

PRÓLOGO

RESTAURAR O DIBUJAR, CONOCER LA ARQUITECTURA

Según afirma Lewis Carroll «Alicia empezaba ya a cansarse de estar sentada con su hermana a la orilla del río, sin tener nada que hacer: había echado un par de ojeadas al libro que su hermana estaba leyendo, pero no tenía dibujos ni diálogos. ¿Y de qué sirve un libro sin dibujos ni diálogos?»; pues bien, este libro es un diálogo en imágenes con la arquitectura del pasado: por eso sirve y, por motivos muy diversos, interesará a muchas personas, más allá de los curiosos a los que inquieten los avances en simulación de la realidad aplicada a los monumentos.

Unos, tal vez la mayoría de los lectores, repasarán admirados sus imágenes, que son como las versiones digitales de aquellos *Envois de Rome* que los arquitectos del siglo XIX remitían a las instituciones que les habían pensionado en Italia, sólo que ahora se trata de las infografías de Al-Ándalus que una arquitecta, Ana Almagro Vidal, becada en Roma durante varios años, nos envía desde estas páginas. A otros, entre quienes están los que en los últimos años han renovado profundamente el conocimiento de los palacios andalusíes, les interesará verificar en tres dimensiones, y con movimiento si fuera necesario, la exactitud arquitectónica de sus previsiones. Algunos lectores serán especialistas en arquitectura de otras etapas y a ellos les recomiendo que analicen las propuestas que se presentan pues apreciarán similitudes inquietantes, premoniciones espaciales que, sin caer en el tan manido campo de los «invariantes castizos», son anuncios de formalizaciones posteriores. Otros lectores, finalmente, pertenecerán al campo profesional de la conservación del patrimonio, y a ellos este libro quizás les mueva a reflexionar sobre su actividad, cosa a la que colaboro a renglón seguido exponiendo mi particular versión del panorama de nuestros monumentos y su conservación.

Quienes se dedican a restaurar monumentos en España sienten que están en libertad condicional de forma permanente. Además de la espada de Damocles que supone vivir en un país tiranizado por toda clase de leyes, sólo atemperadas por la general inobservancia, quienes restauran caminan siempre por el filo de la navaja, pues cualquier intervención sobre el patrimonio cuenta con la enemistad de una parte significativa de la opinión pública y, lo que es peor, con la oposición de unas leyes, jamás desarrolladas en reglamentos, que prohíben casi todo lo que supone una intervención eficaz sobre los monumentos. El latiguillo «atentado incalificable», el italianismo «falso histórico» y otras etiquetas de uso tan común como irreflexivo florecen cuando alguien considera que un monumento ha sido intoxicado por la mano aviesa de un profesional, casi siempre un arquitecto: apliquémosle al culpable el Código Civil en su más severa expresión, además de la ley estatal apropiada al caso y todas las leyes autonómicas, tan clónicas ellas, tan inútiles todas.

El dibujo de los monumentos, la investigación gráfica como la propone este libro, ha sido siempre un antídoto eficaz para este síndrome, aunque sus limitaciones tradicionales no le han permitido desplegar toda su eficacia en todos los casos en que debiera, que debieran ser todos, absolutamente todos. Empecemos por la base, el conocimiento expresado en dibujos.

Hace ya muchos años abandonamos la idea de que una restauración es exclusivamente una intervención, pues se suponía antiguamente que toda labor sobre el patrimonio edificado

constaba de una obra como núcleo esencial, irrenunciable y determinante. Los prolegómenos, reducidos al inevitable documento proyectual, y el epílogo, la eventualísima publicación de los resultados, eran tan livianos y contingentes que los archivos ministeriales están llenos de cartapacios de intenciones, manojos de certificaciones y, por casualidad, alguna memoria final de obra, de la que las fotos, si existieron, hace años que volaron.

En cierta ocasión, cuando terminé la carrera, animado por la audacia ignorante que dan los veintipocos años de edad, manifesté mi sorpresa ante un proyecto del arquitecto don Félix Hernández que consistía en una memoria mecanografiada, tan difícil de leer como un texto mozárabe, acompañada por un par de copias heliográficas de escuetas plantas en las que, a lápiz, había rellenado con colores las zonas en las que se pensaba actuar, y finalmente un presupuesto, que era sólo un ilusorio ritual numérico, mentira desde el primer precio elemental hasta la fecha de la antefirma. «Desengáñese, Jiménez, un proyecto es como el gesto que hace un tullido para que le den una perra chica, ¿no verdad?», dijo don Félix con la ironía de sus muchos años de experiencia, antes de seguir comiendo a dos carrillos en la venta que estaba a la puerta de lo que casi todo el mundo llamaba «las ruinas itálicas».

En aquel tiempo, como no estaba previsto que fuera necesario realizar ningún tipo de investigación, ni se reconocía que los arqueólogos pudieran aportar algo y como además los dibujos eran producto de una generosa aportación personal del arquitecto o el saqueo de una publicación, el dinero disponible sólo se podía gastar en obras, es decir, en modificar de manera más o menos profunda el *status quo* de las formas del edificio, y a veces de sus funciones y tal vez de sus significados. Como cualquier cambio siempre molesta a alguien, la opinión adversa sólo necesitaba para materializarse que alguien viera los resultados de la obra o se los imaginara, como sucedía con los docentes que, alertados por fotos que les traían sus alumnos, impulsaban feroces campañas contra obras que ni siquiera habían pisado.

Los resultados de una intervención de este modelo tenían todas las posibilidades de no ser entendidos en su momento, ni la mínima seguridad de ser descritos con rigor, de tal forma que en la actualidad cuando alguien investiga sobre intervenciones antiguas no tiene más remedio que acudir a las hemerotecas o escudriñar el monumento; la obra quedaba bien o mal, pero siempre al albur de la opinión de quienes la viesan o la oyesen, pues los arquitectos no se molestaban en publicar.

En la actualidad se entiende que restaurar es un proceso complejo que persigue conservar en las mejores condiciones el mayor número de los valores que atesora un edificio, precisamente porque eso es lo que se pretende, aunque algunos estimen que se restaura sólo para obtener fotografías destinadas a las revistas. La restauración empieza en el momento en que se establecen esos valores, sigue durante el proceso que lleva a la declaración oficial como bien de interés cultural, incrementa su incidencia durante el proyecto y durante la obra y es suma y sigue en la etapa en que se difunde el conocimiento general de los valores originales, las actuaciones y los resultados. Por muy pregonadas que sean por la prensa, por muchas bendiciones administrativas y premios que reciban, por mucha modernidad y contemporaneidad que destilen las intenciones, explícitas o implícitas, de sus autores, no será restauración un proceso que no cuente con el requisito, minuciosamente verificado, del conocimiento, la valoración y la publicación... y el respeto.

Desde que se divulgó el venturoso descubrimiento de la fotografía, el 19 de agosto de 1839, la restauración de monumentos entró en una etapa moderna en la que la posibilidad

de registrar todo lo que el ojo ve supuso una transformación formidable, pues, entre otras cosas, se convirtió en el antídoto contra las falsificaciones. Unos años después, hacia 1850, se demostró la posibilidad de obtener dibujos rigurosos, es decir vistas diédricas a escala, a partir de unas fotos y unas pocas medidas, de tal manera que en 1885 la creación de un instituto *ad hoc* en Alemania, permitió tener una base de datos, con miles y miles de «fotografías medibles», que permitieron reconstrucciones bien fundadas tras los diversos conflictos bélicos que la asolaron durante la primera mitad del siglo XX. Con estos instrumentos se pudo dar por resuelto el problema principal de documentación que toda intervención supone, pues el medio gráfico es el único que puede ofrecer la fiabilidad necesaria para cumplir los requisitos de una restauración moderna. En España, salvo excepciones tan honrosas como escasas, la falta de recursos y de ganas han sido tan pertinaces que, en el octavo año del tercer milenio, los monumentos siguen siendo ágrafos, pues de muchos sólo disponemos de unas cuantas fotos decentes y aún son raros los que tienen levantamientos fiables y completos. Esta carencia, en la época de las cámaras fotográficas digitales, demuestra las tendencias autistas de nuestra restauración de monumentos, pues las imágenes obtenidas, adoptando unas precauciones elementales, permiten realizar levantamientos fiables, baratos y tan detallados como se desee.

En este libro la base del conocimiento que subyace está constituida precisamente por la acumulación, que ya se prolonga durante más de treinta años, de mucha información fotográfica y fotogramétrica de diversos monumentos, a veces realizada con medios excepcionales y en otras con recursos mínimos, manejados con ingenio y cuidado; unas veces la razón por la que se ha acometido tal tarea ha sido la de proyectar una intervención en un edificio, jugando la fotogrametría el papel que cumplían los dibujos de «estado actual» de don Félix; en otros casos el levantamiento ha precedido a cualquier intervención, e incluso en unos pocos, en el colmo de la coherencia, se han hecho los dibujos porque el edificio tiene valores implícitos que es necesario exponer y enfatizar, aunque no se intervenga; en otras ocasiones el material que subyace es el producto de un ideal casi inalcanzable, obtenido en un proceso de investigación, ajeno a cualquier decisión proyectual.

Esta base gráfica y métrica puede explotarse de diversas maneras, pero en este caso la autora prefirió elegir para su tesis doctoral, que es lo que aquí se publica, una posibilidad extrema que atenta contra la idea de restauración entendida como intervención, pues lo que presenta, o mejor dicho, lo más espectacular de lo que presenta, son reconstrucciones virtuales, rigurosamente científicas, tan hermosas, y mucho más fiables, que los *envois* que mencioné al principio. Así pues, el amable lector tiene entre sus manos el trabajo de varios años dedicados a indagar sobre cuestiones que sólo entienden los expertos en ordenadores, los forofos de los «*o-renders*», pero no sólo a eso, sino también el resultado de una labor sensible y curiosa que nos ha legado una maravillosa colección de imágenes que desbordan el ideal de la restauración decimonónica.

La parte teórica de este libro está constituida por los dos primeros capítulos, en los que se explora el valor del medio gráfico como herramienta de conocimiento, partiendo para ello de la formación académica de la autora, que se tituló en la primera promoción de la Escuela de Arquitectura de Granada, formación en la que el dibujo, primero tradicional y al poco en ordenador, ha sido el instrumento básico, de modo que una reflexión crítica y una proyección de futuro como la que nos muestra esta primera parte es necesaria, aun siendo conscientes del riesgo que supone la extrapolación de novedades y experimentos.

Esta parte despliega, de forma muy competente y en varios campos, las experiencias más italianas de la autora; uno de ellos es el que se refiere a cuestiones de simulación de lo real mediante recursos informáticos, tema en el que la investigación sigue, por causas técnicas y económicas, muy rezagada y esperamos que así continúe, pues parece preferible educar la sensibilidad en la percepción directa de la arquitectura, ayudada por los recursos gráficos a los que este libro dedica sus mejores páginas, que usar artilugios que se suponen capaces, en un futuro de videojuegos y redes universales, de evitar el contacto directo con la arquitectura. Otro aspecto, de aplicación directa en esta publicación, es el análisis de los medios y las estrategias disponibles para obtener gráficos tridimensionales, con o sin movimiento, capaces de materializar el desiderátum de Bruno Zevi, formulado en 1948 en el legendario *Saper vedere l'architettura*, sobre la iconicidad de la representación de la arquitectura; en este campo sólo cabe decir que los gráficos presentados hablan por sí solos de la habilidad y sensibilidad que Ana Almagro ha puesto a contribución a lo largo de miles de horas de trabajo.

Creo que el tercer capítulo de este libro es su piedra angular, pues en él, tomando como modelo la Aljafería de Zaragoza, que difícilmente podría ser superado en dificultad por algún otro ejemplo, Ana Almagro ensaya todos y cada uno de los aspectos cruciales de su tesis, y lo hace sobre un edificio excepcional en muchos sentidos pero sobre todo de una complejidad decorativa casi insuperable, aunque su organización espacial sea relativamente sencilla. El capítulo contiene una extensa y detallada descripción arquitectónica e histórica del conjunto palatino, lo que le confiere el valor añadido de explicar de forma clara el actual estado de la cuestión en lo que concierne a su conocimiento científico, pero además desarrolla dos aspectos que son cruciales bajo mi particular punto de vista; uno de ellos es la vinculación que se establece entre tres aspectos geométricos sucesivos, como los trazados reguladores que seguramente se usaron en el proyecto del edificio, sometidos a la tiranía de los elementos preexistentes en cada etapa, los replanteos que sirvieron como guía a los elementos constructivos en la obra y, en tercer lugar, la necesidad de regularizar ligeramente la realidad para manejarla en el medio gráfico. La autora sigue en este tránsito la senda de la lógica constructiva y la evidencia física palpable, soslayando la inane aportación de los números trascendentes, las proporciones místicas y otras vinculaciones tradicionales entre la arquitectura y la cábala. El otro aspecto que me interesa resaltar es la decisión de aplicar criterios de restauración hasta en el medio gráfico, pues nos informa de que cuando no quedan restos ni huellas de algunas formas, éstas serán tratadas con atributos visuales neutros para insinuar al menos la configuración espacial básica. Ni qué decir tiene que éste es, para quien suscribe, el único uso legítimo de los fondos neutros en arquitectura, pues este procedimiento convencional, tan útil en la restauración de frescos y otros elementos bidimensionales, constituye para la arquitectura real, la que recorreremos y disfrutamos, un compromiso inverosímil.

La aplicación del método de trabajo puede verificarse en los capítulos cuarto y quinto, según indiqué al comienzo, pues se trata del análisis de la evolución espacial de una cuidadosa selección de palacios andalusíes datados entre los años 936 y 1391, incluyendo desde seis conjuntos de Madīnat al-Zahrā' hasta cuatro palacios granadinos, pasando por edificios de etapas intermedias ubicados en Zaragoza, Murcia y Sevilla, es decir, lo más granado de la edilicia civil andalusí. Ni qué decir tiene que las restituciones gráficas se basan en el material que he destacado como esencial en el moderno concepto de restauración, esto es, levantamientos fotogramétricos extensos y fiables efectuados en el transcurso de obras, excavaciones y exploraciones.

Queda para el lector el juicio sobre los resultados obtenidos en este tesis europea, por lo que, para concluir, quisiera recordar que en su lectura disfruté mucho con la interpretación de un pórtico de la Aljafería, que Ana Almagro desplegó en tres dimensiones, sin más que aumentar ficticiamente las superposiciones que la propia decoración exhibe en la realidad, demostrando de manera palpable el proceso general de la arquitectura musulmana, según el cual sus ordenaciones decorativas, esencialmente planas, proceden casi siempre de la reducción de organizaciones tectónicas tridimensionales.

Alfonso Jiménez

INTRODUCCIÓN

Este libro es el resultado de la investigación llevada a cabo por la autora en el ámbito de la actividad que viene realizando el Grupo de Investigación de Arquitectura Islámica de la Escuela de Estudios Árabes de Granada, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). A la labor de este grupo se debe gran parte de la documentación empleada en el presente estudio, realizada a lo largo de casi veinte años de trabajo e investigación. Por ello, este trabajo, dentro de su campo específico de aplicación, enfoque de estudio y de la documentación producida, no deja de ser una pequeña aportación que se suma a la función que este equipo viene desempeñando para un mayor y mejor conocimiento del patrimonio arquitectónico andalusí.

La investigación aborda el campo del conocimiento de la arquitectura hispanomusulmana desde una óptica basada en el rigor científico, en unos objetivos analíticos y de estudio, y en una clara concienciación de la necesidad de aplicar las tecnologías actuales para una mejor comprensión, análisis y difusión del patrimonio. Un patrimonio que debe ser preservado para el disfrute y mayor entendimiento por parte de las generaciones futuras y que en este caso ha sido abordado en el apartado específico de la arquitectura palatina andalusí a lo largo de cinco siglos de historia y evolución por el amplio territorio de la España musulmana.

El contenido de este trabajo fue presentado y defendido como Tesis Doctoral Europea por la autora en Octubre de 2005 en el Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Granada, teniendo como directores durante la investigación al Dr. D. Antonio Almagro Gorbea, Profesor de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y al Dr. D. José Antonio Fernández Ruiz, Profesor Titular de la Universidad de Granada.

La autora quiere agradecer a todos los que han hecho posible que esta investigación salga adelante, se llene de contenido y haya visto finalmente la luz, especialmente a los directores de la tesis, por su apoyo continuo e indicaciones a lo largo del proceso; al Grupo de Investigación de Arquitectura Islámica de la Escuela de Estudios Árabes de Granada (CSIC), por la documentación y todas las facilidades brindadas para el desarrollo de la investigación durante estos años; a la Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma (CSIC), que apoyó institucionalmente este trabajo durante los últimos dos años; al Prof. Cesare Cundari del Departamento RADAAR de *L'Università degli Studi di Roma «La Sapienza»* y a su equipo de trabajo, por la ayuda y consejo durante los años de estancia en Italia; al ICCROM [*International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property*] por el respaldo y la oportunidad brindada para colaborar en sus proyectos durante la elaboración de esta investigación; a los arquitectos Luis Franco Lahoz y Mariano Pemán Gavín, por la documentación gráfica facilitada sobre la Aljafería de Zaragoza; a Miguel González Garrido, por sus indicaciones, sugerencias y ayuda inestimable durante las fases de modelación y procesado de imágenes del Palacio de la Aljafería; y a todos aquellos que de un modo directo o indirecto han colaborado en esta investigación. Finalmente, la autora quiere recordar al desaparecido Prof. Christian Ewert agradeciéndole los comentarios y sugerencias realizados sobre el borrador de este trabajo.

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA IMAGEN APLICADAS AL PATRIMONIO CULTURAL

«It wasn't so long ago that there was a technology coming into popular use. The equipment used to create it was very expensive, yet the images you got were something that you could never get without it. Within a generation it became indispensable to archaeology and architecture. That's exactly how photography got started».

Donald H. Sanders, Learning Sites, UCLA¹

No podemos negar que la sociedad actual ha aceptado e incorporado a su vida diaria el mundo de la realidad virtual y multimedia a través de la navegación por Internet, la televisión interactiva, el teléfono móvil, los videojuegos, los efectos especiales del cine y la televisión y un sinnúmero de aplicaciones electrónicas e informáticas sin las cuales nos parece difícil haber podido vivir hasta su irrupción en nuestra realidad cotidiana. Por ello, y trasladando esta inquietud al campo que nos ocupa, conviene hacer una serie de consideraciones previas que nos aporten una visión global de ciertos aspectos referentes al pasado y presente del campo de la representación mediante el modelo de reconstrucción virtual, ya que estamos viviendo en la actualidad una auténtica revolución de estos medios que, más allá del potencial que suponen en todos los ámbitos, puede llegar a hacernos perder el punto de referencia de otros valores tanto culturales y de identidad como de la propia realidad del ser humano.

El mundo de la infografía y de la realidad virtual

La incorporación de las técnicas de simulación por ordenador al campo de la documentación del patrimonio arquitectónico ha abierto un horizonte nuevo de posibilidades ante la capacidad que presentan de simular la percepción y disfrute de una parte importante del patrimonio, tanto arquitectónico como arqueológico, cuya suerte se ha visto ligada a una parcial o total desaparición como objeto material en sí o bien a distintos grados de transformación del mismo.

Por esta razón, realizar una mirada retrospectiva a los orígenes y a la «historia» de esta aplicación del mundo de la informática que permite la recreación de episodios arquitectónicos y arqueológicos con valores de autenticidad, calidad fotorrealística y su posibilidad de que sean abordables desde el punto de vista económico, nos remonta no más lejos de los años 90. Ha sido en este ciclo temporal cuando han comenzado a sentarse las bases de una posible teoría y tecnología aplicada a la recuperación, a través de medios virtuales, de la realidad espacial de una parte importante del patrimonio cultural perdido.

El modelo como representación de la realidad

Hasta el momento y remontándonos a los orígenes del modelo tridimensional como representación física a escala reducida de los episodios de arquitectura singulares, esta necesidad de realidad palpable y observable de la arquitectura se abordaba a través de la realización de maquetas físicas. Las posibilidades que ofrece actualmente el campo de la modelación informática abarca desde generar los volúmenes como conjunto de formas externas que se relacionan, hasta recrear espacios interiores, controlando su escala y proporción.

¹ Entrevista en el New York Times (2002).

Al mismo tiempo, a través del control de factores ligados directa e intrínsecamente con la percepción del espacio como son la textura, la luz, el recorrido y la interacción con el medio, podemos llegar a generar las condiciones de contorno necesarias para una experiencia apreciativa a través del medio informático.

El nuevo perfil de usuario de estas tecnologías

Inicialmente este tipo de realizaciones ha estado en manos de grandes empresas dado el elevado presupuesto que conllevaba el contar con la tecnología y medios necesarios². Este requisito en la actualidad ya no constituye un impedimento, ya que el desarrollo de nuevos *software* que invaden el mercado y la posibilidad de adquirir estaciones de trabajo de gran potencia con una inversión reducida en cuanto a relación calidad-precio, permiten a casi cualquier usuario interesado, con un mínimo conocimiento y metodología, incorporarse a las posibilidades que estas técnicas ofrecen.

Por otro lado, un hecho cierto es que no resulta sencillo dar con arquitectos especializados en el campo del patrimonio arquitectónico que conozcan y dominen estas técnicas informáticas y, por tanto, que sean conscientes del enorme potencial que ofrecen a la hora de encontrar su aplicación en el campo del conocimiento, conservación y difusión de este patrimonio.

Sin embargo, encontramos que en el terreno internacional son numerosos los especialistas que, desde mediados de los años 90, buscan asociarse con grandes empresas de *software* para la resolución de los temas técnicos, comenzando a producir experiencias de gran interés a nivel tanto científico como divulgativo³. A este respecto, conviene resaltar la buena disposición que se ha ido percibiendo desde las casas comerciales proveedoras de alta tecnología de modelación, navegación virtual, realidad inmersiva y productos multimedia, a colaborar y adaptar el *software* que desarrollan a aplicaciones concretas con requisitos específicos. Actualmente, en el campo del patrimonio arquitectónico todas estas aplicaciones están encontrando un universo de extensión ilimitada aún por explorar desde numerosos puntos de vista.

La responsabilidad de conocer, documentar y divulgar

El patrimonio existente es muy extenso, tanto el que se encuentra en condiciones físicas estables como el que se ha visto reducido al mero campo del conocimiento a través de la documentación. En la mayoría de los casos se plantea el problema, y sobre todo la responsabilidad, de tener que documentarlo de acuerdo con las tecnologías de vanguardia, viéndose abocados a la necesidad de producir cuerpos documentales de todos aquellos episodios de

² En el caso específico de modelación de sitios arqueológicos, las primeras experiencias se remontan a la primera mitad de la década de los 90 y sus promotores eran siempre grandes entidades con intereses claramente comerciales: Taisei Corporation, Hochfeiler, IBM, Infobyte, Santa Barbara Studios, Pathways Productions, etc. (Forte-Siliotti, 1997).

³ El primer caso en el que la experiencia de realidad virtual, siempre en manos del ejército, gobiernos y grandes corporaciones, salta al ámbito universitario para fines educacionales y culturales se produce en el año 2000 cuando la Universidad de Los Ángeles UCLA construye el primer Teatro Virtual con tecnología de Silicon Graphics Inc. (Frischer *et alii* 2002: 7-18).

los cuales tenemos suficiente información sobre su estado original o estados intermedios, y de los que la realidad actual ha dejado de ser reflejo.

Por otro lado, el campo de aplicación del concepto de documentación de un bien arquitectónico se puede y se debe ampliar a la necesidad de catalogar e inventariar ese patrimonio dada su fragilidad como bien y la incertidumbre de lo que podría acaecer en cualquier momento. Nos referimos a tantos ejemplos de arquitectura singular y urbana destruidos por guerras o causas naturales, cuya reconstrucción ha sido posible gracias a la documentación existente en los archivos. A través de fotografías y dibujos conservados ha sido posible proceder a su recuperación visto el poder y valor simbólico y cultural tan fuerte que pueden suponer para un pueblo⁴.

Desde el punto de vista de la investigación, poder estudiar y analizar, a través de los modelos de reconstrucción digital, la idea espacial y su evolución en el tiempo proyectada por arquitectos y promovida por monarcas y sociedades del pasado, abre una nueva fuente para conocer precedentes modos de vida, el por qué de su conformación y un sinfín de matices que nos permiten profundizar en un mayor conocimiento de nuestras propias raíces culturales. Todo ello a través de la experiencia perceptiva generada desde la pantalla de un ordenador.

La posibilidad de poder proyectar y mostrar esta información en los propios monumentos mejoraría sin duda la calidad de su visita, potenciaría los valores del patrimonio cultural e incrementaría la información que el visitante recibe en el mismo entorno cultural del bien. Este hecho nos llevaría a una divulgación de la información que vierte directamente en el interés propio del monumento o conjunto, ya que el visitante adquiere un conocimiento que le enriquece y le hace comprender mejor el monumento y ser consciente a su vez de la necesidad de conservar ese bien. Nos referimos, por tanto, al concepto de sensibilización a través del propio conocimiento.

La metodología, el criterio y el rigor científico

Uno de los aspectos más importantes a la hora de abordar una investigación de este tipo es la referencia obligada a una metodología y al rigor científico que deben acompañar a este proceso desde su inicio. Establecer una metodología de trabajo y un criterio que rija a lo largo de todo el proceso es indispensable para garantizar el rigor y la calidad del producto final. Este principio es aplicable tanto en lo que respecta a la construcción de las maquetas virtuales y su representación y animación, como en el medio de llegar a ellas a través de la investigación previa. Este último llevará a elaborar las hipótesis reconstructivas, así como al establecimiento de las bases científicas con las que debe abordarse este tipo de trabajo.

Por otro lado, es importante contar en su caso con un equipo técnico y humano acorde con los objetivos marcados. Contar con una buena base de datos de arquitectura y arqueología que apoye en todo momento las hipótesis a avalar, se debe complementar con la apuesta por las

⁴ Se podrían mencionar numerosos casos: el centro histórico de Varsovia y el Puente de Mostar en Sarajevo, destruidos por las voladuras sistemáticas de la II Guerra Mundial y la Guerra de Yugoslavia respectivamente; el hundimiento del Campanile de la Plaza de San Marco en Venecia; los teatros de La Fenice (Venecia) y el Liceo (Barcelona), víctimas de sendos incendios.

técnicas informáticas más avanzadas y que mejor se adapten a las necesidades tanto de estudio como de la posterior divulgación de los resultados. Además, es una realidad que este campo está continuamente ofreciendo nuevos productos cuya incorporación puede simplificar y acelerar algunos procesos, dar nuevas posibilidades y ofrecer un producto de calidad con un indudable futuro y que, hasta el momento, ha tenido una escasa aplicación en España.

El potencial divulgativo de los medios digitales

Por otro lado, además del interés científico que conllevan este tipo de realizaciones, existe una segunda aplicación de indudable interés social, cual es su carácter divulgativo, tanto en el campo de la enseñanza como a un nivel más general.

El campo de aplicación de estos productos es muy amplio, partiendo desde los libros electrónicos en formato CD-Rom, colecciones de imágenes de reconstrucción de monumentos, paneles informativos, carteles, aplicaciones multimedia, videos explicativos, imágenes estereoscópicas a través de sencillos visualizadores, realización de museos virtuales de bajo coste que muestren esta parte del patrimonio desaparecido, sitios web de Internet con acceso a imágenes estáticas, visualización de panoramas de 360°, películas, navegadores 3D y experiencias de realidad inmersiva, y un sinfín más de posibles aplicaciones.

El planteamiento de un nuevo modo de experiencia perceptiva y cognoscitiva

Emplear estos modelos de reconstrucción como medio de aproximación y de observación espacial de un entorno hipotético plantea numerosos interrogantes sobre el tipo de información perceptiva que pueden ofrecer, a la vez que abre una nueva manera de abordar el análisis de la arquitectura, especialmente en los casos en los que la historia nos ha impedido llegar a conocerlos en su realidad física. Esta experiencia permitirá indagar sobre futuros posibles medios y pautas de estudio y desarrollo que se definan como necesarios y útiles tanto para la visita y disfrute del patrimonio arquitectónico como para el campo de la investigación.

Las nuevas posibilidades que se plantean a la hora de abordar el análisis espacial de la arquitectura a través del modelo reconstructivo

Resulta de sumo interés poder indagar sobre las cualidades que una experiencia inmersiva puede suponer en el conocimiento de las características de una determinada arquitectura reconstruida. Su estudio, por tanto, se vislumbra como un reto de indudable interés que aborda un nuevo modo de analizar y estudiar la arquitectura a través de la representación tridimensional; desde la propia construcción del modelo en 3D a la continua observación de sus características en un proceso activo e interactivo de diálogo con el espacio representado y sus cualidades.

La necesidad de profundizar en el campo del conocimiento de la arquitectura hispanomusulmana

La aplicación de esta experiencia a un campo específico como es la arquitectura andalusí aporta sin duda nuevos datos y nueva documentación a un campo cuyo estudio ha estado bastante limitado hasta hace una década, ofreciendo nuevos datos para su mejor conocimiento y abriendo nuevas vías a explorar en el futuro. Su estudio a través del modelo tridimensional dará cuanto menos un nuevo punto de vista desde el que conocer mejor los distintos episodios de arquitectura abordados.

El nuevo reto de divulgar el patrimonio arquitectónico y arqueológico mediante técnicas e instrumentos digitales de gran valor didáctico y comunicativo

No cabe la menor duda de que, una vez generados los modelos digitales, éstos constituyen un producto cuya gestión en el ámbito no sólo científico, sino de la enseñanza y la divulgación puede suponer una cierta revolución en un campo que demanda cada vez más productos de esta naturaleza. Queda en manos de sus realizadores, en este caso los equipos de investigación, que el producto que llegue a manos de los usuarios posea el rigor científico y el criterio de estudio adecuados que tanto merece esta parte tan importante del patrimonio arquitectónico de la Península Ibérica.

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Dos son los pilares en los que se apoya el estudio abordado. Por un lado, el campo de la Historia de la Arquitectura, más concretamente los episodios hispanomusulmanes, a través del análisis y estudio de las tipologías arquitectónicas de los palacios construidos en Al-Ándalus. Para ello se ha pretendido emplear un nuevo modo de aproximación a los diversos ejemplos a través de la percepción simulada del espacio reconstruido. Al mismo tiempo, se ha intentado abordar su análisis mediante nuevas herramientas que permiten enfoques en algunos casos inéditos en lo que se refiere al estudio cualitativo del espacio y la arquitectura concebida entre los siglos X y XIV en la España musulmana.

Por otro lado, este nuevo enfoque de estudio se apoya en una técnica –la infografía– cuyo campo de aplicación es relativamente reciente y del que en la actualidad existe un ferviente debate en el ámbito de la expresión gráfica en torno a la teoría, los criterios, los principios metodológicos, filosóficos e incluso deontológicos que deben subyacer bajo una realización de este tipo, cuánto más cuando viene aplicada en episodios de patrimonio arquitectónico de indudable interés.

La necesidad y conveniencia de recurrir a este campo es fácilmente deducible con sólo asomarnos al estado de conservación en el cual esta parte del legado andalusí ha llegado a nuestro días. Por una parte, nos encontramos con las oleadas de destrucción que ya en época islámica asolaron el territorio de Al-Ándalus⁵. Por otra, el acontecimiento histórico de la Reconquista y su ideal de devolver a su estado precedente lo que fuera un territorio culturalmente homogéneo bajo la romanización. Bajo el nuevo símbolo de la cristiandad se marcan igualmente numerosas y profundas transformaciones en los magníficos ejemplos de arquitectura palatina que se habían realizado durante los distintos períodos de ocupación musulmana, sin contar con posteriores cambios de uso, abandonos, expolios que, en algunos casos, desembocarán en su completa e irrecuperable pérdida.

Analizando el estado de conservación de la mayoría de los casos que se abordan en esta investigación, encontramos que la infografía constituye la base técnica e instrumento indispensable para poder realizar este estudio, recreando el carácter espacial de estos episodios. De ahí que todo lo que concierne al criterio y la metodología del uso de esta técnica como herramienta de análisis motive su consideración como segundo gran eje en torno al cual gira el presente trabajo.

⁵ Nos referimos principalmente a la devastación que sembraron las luchas internas entre los distintos poderes que existieron en Al-Ándalus o las que intervinieron desde el exterior tras la caída del floreciente califato de Córdoba.

Por tanto, los objetivos que se han marcado abarcan un panorama que, en el marco de la arquitectura palatina andalusí, aborda el potencial del modelo de reconstrucción digital como herramienta de análisis perceptivo, para concluir con la conveniencia y necesidad de divulgar mediante este instrumento un nuevo e inédito modo de aproximarse y conocer estos episodios arquitectónicos. Instrumento que, por otro lado, se revela como apto y de gran atractivo para un público general.

Examinando una serie de episodios notables de la arquitectura andalusí nos aproximamos a lo que fuera uno de los mayores y en parte menos conocidos períodos de esplendor de la historia de la Península, debido en gran medida al estado de conservación de su legado. A través de la infografía podemos recuperar esta parte del patrimonio cultural de una manera perceptiva que redundará en un mejor disfrute y conocimiento de todos.

Por esta razón, se considera importante mencionar que, dado el amplio campo de aplicación que se abre ante esta nueva herramienta y la multitud de líneas de pensamiento y criterio que puede y de hecho despierta, en este trabajo se pretende apuntar, sin delimitar en un modo completamente afianzado, la posible definición de tres niveles de aproximación que traten de dar, en la globalidad, una coherencia conceptual a todo el estudio⁶. Esto es:

- una parte *práctica* de aplicación, definida como realidad concreta e individual perceptible;
- un *método*, definible como conjunto de reglas que pueden guiar toda la práctica, apoyado en una serie de criterios que se irán exponiendo y justificando;
- una *teoría*, como sistema de principios abstractos extraídos, directamente y por iteración continua, de la práctica y del método.

Con ello no se trata de justificar nada de lo que vendrá expuesto a continuación, sino manifestar una sensibilidad y preocupación ante lo que puede suponer el uso incorrecto de esta herramienta en aplicaciones como la presente. Abordar la reconstrucción de episodios de patrimonio arquitectónico de un gran valor cultural por su carácter de memoria, supone ya de por sí una responsabilidad respecto a lo que será el producto final presentado y divulgado.

Por ello, es necesario tener siempre presente que este instrumento es capaz de generar un tipo de información que, por su carácter fuertemente visual y sugestivo, impresiona e impacta al espectador de un modo mucho más instintivo que cualquier otro tipo de presentación o producto, donde se exige que el observador se involucre en el proceso. Con el modelo, que en muchos casos vendrá presentado en animaciones o imágenes estáticas, no se exige al espectador ningún tipo de interacción, sino simplemente un acto de observación. Por tanto, no considerar durante el proceso de generación del modelo unas bases que recojan de alguna manera los tres niveles expuestos que garantizan una coherencia en todo lo que el proceso conlleva, puede desembocar en la producción de elaborados que se han realizado sin ningún criterio y a veces fruto del libre albedrío⁷. En el campo del conocimiento del patrimonio arquitectónico en el que estamos aplicando esta técnica, una actividad de este tipo podría causar efectos indeseados como la producción de realidades precedentes desfiguradas o inventadas, falsos históricos virtuales o sencillamente productos de ciencia

⁶ Jiménez (1997: 10-19).

⁷ Conviene mencionar en este punto que nos enfrentamos también a una responsabilidad de carácter ético, lo cual nos separa de manera ineludible de los fines para los cuales esta herramienta se emplea en otros ámbitos como el comercial.

ficción que conllevarán, ante todo, confusión y desinformación. Se plantearía en este caso la necesidad de tener que responsabilizar a alguien por el daño causado y en qué términos, al igual que se viene realizando con la práctica de la profesión en el campo de la restauración.

En definitiva, se trata de aproximarse a este campo de estudio con una actitud que roza más el aspecto «cultural» que el «tecnológico», lo cual permite comprender y enfocar el planteamiento del presente trabajo desde la óptica adecuada. La tecnología infográfica no es sino un mero instrumento al servicio del estudio y conocimiento de un legado cultural que por distintas causas ya no existe total o parcialmente como materia pero sí potencialmente a través de la documentación elaborada por multitud de especialistas a lo largo de muchos años de investigación. Se trata con ello de presentar y comunicar dicha información a través de un nuevo formato que permitirá a su vez profundizar en los contenidos desde un nuevo punto de vista al igual que proponer nuevos aspectos sacados a la luz gracias a esta herramienta.

De este modo, se podrían señalar los siguientes puntos de referencia que serán abordados y analizados desde distintas ópticas a lo largo de este trabajo:

El papel de la representación gráfica en la documentación y conocimiento del patrimonio arquitectónico:

- Considerar el campo gráfico como lenguaje en evolución permanente; situar el momento actual de la representación gráfica y su aplicación directa como instrumento para la documentación y análisis del patrimonio arquitectónico y arqueológico.
- Estudiar la irrupción y evolución en los últimos años del medio y las técnicas digitales en el campo de la representación y las posibles aplicaciones al análisis arquitectónico y a la divulgación del patrimonio.
- Considerar y corroborar el conocimiento y la documentación del patrimonio como modos de garantizar la CONSERVACIÓN de dicho legado cultural.

El potencial del modelo arquitectónico digital:

- Valorar la evolución del modelo físico al modelo digital: un mismo concepto que por su naturaleza numérica ofrece infinitas nuevas aplicaciones.
- Considerar el modelo reconstructivo como modo de percepción y conocimiento de una realidad ideada-proyectada, transformada o desaparecida.
- Analizar el modelo como instrumento para la investigación, el estudio y el análisis así como para la divulgación y la transmisión de conocimiento.

El proceso metodológico de construcción del modelo:

- Establecer una metodología aplicada a la generación de un modelo complejo de reconstrucción a través de uno de los ejemplos de estudio: la Aljafería de Zaragoza.
- Seguir en grandes líneas los siguientes puntos de referencia metodológica durante el proceso genérico al que se hace mención, apoyándose siempre en criterios acordes con la línea de investigación defendida:
 - Valoración del monumento que interesa modelar, considerándose especialmente la existencia y cantidad de bibliografía y datos métricos y planimétricos del mismo. Igualmente se considerará la existencia de fotogrametrías realizadas, levantamientos previos y reconstrucciones ideales, narradas o dibujadas con valor científico.

- Estudio de los restos existentes con relación a la viabilidad del trabajo y estimación del grado de dificultad con relación a los medios disponibles.
- Levantamiento con fotogrametría aérea y/o terrestre de los restos existentes.
- Elaboración de los planos digitales de estado actual mediante restitución fotogramétrica y proyecciones planas consecuentes.
- Elaboración de planos digitales de las hipótesis reconstructivas centradas en el estado cronológico del edificio que es motivo de estudio.
- Adecuación de la planimetría de reconstrucción al proceso de generación del modelo.
- Modelación de las hipótesis mediante programas de carácter vectorial y de aplicación de texturas tipo AutoCAD y 3DStudio.
- Obtención de imágenes de síntesis del monumento reconstruido (*renders*), producción de animaciones y panoramas de 360°.
- Montaje de elaborados multimedia que reúnan y sistematicen el acceso a todos los documentos digitales realizados, con la posibilidad de incorporación de voz y sonido.

La situación actual en el campo de la documentación de la arquitectura palatina andalusí:

- Valorar el estado actual de la historia y documentación de la arquitectura hispanomusulmana.
- Analizar las limitaciones de estudio a través de la aproximación al propio espacio físico existente, dado su estado de conservación y todas las connotaciones que de ello se derivan a la hora de abordar su estudio y análisis.
- Considerar la idoneidad y los criterios de selección seguidos en torno a los episodios de arquitectura elegidos para el proceso de análisis en curso.

El valor del espacio reconstruido a través de la infografía:

- Sopesar la importancia de poder volver a experimentar y disfrutar un ambiente espacial desaparecido a través de un nuevo entorno: el digital.
- Abrir nuevas fronteras de percepción, análisis e investigación ante la realidad reconstruida en estudio.
- Considerar el espacio reconstruido como una nueva etapa del estudio del patrimonio donde se incorporan elementos de análisis como la luz, la textura, la vegetación, etc. que enriquecen el proceso de investigación en sus continuas iteraciones de comprobación y revalidación.
- Apreciar el potencial de la realidad virtual como instrumento de análisis de la evolución del concepto espacial en la tipología arquitectónica palatina dentro del amplio contexto de la propia cultura hispanomusulmana.

Conclusiones del proceso:

- Realizar una lectura transversal de los casos analizados que permita extrapolar las pautas que marcaron la evolución de la cualidad espacial y arquitectónica a lo largo de cinco siglos de presencia y manifestaciones arquitectónicas en la Península.
- Establecer una base teórica y metodológica basada en criterios rigurosos aplicable a futuros estudios y abierta a la posible reelaboración y ampliación del presente trabajo.