

Mirella Romero Recio y  
M<sup>a</sup> Jesús Colmenero (eds.)

# Historiografía **digital**

proyectos para almacenar  
y construir la Historia

ANEJOS DE LA REVISTA DE HISTORIOGRAFÍA Nº4

# ANEJOS DE LA REVISTA DE HISTORIOGRAFÍA Nº4

DIRECTORA  
Mirella Romero Recio

ISBN 978-84-16829-01-9  
DEPÓSITO LEGAL M-34989-2016

MAIL  
revhisto@uc3m.es

DISEÑO Y MAQUETACIÓN  
Syntagmas ([www.syntagmas.com](http://www.syntagmas.com))

MADRID, 2016



Instituto de Historiografía  
Julio Caro Baroja



Universidad Carlos III  
de Madrid

# XII

## POSIBILIDADES DE UNA HISTORIA DIGITAL DE LA ARQUITECTURA BARROCA: ALGUNAS HERRAMIENTAS Y CASOS PRÁCTICOS<sup>1</sup>

PEDRO LUENGO  
Universidad de Sevilla

### 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las Humanidades Digitales en la última década está afectando profundamente a las metodologías de diferentes disciplinas históricas. En cambio, la Historia del Arte y por extensión la Historia de la Arquitectura, han realizado un aprovechamiento de estas herramientas de forma más excepcional, sin crear una discusión metodológica extendida<sup>2</sup>. Dentro de los estudios sobre el patrimonio han sido los catálogos de piezas los que desde el principio adoptaron herramientas informáticas para su gestión. A pesar de ello, los modelos desarrollados, aunque válidos para

---

1. Proyecto Explora Ciencia “Identidad Europea y Arquitectura Globalizada en el Pekín de Qianlong” (HAR2014-61714-EXP)

2. Existen algunos trabajos que plantean la necesidad de generar una discusión al respecto, incorporando estas tecnologías emergentes, pero no ha modificado los procedimientos habituales de trabajo. N. Rodríguez Ortega. “Digital Art History: An Examination of Conscience”. *Visual Resources: an international journal on images and their uses* 29, 1-2, 2013. Ver también otro trabajo más reciente: A. Bentkowska-Kafel, “Debating Digital Art History”, *DAH-Journal* 1, 2015, 50-64.

algunas investigaciones basadas en Big Data, no son los ideales para estas aproximaciones. Otro campo que adoptaría pronto las ventajas de las herramientas virtuales es el de la reconstrucción tridimensional, fomentado por arqueólogos y arquitectos. En un primer momento se trató de ofrecer visualizaciones de procesos de anastilosis y no de modelos tridimensionales susceptibles de ser analizados sin consecuencias sobre los originales. En este mismo sentido, la restauración de bienes muebles, cercana al trabajo interdisciplinar, sí incluyó entre sus herramientas el análisis de piezas con nuevas tecnologías desde fecha temprana.

A partir de esta base, diferentes trabajos han intentado abordar las posibilidades que tienen estas nuevas tecnologías en el desarrollo científico de la disciplina. Aunque estas herramientas han sido utilizadas para la investigación histórico-artística, lo cierto es que se han hecho más comunes en la gestión administrativa, y con ella en el acceso a las fuentes, la reconstrucción y la puesta en valor o pedagogía del patrimonio<sup>3</sup>. Por ello es necesario valorar los problemas y retos que pueden ofrecer estas tecnologías emergentes, ya que, al igual que ocurre en otras ciencias, están llamadas a tomar un papel protagonista en la investigación básica de la disciplina. Además es importante aprovechar el trabajo previo realizado para obtener pruebas de concepto con el menor tiempo y presupuesto posible.

Hasta el momento, la mayor parte de las bases de datos utilizadas en Historia del Arte han tenido un carácter de gestión del patrimonio. En forma de catálogos o inventarios de bienes culturales su principal meta era incluir de una forma sintética la máxima información posible sobre un elemento<sup>4</sup>. Aunque su utilidad en el campo de la investigación es evidente, no deben considerarse instrumentos especialmente efectivos para su uso con herramientas de Big Data, aunque podrían ser útiles. La diferencia se encuentra en el punto de partida de cada formato. El catálogo tiene como origen la pieza, mientras que la herramienta de gestión masiva de datos, tal y como se considera en este trabajo, parte de la pregunta científica que pretende resolverse. Mientras que en el primer caso el número de campos, y en especial aquellos de texto libre, se multiplican necesariamente, en el segundo, es más importante aumentar el número de entradas, con la información más básica. En resumen, una base de datos muy completa en información de cada elemento, pero reducida en el número de entradas, es poco interesante para llevar a cabo investigaciones con Big Data. En cambio, una base de datos con un alto número de entradas, incluso cuando los campos son poco numerosos, resulta muy completa para la obtención de resultados, ya que la muestra es más amplia.

---

3. A. Bentkowska-Kafel, Trish Cashen y Hazel Gardiner, *Digital Art History – A Subject in Transition*, Bristol y Portland, 2005. Ver también K. Donahue-Wallace, L. La Follette y A. Pappas (ed.). *Teaching Art History with New Technologies: Reflections and Case Studies*. Newcastle, 2008.

4. AA. VV. *El Sistema de Información del Patrimonio histórico de Andalucía (SIPHA)*. Sevilla, 2007.



Otro importante avance de las últimas décadas lo ofrece el acceso a imágenes digitales de un número muy significativo de piezas. Es una de las ventajas que se ha apuntado desde el inicio de las nuevas tecnologías en la materia, aunque también se plantean los peligros que eso conlleva<sup>5</sup>. Una correcta conservación de imágenes digitales, que sirvan para analizar el efecto del paso del tiempo, y mantengan una imagen fiel al original, ha sido ampliamente abordado por proyectos como VASARI<sup>6</sup>. Sus resultados facilitan el trabajo tanto para docentes, conservadores como para investigadores, pero la tecnología se convierte en un almacén<sup>7</sup>, y no en una herramienta en sí, por lo que se encuentra infrautilizada. Esto ha llevado a algunos investigadores a considerar que lo que realizan estos estudios es una historia del arte digitalizada, y no digital, es decir, que aproveche las ventajas de las tecnologías emergentes<sup>8</sup>. Todos ellos insisten en el problema de la accesibilidad a las fuentes no es exclusivo de la Historia del Arte, y ocurre de forma similar en otras disciplinas históricas. Esto no ha sido óbice para diseñar tecnologías que generen un nuevo tipo de conocimiento<sup>9</sup>. De lo que no cabe duda es de que suponen un primer paso en el trabajo en Historia del Arte digital con fines analíticos y no meramente con objetivos de conservación.

Entre las posibilidades de proyectos previos cabe señalar las reconstrucciones virtuales. Este formato no se encuentra disponible en grandes plataformas como las anteriores. Además, han intentado servir de visualización y no tanto de maquetas para análisis. Esto hace que su conservación siga siendo un objetivo

---

5. Según Promey y Stewart, tres términos se suceden por igual al hablar de nuevas tecnologías aplicadas a Historia del Arte: acceso, interacción y colaboración. S. M. Promey y M. Stewart, "Digital Art History: a new field for collaboration". *American Art* 11, 2, 1997, 36-41. Otros autores que han apuntado hacia las ventajas e inconvenientes del acceso a las imágenes son K. Cohen, J. Elkins, M. Aronberg Lavin, B. M. Stafford, et. Al., "Digital Culture and the Practices of Art and Art History". *Art Bulletin* 79, 2, 1997, 187-216. Una aproximación más reciente a algunas bases online aparece en A. Bentkowska, T. Cashen y H. Gardiner. *Futures Past. Thirsty Years of Arts Computing*. Londres, 2006. Ver también D. M. Zorich, "Transitioning to a Digital World: Art History, its Research Centers, and Digital Scholarship", *Journal of Digital Humanities* 1/2, 2012.

6. A. Hamber, "Computer Applications in the History of Art. A perspective from Birkbeck College, University of London". *La Revue Informatique et Statistique dans les Sciences Humaines* 29, 1992, 86-89.

7. Algunos trabajos sobre las imágenes digitales pueden encontrarse en las actas del congreso de CHArt de 2005, A. Bentkowska, T. Cashen y H. Gardiner. *Theory and Practice*. Londres, 2007; y más concretamente en el siguiente volumen A. Bentkowska-Kafel, T. Cashen y H. Gardiner. *Digital Visual Culture. Theory and Practice. Computers and the History of Art*. Londres, 2007.

8. Se utilizan aquí los términos planteados por D. Zorich, "The "Art" of Digital Art History", *The Digital World of Art History*, Index of Christian Art, Princeton University, 2013 y previamente por J. Drucker "Is There a "Digital" Art History?", *Visual Resources: an international journal on images and their uses* 29, 1-2, 2013, 5-13.

9. J. van Eijnatten, T. Pieters y J. Verheul. "Big Data for Global History: The Transformative Promise of Digital Humanities". *Low Countries Historical Review* 128/4, 2013, 55-77.

necesario para desarrollar las herramientas de forma similar a las opciones planteadas por los catálogos.

Más allá de los recursos disponibles en la web, cabe señalar algunos de los horizontes de desarrollo. Las posibilidades son muy variadas, pero por desgracia la discusión ha versado sobre imágenes, catálogos y visualizaciones, debido a la apuesta de los conservadores y los restauradores, y la inicial renuncia de otros investigadores de la disciplina. De hecho, las revistas tradicionales de Historia del Arte a nivel internacional apenas han abordado el reto metodológico que se plantea. A pesar de esto, cabe destacar algunas excepciones. Un primer ejemplo lo ofrece Elkins al plantear la utilización de software de reconocimiento de formas, habitual en otras ciencias, para el estudio de la pintura<sup>10</sup>. Otros han trabajado la pintura contemporánea con análisis de color, como Criminisi y otros<sup>11</sup>. Estos intentos aislados parecen ser excesivamente específicos para cambiar realmente la forma de abordar la historia del arte en su conjunto. Igual de interesantes son otros proyectos desarrollados en el seno del conocido grupo CHArt, como el titulado MORELLI<sup>12</sup>.

La apuesta por la geografía del arte, o la Historia del Arte “total” formulada desde los planteamientos de Braudel han aprovechado las posibilidades ofrecidas por las nuevas tecnologías<sup>13</sup>. Desde su perspectiva, las aproximaciones tradicionales, basadas en aspectos iconográficos, formalistas o de mera reconstrucción narrativa del proceso histórico, deben ser enriquecidos con metodologías basadas en datos cuantitativos como se hacen en otras ciencias<sup>14</sup>. Con este convencimiento se desarrolla el proyecto ARTL@S, que ofrece sus resultados a través de mapas o líneas cronológicas interactivas basadas en datos numéricos. Sus iniciativas principales se centran en la producción artística del siglo XX, basada en grandes cantidades de información, si se compara con cronologías previas. Los datos requeridos pueden hacer que esta metodología sea difícilmente aplicable para algunos casos de fechas anteriores. A pesar de esto, gracias a herramientas de este tipo la interpretación que sigue los parámetros de la *historia global* o la transferencia cultural pueden resultar más evidentes. De todas formas, el equipo de colaboradores también ha apuntado algunos problemas inherentes al sistema.

---

10. K. Cohen, J. Elkins, M. Aronberg Lavin, B. M. Stafford, et. Al., op. Cit., 198.

11. A. Criminisi, M. Jemp y A. Zisserman, “Bringing Pictorial Spce to Life: Computer Techniques for the Analysis of Paintings” en A. Bentkowska-Kafel, T. Cashen y H. Gardiner, *Digital Art History – A Subject in Transition*, Bristol y Portland, 2005, 77-100.

12. A. Hamber, op. cit., 86-89.

13. BB. Joyeux-Prunel (dir.), *L'Art et la Mesure. Histoire de l'art et méthodes quantitatives: sources, outils, bonnes pratiques*, Paris, 2010.

14. B. Joyeux-Prunel, C. Dossin y S. A. Matei. “Spatial (Digital) History: A Total Art History? The ARTL@S Project”. *Visual Resources: an international journal on images and their uses* 29, 1-2, 2013, 47-58.

Todas estas posibilidades concretas planteadas para la Historia del Arte, sorprendentemente escasas, renuncian desde el inicio a la tridimensionalidad, dejando fuera, curiosamente, a gran parte de la producción artística. Son pocos, y en su mayoría lejanos a esta disciplina, los que incorporan discusiones sobre reconstrucciones tridimensionales, fotogrametría o análisis espacial por citar algunos. De estos trabajos han surgido resultados que han sido tildados de simples visualizaciones, carentes de nuevos datos cualitativos de análisis, o bien, de meras listas de datos cuantitativos sin una interpretación histórica novedosa. Debido a estas razones, entre otras como el grado de especialización necesario o el coste económico, estas aproximaciones parecen no adoptarse con facilidad a las necesidades de la disciplina.

Con este entorno historiográfico, este trabajo pretende mostrar dos vías de desarrollo experimentadas recientemente con buenos resultados. En primer lugar, las ventajas de contar con software capaz de analizar textos históricos y ofrecer visualizaciones geográficas. En segundo lugar, el interés de analizar virtualmente maquetas tridimensionales, generando datos cuantitativos comparables con otros ejemplos geográfica y cronológicamente diversos. Estas herramientas son especialmente interesantes para el estudio de la arquitectura desde una perspectiva global y de intercambio cultural para el periodo barroco.

## **2. GESTIÓN DE FUENTES EN HISTORIA DEL ARTE.**

### **2.1. ALGUNAS POSIBILIDADES**

Las fuentes históricas sobre Historia del Arte han sido analizadas tradicionalmente por la información que ofrecían individualmente. Así, los contratos de obras singulares, o los inventarios de bienes, resultaban localizaciones destacables en sí mismas. Las dificultades de acceso obligaban a subrayar este tipo de descubrimientos. Afortunadamente, la catalogación y digitalización de fondos internacionales, además de la mejora de las herramientas de lectura OCR (Reconocimiento óptico de caracteres), hacen de estos trabajos tareas cada vez más sencillas<sup>15</sup>. Esto permite reformular la utilidad de las fuentes, sustentando el trabajo en el análisis de datos cuantitativos. Las ventajas de esta perspectiva son claras. Frente a la trascendencia histórica social de un documento, escrito por una única persona, incluso cuando se trata de un personaje destacado, estos resultados recogen una visión mucho más plural. Frente al análisis del impacto de uno o pocos puntos geográficos recogidos en la fuente, el análisis masivo aborda una visión más amplia. Incluso, frente a trabajar con una única fecha, esta perspectiva permite encontrar evoluciones cronológicas.

---

15. P. Manning. *Big Data in History*. Nueva York, 2013.

## 2.2. CASOS PRÁCTICOS

Muchos de los planteamientos prometedores de la utilidad de las nuevas tecnologías adolecen de falta de casos de éxito extrapolables a otras investigaciones. En este estudio se presentan varios, realizados desde perspectivas diferentes pero complementarias en el plano técnico.

### ICONOGRAFÍA MUSICAL Y TEATRO BARROCO

La relación entre los estudios iconográficos y las nuevas tecnologías parecen ofrecer tantas ventajas como inconvenientes<sup>16</sup>. En los últimos años han existido diferentes iniciativas para crear un catálogo internacional de fuentes en forma de base de datos. Con esta herramienta se podría facilitar el trabajo de los investigadores, basando las búsquedas en la representación de los instrumentos y en los temas iconográficos. Estas bases han crecido con un carácter específico, en paralelo a las generales de patrimonio, duplicando la información y el trabajo. Además, repetían el intento de ofrecer una visión muy amplia de cada pieza, antes que un número alto de entradas. Aun así, sus fondos resultan rentables para otras investigaciones como el que vincula las fuentes de la producción dramática barroca con la iconografía musical<sup>17</sup>. La relación entre estas disciplinas ha sido estudiada, pero el análisis masivo permite localizar los términos en recursos más voluminosos, y observar su incidencia según fechas, autores, tipologías y zonas geográficas. Así se han encontrado relaciones directas entre la producción pictórica y la teatral en lo referente al uso de instrumentos musicales.

Así, para el caso andaluz, la base de datos de bienes muebles del IAPH, en su desarrollo específico reciente sobre iconografía musical, ha sido utilizada para buscar los resultados que ofrecía la búsqueda de instrumentos entre los textos dramáticos contemporáneos. Muchos casos evidenciaron relaciones muy concretas, mientras que otros apuntaron a cierta independencia de cada disciplina artística.

### MOVILIDAD DE INGENIEROS MILITARES

La movilidad de los artistas, y en especial de los arquitectos e ingenieros, ha sido un tema común en la historiografía reciente. Los estudios se han basado en la información que ofrecen documentos concretos sobre los viajes de estos autores. Esto dificulta obtener datos suficientes de un número destacado de ellos para generar una comparativa. Si se toma otra perspectiva basada en una gestión diferente de las fuentes, y de las bases de datos existentes, la solución puede ser más rápida. Esto es lo que

---

16. AA.VV. *Imagen es Música. Recursos para la Catalogación y estudio de fuentes de Iconografía musical en España y Portugal*. Madrid, 2012, 64-85.

17. P. Luengo. "Iconografía musical y autos sacramentales en Sevilla". *Iconografía Musical – Religiosos do Mundo*, Lisboa, 2016. Ver también P. Luengo, "Iconografía musical y teatro barroco: interrelaciones comparadas en América y España a través del Big Data". *III Encontro Ibero-americano de Jovens Musicólogos*. Sevilla, 2016, en prensa.



se plantea en un estudio reciente sobre la movilidad de los ingenieros militares en el Caribe en el siglo XVIII<sup>18</sup>. Frente a la hipótesis general previamente aceptada de que era un cuerpo caracterizado por su dinamismo geográfico, este trabajo demuestra que esta particularidad no se dio en el ámbito caribeño. A partir de los planos producidos, catalogados en una base de datos tradicional, es posible crear los itinerarios vitales de los ingenieros y comparar cuantitativamente su grado de movilidad<sup>19</sup>. De la misma forma, es posible valorar qué zonas geográficas recibieron más interés en cada momento, y qué tipologías fueron más habituales.

#### PATRIMONIO EN EL PARLAMENTO EUROPEO

Una cuestión de reciente interés es el papel que juega el patrimonio en las discusiones parlamentarias europeas. Por ello, se planteó usar la gestión masiva de datos para su análisis<sup>20</sup>. Las intervenciones están transcritas y a disposición de los investigadores desde 2009, lo que supone una herramienta de gran interés<sup>21</sup>. El volumen de información dificulta hacer lectura pormenorizada. En cambio, tras el análisis de los textos con una herramienta informática se pueden rescatar datos cuantitativos. Para ello es necesario elaborar una lista de palabras clave que resulten identificativas de un tema concreto. Posteriormente se puede observar el grado de presencia que han tenido en los debates a lo largo de los años, según los países originarios de los políticos, y compararlo con otros términos del mismo ámbito o plenamente diferentes. De esta forma se incluye la importancia de estos conceptos no sólo en temas que le son propios, sino también en otros. Así, el término “patrimonio europeo”, no solo aparece en temas específicos de gestión patrimonial sino también en otros muchos, pero todos ellos insistiendo en una identidad común.

### 2.3. PROBLEMAS

Este tipo de aproximaciones permiten abordar problemas que hasta ahora eran imposibles, pero requieren conocer las herramientas para evitar errores de interpretación. Los resultados del análisis masivo, especialmente cuando apuntan a diferencias muy destacadas, suelen mostrar falta en el control del método. Un ejemplo sencillo lo ofrecen las listas de términos. Aunque “patrimonio” o “identidad” parecen términos

---

18. P. Luengo, “Movilidad de los ingenieros militares en Cuba a finales del siglo XVIII”. *Quiroga. Revista de Patrimonio iberoamericano* 6, 2014, 36-47.

19. La base de datos fue desarrollada dentro del proyecto “Arquitecturas dibujadas: Ingenieros militares en Cuba: 1764-1898” (HAR2011-25617). Por un problema de fondos económicos, la fuente no se encuentra ya alojada en el servidor.

20. B. Barros, A. Gallardo y P. Luengo. “Exploring Parliament Datasets on Cultural Heritage” ponencia presentada en *Talk of Europe Creative Camp #2*, Amsterdam, 2015.

21. Véase el proyecto *Talk of Europe*, una iniciativa del proyecto CLARIN.

unívocos referentes a discusiones de interés para investigaciones sobre Historia del Arte, aparecen también como “patrimonio inmobiliario” o “identidad corporativa”, que no tienen nada que ver con la investigación. Estas cuestiones pueden salvarse con un mejor diseño del software, pero requiere de un profundo control de calidad por parte del investigador. A esto habría que añadir, que en algunos casos la trascendencia del uso del término en uno u otro documento, o por un personaje u otro, no es la misma. Estas cuestiones deben ser valoradas por el investigador y quedar establecidas en un plan de control de riesgos.

Otro obstáculo habitual en este tipo de trabajos es el de los errores y “suciedad” de transcripción, principalmente de las herramientas de OCR, pero también en la labor de los historiadores. Una transcripción de este tipo: “Antonio /<sup>12v</sup> Belasqves”, que intenta ser fiel al texto original, o bien esta: “Antonio 3eiasques” que puede realizar un lector de OCR, ofrecen grandes problemas de localización para su análisis masivo posterior. Sin duda, el desarrollo de las herramientas informáticas y la adaptación de las técnicas de transcripción permitirán ofrecer materiales más fiables para su uso posterior por software específico.

La visualización de resultados a través de mapas, cronogramas o nubes de palabras, son una herramienta de concentración de información destacable, pero igualmente peligrosas. En un texto sobre música, los nombres de los instrumentos, que pueden aparecer en pocas ocasiones individualmente, pueden quedar obviados por otros términos, menos representativos del contenido. Aunque la palabra “orquesta” no aparezca, mientras que “violín”, no alcance un porcentaje alto de aparición, no implica que buena parte del texto no esté hablando sobre música orquestal. Estos obstáculos obligan a que el análisis masivo de datos esté controlado por el investigador, realizando una lectura humana de extractos de las fuentes tratadas.

#### 2.4. CONCLUSIONES

Como conclusión puede decirse que la gestión masiva de datos no sólo puede simplificar el trabajo de los investigadores, sino que aspira a generar nuevas preguntas e innovadores campos de trabajo. Los evidentes obstáculos, que han servido hasta ahora para despreciar las posibilidades que plantea, pondrán salvarse tras una adaptación de la presentación de los elementos analizados y de las herramientas disponibles. Para el caso concreto de la arquitectura estas herramientas tienen especial significado. Al igual que en otras manifestaciones artísticas, los cambios de gusto suelen venir acompañados de la aparición de nuevos términos, importaciones fonéticas o simplemente la revitalización de palabras en desuso. Ese tipo de evoluciones pueden abordarse con un análisis con este tipo de herramientas, de una manera más profunda que con los procedimientos habituales.

### 3. RECONSTRUCCIONES TRIDIMENSIONALES: VISUALIZACIÓN O RECURSO DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1. POSIBILIDADES

Las ventajas de esta nueva gestión de datos benefician por igual a la historia del arte en general y de la arquitectura en particular. En conjunción con estas es necesario desarrollar otras más específicas, en paralelo a las que ya se han apuntado para el caso de la pintura. Hasta el momento han sido los arqueólogos<sup>22</sup> y arquitectos<sup>23</sup> los que han mostrado más interés en desarrollar software que permita la reconstrucción virtual y a partir de aquí pasar a otro tipo de análisis<sup>24</sup>. Esto ha llevado a la realización de numerosas publicaciones abordando problemas muy variados, desde los retos técnicos a sus posibilidades más divulgativas<sup>25</sup>. La utilidad de estos modelos como fórmulas de visualización de hipótesis de anastilosis es clara<sup>26</sup>. De forma similar, otras herramientas como la fotogrametría se vienen utilizando como un sistema de documentación complejo de restos arquitectónicos. Además de estas posibilidades, otros estudios han apostado por utilizar la fotogrametría para generar mediciones de una manera rápida y eficiente. Todas estas aplicaciones hacen de estas tecnologías herramientas útiles en la investigación sobre historia de la arquitectura, pero no son las únicas posibles.

En la historia de la arquitectura, el estudio de los espacios resulta fundamental. Para ello, un análisis de la gestión de la luz natural, para el caso de los edificios históricos, se presenta necesario. Cuando el edificio se conserva en un estado cercano al original, lo más práctico es medir los parámetros lumínicos, pero el análisis también es necesario en muchos edificios hoy perdidos, que resultan claves para comprender el desarrollo histórico. Esto obliga a contar con herramientas infor-

---

22. J. O. Granados. "Planimetría y fotogrametría: el ejemplo de Barcelona". Isabel Rodà. *Ciencias, metodologías y técnicas aplicadas a la arqueología*. Barcelona, 1992, 83-95.

23. F. Buill, M. A. Núñez y J. J. Rodríguez. *Fotogrametría arquitectónica*. Barcelona, 2007. D. González Aguilera y J. Finat Codes. "La visión computacional en la reconstrucción 3d del Patrimonio". J. M. Iglesias Gil, *Actas de los XVI Cursos Monográficos sobre el Patrimonio histórico*. Reinos, 2006, 137-254.

24. S. Hermon y J. Nikodem, "3D Modelling as a Scientific Research Tool in Archaeology", en A. Posluschny, K. Lambers, I. Herzog (eds.), *Layers of Perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, Berlin, 2008, 140-146.

25. E. Baltsavias, A. Gruen, L. Van Gool y M. Pateraki (eds.). *Recording, Modeling and Visualization of Cultural Heritage*. Londres, 2006. H. G. Bock, W. Jäger y M. J. Winckler (eds.), *Scientific Computing and Cultural Heritage: Contributions in Computational Humanities*. Heidelberg, 2012.

26. S. Hermon, J. Nikodem y C. Perlingieri, "Deconstructing the VR-Data Transparency, Quantified Undertainty and Reliability of 3D Models", en M. Ioannides, D. Arnold, F. Niclucci y K. Mania (eds.). *The e-Documentation of Cultural Heritage*, Aire-La-Ville, 2006, 123-129. Ver también F. I. Apollonio, M. Gaiani, Z. Sun, "3D Modelling and Data Enrichment in Digital reconstruction of Architectural Heritage", *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XL-5/W2*, 2013, 43-48.

máticas para su reconstrucción virtual y posterior análisis. Desgraciadamente, no son muchos los trabajos que se han centrado sobre este particular tan relevante, para el que un software específico resulta muy útil. En los últimos años se han hecho importantes avances en este sentido, que han sido aplicados posteriormente al campo del patrimonio<sup>27</sup>. Gracias a estos trabajos se ha iniciado un pequeño acervo de análisis lumínicos de edificios históricos de diferentes puntos del planeta, lo que permite la comparación entre ellos.

### 3.2. CASOS PRÁCTICOS

La gestión de la luz en los edificios históricos cobra especial significado cuando se analiza en latitudes diferentes a las europeas, donde los modelos occidentales pueden adaptarse a las condiciones locales o no. Esto conlleva unas implicaciones de transferencia cultural que resultan la cuestión histórica a dilucidar a partir de estas herramientas. Por ello, se ha puesto en marcha el análisis lumínico de algunos edificios construidos por europeos en Pekín, Batavia o Manila durante el siglo XVIII. En este caso se presenta el caso de la iglesia jesuita de Nantang (Fig.1). Aunque la capital china (39°54'26"N) no presenta una gran diferencia de latitud con otras ciudades como Madrid (40°26'N), el concepto de luz en la arquitectura religiosa es completamente diferente. Mientras un templo chino tendía a presentar un espacio oscuro y reflexivo, los jesuitas plantearon un interior claro y luminoso. Las horas de luz en la ciudad china, debido al clima, no son las mismas que en la española, por lo que una herramienta informática resulta importante. Por último, la organización lumínica interna del edificio también es relevante en un análisis del edificio (Fig. 2). Sólo a partir de esta información puede evaluarse posteriormente la realización de otras manifestaciones artísticas como la escultura o la pintura (Fig. 3). En este caso concreto, esta información es importante para valorar correctamente el grado de credibilidad que debieron presentar las pinturas ilusorias del techo<sup>28</sup>.

Para casos singulares como este, es probable que se cuente con información archivística o arqueológica suficiente para abordar un estudio de este tipo, pero esta

---

27. J. M. Cabeza-Lainez, "The Quest for Light in Indian Architectural Heritage", *Journal of Asian Architecture and Building Engineering* 7, 2008, 39-46. Ver también otras obras de este autor y sus colaboradores tales como: J. M. Cabeza-Lainez, *Fundamentos de transferencia radiante luminosa o La Verdadera naturaleza del factor de forma y sus modelos de cálculo*. La Coruña, 2009. J. M. Almodóvar Melendo. *Desarrollo de Simulación Arquitectónica. Aplicación al análisis ambiental del Patrimonio*. Sevilla, 2003. J. M. Almodóvar Melendo, J. M. Cabeza Lainez y M. García de Casasola. "La quimera de la luz: evolución de las cúpulas en el barroco iberoamericano". *Actas del III Congreso Internacional del Barroco Americano: Territorio, Arte, Espacio y Sociedad*. Sevilla, 2001: 701-708.

28. P. Luengo. "Arquitecturas fingidas en las Iglesias jesuitas de Pekín a principios del siglo XVIII". M. Mello (ed.). *A arquitetura do engano: redes de difusão e o desafio da representação perséptica no universo artístico barroco*. Belo Horizonte, -en prensa-

herramienta carecería de valor en otros casos en los que la información es mucho más escasa. Un ejemplo de esto es la arquitectura civil, y en concreto las ciudades, a las que se han hecho aproximaciones recientes<sup>29</sup>. A partir de documentos de censos es posible reconstruir los módulos de estas urbes, pero apenas se cuenta con información de la altura del edificio, y del ancho de las calles gracias a los restos conservados en las ciudades actuales. Tras un primer levantamiento tridimensional, es posible iniciar análisis lumínicos de la ciudad. Esto resulta especialmente útil para revisar un tema tradicional de la historiografía de la arquitectura colonial como es el de las trazas urbanas europeas en América y Asia. Además de valorar con otro tipo de datos su diseño, se podrá entender mejor su evolución posterior hasta la actualidad.

### 3.3. PROBLEMAS

Esta metodología lleva aparejados importantes problemas a tener en cuenta. En primer lugar, cabe destacar las dificultades de acceso a cartas solares fiables de muchos de estos puntos. A esto habría que unir las mediciones de horas de sol y del tipo de luz que podría llegar al edificio. Esto relativiza la validez de los resultados. Otro aspecto a tener en cuenta es el desarrollo arquitectónico alrededor del edificio. Aunque esto puede resolverse con cierta fiabilidad, no tener en cuenta alguna construcción en los alrededores puede afectar profundamente al resultado interior (Fig. 1). Una tercera cuestión a valorar es la modificación lumínica que realizan los vidrios, u otros materiales como las conchas de capiz, de la luz. Esto se acrecienta evidentemente para el caso de vidrieras. Por último, la decoración interior, desde la pictórica hasta la escultórica en forma de mobiliario litúrgico, suponen un elemento fundamental a la hora de valorar la sensación lumínica y por tanto espacial del edificio. La incorporación de modelos tridimensionales de este mobiliario realizados gracias a la fotogrametría puede facilitar la creación de los modelos. Además, los estudios técnicos vienen avanzando en esta línea en los últimos años, y debe confiarse en que su desarrollo permitirá obtener resultados más fiables para este campo.

### 3.4. CONCLUSIONES

Como resultado de los casos prácticos expuestos, planteados algunos de los problemas actuales, parece claro que el estudio de la historia de la arquitectura debe expandirse en esta línea. No se trata de obtener unos datos especialmente precisos sobre cada edificio, como se ha intentado realizar hasta ahora, sino poner en relación estos resultados con la información ofrecida por los documentos de archivo. De esta for-

---

29. P. Luengo. "Casas y fiestas de Manila. Una aproximación desde la reconstrucción virtual y el Big Data". P. Revenga (dir.), *Arte Barroco y vida cotidiana en el mundo hispánico*. Córdoba-Michoacán, Universidad de Córdoba y El Colegio de Michoacán, 2016.



ma, las reformas del edificio no serán simples datos accesorios de la construcción, sino que podrán servir para explicar un intento de solventar problemas concretos de funcionalidad.

#### 4. CONCLUSIONES GENERALES

De los casos expuestos pueden sacarse algunas conclusiones. En primer lugar, parece claro que las nuevas tecnologías están íntimamente ligadas con el objeto de estudio. En muchos casos la fuente es utilizada por varias disciplinas. Así, los modelos arquitectónicos son uno de los elementos de trabajo de arqueólogos, historiadores de la arquitectura y arquitectos, por citar solo algunas disciplinas implicadas. Es lógico que cada área desarrolle el software hacia su propio interés, pero resulta igualmente necesario avanzar hacia la estandarización de los puntos en común, para enriquecer los resultados de las partes. Como ya ha sido apuntado por estudios anteriores, la necesidad de un trabajo transdisciplinar, y no de la mera yuxtaposición de labores, resulta fundamental para el correcto desarrollo de este campo.

Otro aspecto importante que puede concluirse de lo dicho anteriormente es cómo pueden afectar estas nuevas herramientas a la disciplina<sup>30</sup>. Frente a lo que ha llegado a plantearse, muchas de las cuestiones habituales en la historiografía tradicional pueden ser abordadas de nuevo a partir de estos nuevos datos. Lo que sí requieren estas herramientas es cambiar la forma de introducir y gestionar los datos. De hecho, ha sido el intento de reutilizar recopilaciones de datos previas para alimentar este software lo que ha mermado sus posibilidades reales.

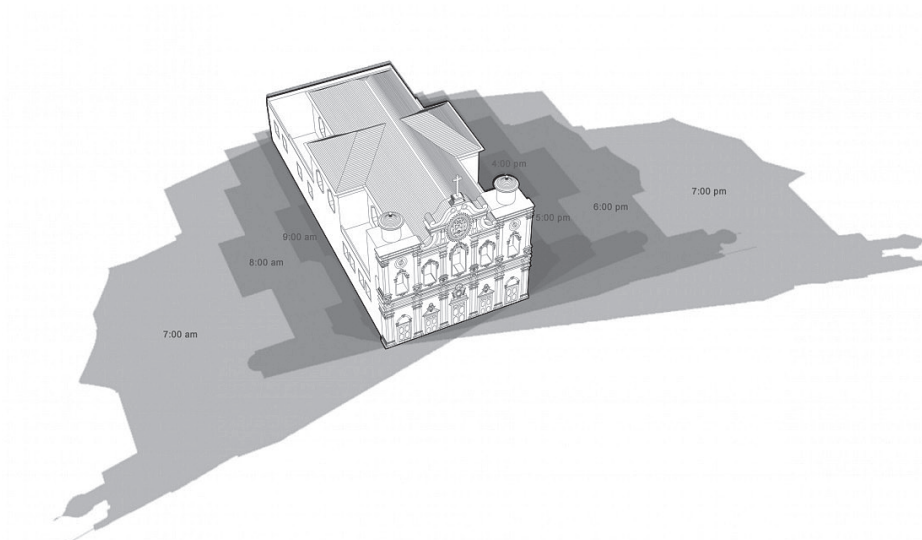
Todo esto lleva a un problema ya apuntado por otros autores para las reproducciones digitales de imágenes, y que resulta aún más necesario para las maquetas tridimensionales: la de la conservación con acceso libre para los investigadores<sup>31</sup>. La comparación de diferentes modelos arquitectónicos, no debería hacerse sólo a través de los resultados obtenidos por otros investigadores, sino con un acceso al software que lo realizó para repetir el trabajo siguiendo unos criterios iguales.

---

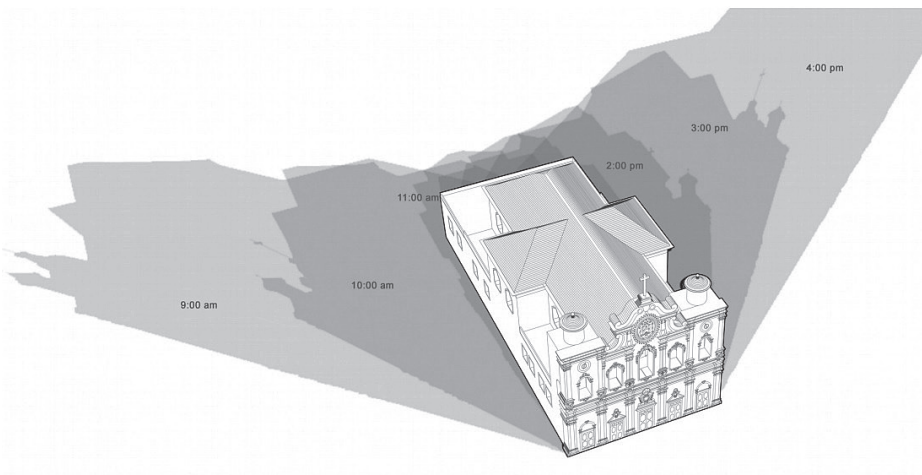
30. N. Rodríguez Ortega. Op. Cit.

31. D. Koller, B. Frischer y G. Humphreys, "Research Challenges for Digital Archives of 3D Cultural Heritage Models", *Journal of Computing and Cultural Heritage* 12, 2009, 2-7.

Verano

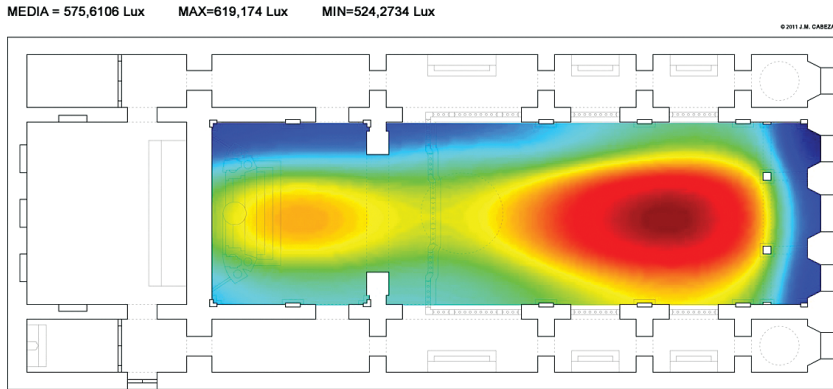


Invierno

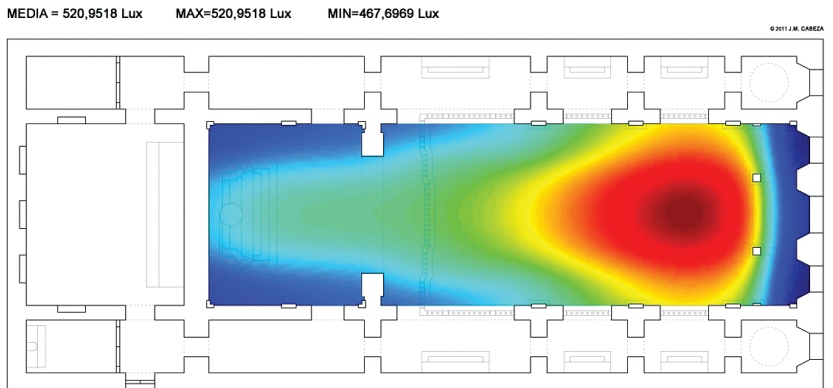


**FIG. 1. RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL DE LA INCIDENCIA DE LA LUZ SOLAR SOBRE LA IGLESIA DE NANTANG (PEKÍN) A DIFERENTES HORAS EN VERANO E INVIERNO. RECONSTRUCCIÓN DE JOSÉ M. CABEZA-LAINEZ**

## Mañana

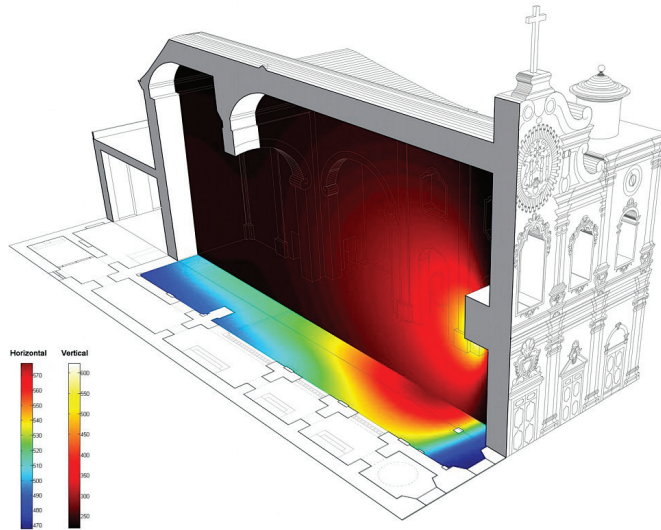


## Mediodía

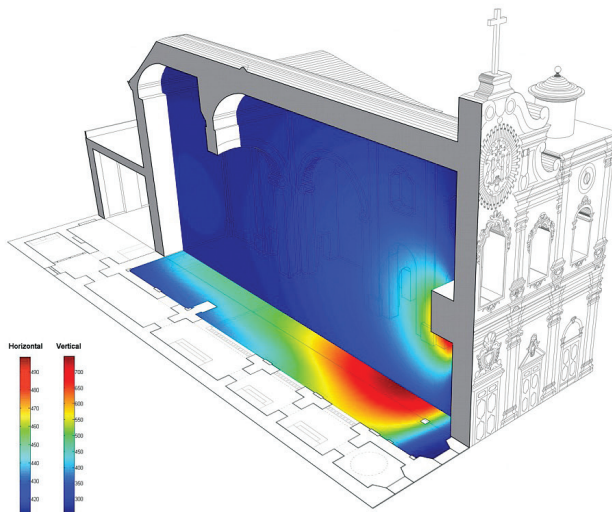


**FIG. 2.** GRADO DE INCIDENCIA DE LA LUZ  
EN LA PLANTA DE LA IGLESIA DE NANTANG (PEKÍN) POR LA MAÑANA  
Y A MEDIO DÍA (VERANO). RECONSTRUCCIÓN DE JOSÉ M. CABEZA-LAINEZ

Verano mediodía



Invierno mediodía



**FIG. 3.** COMPARATIVA DE LA INCIDENCIA DE LA LUZ NATURAL EN EL INTERIOR DE LA IGLESIA DE NANTANG (PEKÍN) A MEDIODÍA EN VERANO E INVIERNO. RECONSTRUCCIÓN DE JOSÉ M. CABEZA-LAINEZ