, muros y contrafuertes). A esto contribuía la adopción de un patrón métrico común para todo el edificio, quizás generado a partir de alguna de las unidades de medida al uso en el bajomedievo andaluz.

El interés de todo ello va más allá del conocimiento de cómo se genera una arquitectura concreta. El *modus operandi* que se trasluce, por su sencillez y el uso de conocimientos matemáticos y gráficos extremadamente elementales, pudo tener amplia difusión y vigencia temporal en los nuevos territorios del sur. Pudiera ser interesante, por tanto, el acercamiento a significativos edificios del gótico andaluz desde las claves detectadas. Para esto, la línea de trabajo desarrollada ha permitido depurar una metodología analítica, estableciendo los aspectos que todo investigador debe cuestionarse antes de levantar una hipótesis interpretativa de la arquitectura de otro tiempo. Sólo a partir de ahí, sería racional y científico proponer actuaciones de restauración o reconstrucción de partes perdidas, sean éstas elementos singulares o ámbitos espaciales.

Debe también recalarse que la investigación realizada no es un *corpus* aislado. A la vez que supone una aportación a las líneas de investigación del grupo HUM 799, se suma a un amplio conjunto de trabajos que, desde hace años, han estudiado los aspectos histórico-artísticos de las iglesias bajomedievales de Córdoba¹¹, o algunos destacados elementos constructivos como las cubiertas de madera¹². Dentro del panorama andaluz, también han salido a la luz estudios específicos sobre las cubriciones abovedadas de las naves y cabeceras góticas¹³, o el comportamiento acústico de las llamadas iglesias *gótico-mudéjares*¹⁴, desarrollando interesantes líneas de trabajo que también podrían tener aplicación en el conjunto de edificios analizados.

Por multitud de razones, el conocimiento de la arquitectura heredada es del máximo interés para nuestro tiempo, y tanto las investigaciones que se han realizado hasta la fecha, como las que se planteen en un futuro, deben perseguir la máxima comprensión del hecho arquitectónico. Esto, a la vez que redundará en un mejor conocimiento de la época en la que se gestaron, pone al patrimonio al servicio de la arquitectura actual, como referente o estímulo, tal vez, para concebir *otras arquitecturas*.

¹¹ Entre los más completos, y que abordan los edificios en su conjunto, véase Jordano (1996).

¹² Blanco (2007, pp. 33-41)

¹³ Gómez, Rodríguez y Rubio (2000, pp. 397-403), Gómez y Benítez (2008, pp. 57-67) y Gómez (2009).

¹⁴ Sendra y Navarro (1997).

VII. REFERENCIAS

- Ampliato Briones, A. L., Pinto Puerto, F., Rodríguez Estévez, J. C. y Ruiz de la Rosa, J. A., *La Iglesia Prioral del Puerto de Santa María: Análisis Histórico y Arquitectónico*. Universidad de Sevilla. Secretariado de Publicaciones, Sevilla (en prensa).
- Blanco Roldán, R., 2007. Cubiertas de madera de las iglesias fernandinas de Córdoba. *Informes de la Construcción*, vol. 59, nº 507, pp. 33-41.
- Bonet Correa, A. y Chanfón Olmos, C., 1991. Edic. crítica y facsímil de García, Simón, 1681. *Compendio de Architectvra y Simetría de los Templos conforme a la medida del cuerpo humano con algunas demostraciones de Geometría. año de 1681. Recoxido de dibersos Autores Naturales y Estrangeros*. Colegio Oficial de Arquitectos en Valladolid, Valladolid.
- Cortón de las Heras, M. T., 1997. *La construcción de la Catedral de Segovia (1525-1607)*. Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Segovia. Segovia.
- García Ortega, A. J., 2003. Mecanismos de proyecto medievales. El caso cordobés a partir de sus parroquias. *Ra*, 5, pp. 3-12.
- García Ortega, A. J., 2008. *Traza de la planta en el modelo parroquial cordobés bajomedieval*. Tesis doctoral inédita, Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica, Universidad de Sevilla.
- García Ortega, A. J., 2009. Diseño y construcción de muros en el primer gótico cordobés. *Informes de la construcción*, vol. 61, nº 516, pp. 37-52.
- García Ortega, A. J. y Ruiz de la Rosa, J. A., 2009. Diseño estructural en el primer gótico andaluz (I): Reglas y proporción. *EGA*, 14, pp. 100-107.
- García Ortega, A. J. y Ruiz de la Rosa, J. A., 2010. Diseño estructural en el primer gótico andaluz (II): Maestros y medidas. *EGA*, 15 (en prensa).
- Gómez de Cózar, J. C.; Rodríguez Liñán, C.; Rubio de Hita, P., 2000. Geometrías concertadas. Las cabeceras de las iglesias gótico-mudéjares de la ciudad de Sevilla. *Actas del Tercer Congreso Nacional de Historia de la construcción*, vol. I, Sevilla, pp. 397-403.
- Gómez de Cózar, J. C. y Benítez Bodes, R. M., 2008. Las soluciones inconclusas de las cubiertas de los templos medievales del Reino de Sevilla, España. *Informes de la Construcción*, vol. 60, nº 509, pp. 57-67.
- Gómez de Cózar, J. C., 2009. *Cul de lampe: Adaptación y disolución del gótico en el Reino de Sevilla*. Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones, Instituto de Arquitectura y Ciencias de la Construcción, Sevilla, 117 pp.
- Heyman, J., 1995. *Teoría, historia y restauración de estructuras de fábrica*. Instituto Juan de Herrera, E.T.S. Arquitectura de Madrid, Madrid.
- Jordano Barbudo, M. A. 1996. *Arquitectura medieval cristiana en Córdoba (desde la reconquista al inicio del Renacimiento)*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Córdoba.
- Sendra Salas, J. J. y Navarro Casas, J., 1997. *La evolución de las condiciones acústicas en las iglesias: del paleocristiano al tardobarroco*. Universidad de Sevilla, Secretariado de Publicaciones, Instituto de Arquitectura y Ciencias de la Construcción, Sevilla.