
LAS REPRESENTACIONES GRÁFICAS EN LA SOCIEDAD DEL SIGLO XXI

María José Gutiérrez González

Escuela de Arte y Superior de Diseño de Valencia EASD

Resumen

La tecnología del siglo XXI ha convertido la información en un formato numérico. Además, internet es la plataforma de acceso inmediato a las infinitas bases de datos interconectadas. Este hecho ha permitido el desarrollo de la comunicación online y el entramado de redes sociales. Asimismo, el software ha sido una herramienta esencial para elaborar todo tipo de interfaces, que han facilitado la implantación de este modelo en la sociedad. En este panorama, la cartografía temática ha vivido un destacado florecimiento, donde cualquier tipo de archivo digital ha podido crear un nuevo mapa discursivo, y por extensión, revisar el significado del lugar. Se ha recopilado algunas muestras cartográficas construidas con material multimedia, y basadas a partir de narrativas personales. En segundo lugar, se ha incluido otro tipo de cartografías narrativas dependientes de un mapa geográfico de base. Para terminar, se ha normalizado el empleo de mapas de última generación, con una información sintetizada, hiperconectada y en constante actualización, incluso estas representaciones de comunicación se han extendido a otros ámbitos de la sociedad y áreas de conocimiento.

Palabras clave: CARTOGRAFÍAS NARRATIVAS; TECNOLOGÍA DIGITAL; VISUALIZACIÓN DE DATOS; REPRESENTACIÓN GRÁFICA

GRAPHIC REPRESENTATIONS IN THE 21ST CENTURY SOCIETY

Abstract

21st century technology has converted information into a numerical format. In addition, the Internet is the platform for immediate access to the infinite interconnected databases. This fact has allowed the development of online communication and the network of social networks. Likewise, software has been an essential tool for developing all kinds of interfaces, which have facilitated the implementation of this model in society. In this panorama, thematic cartography has experienced an outstanding flourishing, where any type of digital file has been able to create a new discursive map, and by extension, review the meaning of the place. Some cartographic samples have been compiled, built with multimedia material, and based on personal narratives. Secondly, another type of narrative cartography dependent on a geographic base map has been included. Finally, the use of state-of-the-art maps has been normalized, with a synthesized information, hyperconnected and constantly updated, even these representations of communication have spread to other spheres of society and areas of knowledge.

Keywords: NARRATIVE CARTOGRAPHIES; DIGITAL TECHNOLOGY; DATA VISUALIZATION; GRAPHIC REPRESENTATION

Gutiérrez González, María José. 2022. "Las representaciones gráficas en la sociedad del siglo XXI". *AusArt* 10 (2): 37-51. DOI: 10.1387/ausart.23780

1. La información en internet y el uso del software

La vida en la ciudad ha generado volúmenes de información que requieren de nuevos métodos de análisis y comprensión. De ahí el interés y la necesidad de nuevas estrategias por plasmar toda esta compleja realidad, con herramientas que puedan mapear y representar la diversidad social y cultural, de las grandes ciudades. La digitalización masiva de colecciones de medios analógicos, por parte de instituciones como bibliotecas, museos, periódicos, documentos televisivos, durante la última década del siglo XX y la primera década del XXI ha supuesto toda una revolución. Este hecho ha facilitado el acceso inmediato y de forma masiva, a toda esta infinita información. Esta circunstancia, además, ha ido acompañada con el acceso a los dispositivos personales con mayor capacidad de gestión, como fueron los portátiles, las tabletas y los teléfonos inteligentes, que empezaron a comercializarse de manera masiva, a partir de la segunda década del siglo XXI. Por último, internet se convirtió en la plataforma para la gestación de las redes sociales y, por supuesto, para el desarrollo de nuevos medios de comunicación online, así pues, aumentaron exponencialmente los agentes difusores de información, enseñanza e investigación.

De este modo, hoy en día se puede encontrar con un espacio urbano compuesto y habitado por redes de información de distinta naturaleza, como las redes de todo tipo de transporte, como también, las redes de consumo de energía o, las clásicas redes de telecomunicación; las redes telefónicas, junto con las de radio y la televisión. Si, además, se añade la tecnología GPS, con sus nuevos métodos de interacción con la visualización geográfica, y si, además, dichas capacidades ya han sido integradas en los dispositivos actuales, a través de aplicaciones que facilitan la datación e intercambio de información geolocalizada, para cualquier actividad o gestión, todo ello nos encamina a una sociedad múltiple, donde “une territorios electrónicos y físicos, creando nuevas formas y nuevos significados de lugar” (Barrera 2016). Así pues, la hibridación del espacio, entre físico y digital, ha dotado de nuevos sentidos y acepciones al espacio que habitamos, ya que ha ofrecido el crecimiento de nuevas formas de territorialización para la comunidad.

El software ha facilitado el desarrollo de una sociedad de la información, del conocimiento y de la organización en red. “Si la electricidad y el motor de combustión hicieron posible la sociedad industrial, de forma similar el software hace posible la sociedad de la información” (Manovich 2013). El software está presente en gran parte de nuestras tareas diarias. En la segunda etapa de la evolución de la web, supuso la implantación de las redes sociales, hecho que significó la necesidad y consumo de las apps (interfaces de programación de aplicaciones) y con ello, el despliegue del monopolio del software. “La adopción universal del software en las industrias culturales globales es tan importante como la invención de la imprenta, la fotografía o el cine” (Manovich 2013). Asimismo, el software de los medios digitales se identifica con un aspecto múltiple, pues son capaces de adoptar técnicas que

antes eran incompatibles entre los medios antiguos. Las aplicaciones que albergamos en nuestros dispositivos digitales han sido resueltas con software que ofrece la creación, la publicación, el acceso e intercambio de cualquier tipo de información como: imágenes, secuencias animadas, modelos 3D, textos, mapas y elementos interactivos. De igual modo, tenemos servicios en línea como sitios web, blogs, redes sociales, juegos, wikis¹ y tiendas electrónicas, donde el usuario también puede navegar e interactuar con la información. De esta forma, tanto los creadores de contenidos, como los diseñadores pueden generar comunicación a partir de un elemento mezclado, ya que no resultan sustanciales las peculiaridades del material de origen, pues el software de medios tolera la hibridación de contenidos, o, dicho de otra manera, cualquier contenido acaba codificado en un mismo tipo de material digital. Toda la información queda codificada en formato numérico, y el método de acceder a ella es por medio de las aplicaciones. Las interfaces de las aplicaciones simbolizan el puente entre los usuarios y las funcionalidades que ofrece el software, ya sea crear, compartir, reusar, gestionar y comunicar contenido con una '*extensibilidad permanente*' (Manovich 2013).

Los sistemas de información geográfica (SIG), junto con el GPS en los dispositivos, han contribuido al inmediato acceso de la información geográfica de forma permanente. Por un lado, los SIG constituyen complejos sistemas de información, que manipulan grandes cantidades de datos separados por capas y asociados a tablas de atributos de distinta índole. Este hecho ha significado que un espacio puede ser analizado con todo tipo de datos al mismo tiempo: puntos, líneas, polígonos, es decir, un tipo de información vectorial, pero también, todo tipo de imágenes ráster, videos, datos numéricos, textos, y, por otro lado, las numerosas aplicaciones GPS en nuestros dispositivos inteligentes han incentivado la producción independiente de mapas personalizados. Internet ha eliminado las barreras de distribución y accesibilidad de los mapas, y este hecho ha impulsado la creación de cartografías subjetivas y participativas al mismo tiempo.

En consecuencia, la cartografía temática vuelve a desarrollar una nueva etapa, donde cualquier tipo de archivo digital puede configurar nuevos mapas, y con ello, nuevas definiciones del lugar. Estas implementaciones en la cartografía digital comparten las mismas peculiaridades en relación a las técnicas híbridas de elaboración y combinación.

Se podría decir que, el acceso al conocimiento en este nuevo paradigma tecnológico conlleva la exploración con las técnicas de visualización de datos, sumado a los procesos y funcionalidades de los medios digitales, para que, de esa manera se puedan explorar otros recorridos más eficaces. Tecnologías con una labor trascendental en la modelación de nuestro mundo perceptivo y reflexivo. Al mismo tiempo, a medida que la sociedad vaya asentando y normalizando estas tipologías narrativas, se irá afianzando más en la investigación, el empleo de más herramientas y mecanismos de visualización (Segel & Heer 2010). Esta situación plantea nuevos desafíos para la cartografía contemporánea.

2. Mapas configurados a partir de narrativas de la memoria

El avance tecnológico ha ido facilitando el acceso a repositorios de contenidos de distinta índole sobre diferentes épocas al mismo tiempo, con diversas vivencias de individuos, y todo ello, ha tenido su transcendencia en la búsqueda de otras posibilidades para relatar historias y establecer nuevas asociaciones entre las experiencias humanas, incluso en ocasiones, sumado el factor participativo de los propios protagonistas de las narrativas, en el proceso de elaboración. Por lo tanto, la convergencia tecnológica ha impulsado la creación de nuevos territorios para el recuerdo y la memoria colectiva, que distan de la mirada convencional.

Nuestro primer referente en esta línea sería Masaki Fujihata, un artista que comenzó en la década de los 80 del siglo XX, con obras resueltas con vídeo e imagen digital. Posteriormente, fue desarrollando instalaciones interactivas, tal fue así, que se le considera uno de los pioneros del arte interactivo. Aquí se menciona la instalación *Field-Works @ Alsace*, parte de una serie de proyectos basados en la grabación de entrevistas en vídeo que realizó el artista en la zona fronteriza de Alsacia, con personas de distinta nacionalidad e idioma, en concreto, entre alemanes y franceses. Este testimonio colectivo le permitió configurar un paisaje virtual tridimensional, a partir de la ubicación de las entrevistas con sus correspondientes referencias de localización. De tal manera, el espectador podía acceder al complejo entramado del recorrido que realizó el artista

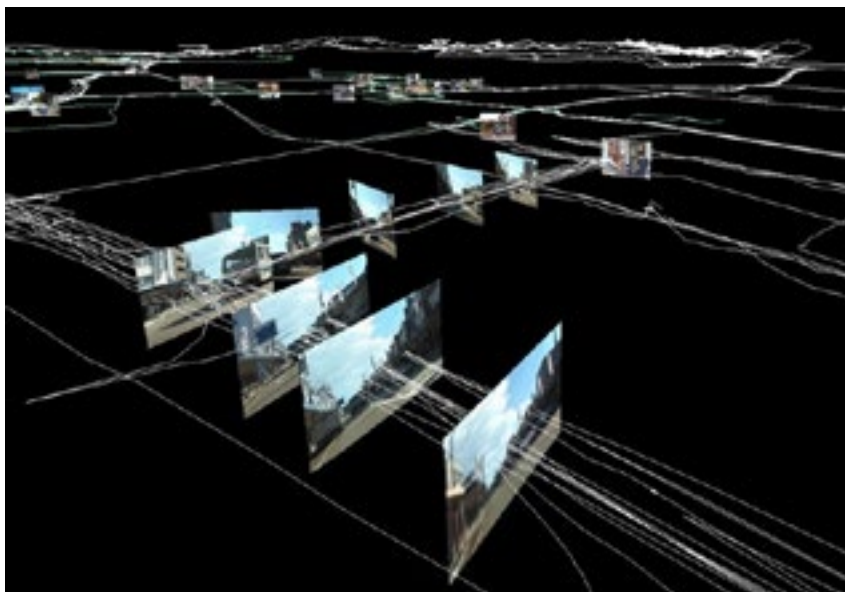


Fig. 1. *Fields-Works*, Misaki Fujihata, 2002
Fuente: proyectoidis.org/Misaki-fujihata/

en la elaboración de dichas entrevistas. La apariencia de la instalación interactiva acabó conformada con las videoentrevistas dispuestas en la dimensión Z, y además se añadió el registro de datos topográficos de los diferentes enclaves por donde transitó el artista.

Una memorable referencia cartográfica construida a partir de narrativas humanas, fue *City of memory*, de la ciudad de New York que fue realizada en 2008 por Steve Zeitlin. El proyecto consistió en la elaboración de un mapa de la memoria de la ciudad, a partir de la participación de los ciudadanos con sus aportaciones y vivencias personales. Un proyecto comisariado por la institución del patrimonio cultural City Lore, ofreció al visitante la oportunidad de conocer la ciudad desde otra óptica, observar los diversos lugares a partir de la experiencia de los propios habitantes en distintas épocas. En definitiva, un mapa de New York construido con un entramado de recuerdos que permitía acceder a la parte más humana de la ciudad. Cada historia enviada figuraba con un pequeño punto de color, el cual, a su vez, quedaba conectado con otras historias de distinta cronología, y también enlazado con información adicional sobre el lugar y el tema. Un proyecto multimedia, donde el usuario accedía a distintos formatos de lectura interconectados. Un tipo de mapa compuesto por múltiples capas temporales, que, en cierta medida, configuraba una interpretación diferente de la urbe, al margen de la mirada oficial y arquetípica.



Fig. 2. *City of Memory*, Steve Zeitlin, 2008
Fuente: <https://docubase.mit.edu/project/city-of-memory/>

Otro ejemplo, de narrativas creadoras de espacios alternativos, sería el trabajo que vienen realizando el dúo de artistas denominado PolakVanBekkum², constituido en 2010 por Esther Polak con una formación artística, junto con Ivar van Bekkum como periodista, e interesados en el concepto del paisaje y la variabilidad del mismo. La implantación de las tecnologías de localización GPS y la recopilación de datos han sido aprovechados para el desarrollo de sus proyectos, ya que han experimentado con las capacidades gráficas de los registros en GPS, para relatar sus historias individuales sobre distintos lugares, dando lugar a nuevos escenarios. Este grupo ha centrado su investigación en las formas cambiantes, a través de las múltiples percepciones que pueden desarrollarse espacialmente. Una vertiente de trabajo, que dinamiza las interpretaciones variables, ha sido la elaboración de piezas a partir de la colaboración de participantes. Un ejemplo en esta dirección de experimentación sería *Amsterdam RealTime*, una instalación de 2002, que proyectaba distintos mapas configurados con gráficas basadas en el registro del desplazamiento de diferentes ciudadanos por la ciudad. Durante dos meses, los ciudadanos que quisieron participar fueron registrando sus movimientos a través de una unidad de GPS. Finalmente, dicha contribución colectiva dio lugar a un nuevo mapa de Amsterdam, el cual ya no simbolizaba las calles, ni los edificios, ni cualquier otro enclave concreto de la ciudad, sino que, en su lugar, quedó la estructura obtenida con los itinerarios de los ciudadanos. En definitiva, un planteamiento alternativo para visualizar las formas cambiantes que contenía la propia urbe.



Fig. 3. *Amsterdam RealTime*, PolakVanBekkum, 200
Fuente: <http://www.polakvanbekkum.com/done/past-exhibitions/amsterdamrealtime-made-in-amsterdam/>

3. Comparativas gráficas a partir de mapas geográficos

En este otro apartado se ha agrupado aquellas aportaciones que representan datos de cualquier índole, pero con la particularidad de registrarse sobre un mapa geográfico como base. De tal forma, que abordaban cualquier tema, como, por ejemplo, fenómenos sociales, políticos, económicos o culturales con el propósito de visualizar tendencias y frecuencias sobre una zona geográfica específica. Así pues, se enumeran aquellas representaciones de datos que han utilizado los sistemas de referencia de ubicación para su diseño y composición de contenido, además de la propiedad de trabajar con el acceso a los datos públicos en abierto, es decir, vía internet. En los últimos años, estas representaciones han florecido y han tenido una gran popularidad, comprensible por el contexto tecnológico y su continua datificación de las cosas. La consolidación de las comparativas geográficas ha creado una mirada de análisis en una escala global sobre nuestro planeta.

Fernanda Viégas y Martin Wattenberg han realizado investigaciones en relación a la representación de datos públicos para producciones en el ámbito artístico. Un proyecto muy notorio fue *Wind Map*³, un mapa con la silueta de la nación de los Estados Unidos, en su interior tenía lugar una animación compuesta por miles de diminutas líneas, las cuales realizaban unos movimientos sinuosos con una cadencia lenta. Esta animación estaba retratando las corrientes de viento en tiempo real sobre el país, a través de la obtención de los datos de la National Oceanic and Atmospheric Administration. Esta representación de información meteorológica se hizo muy popular durante los días previos al huracán *Sandy*, como también sucedió con la evolución del huracán *Isaac*, los dos tuvieron lugar en el 2012. En resumen, muchos ciudadanos consultaron la web de los artistas para estar documentados de las evoluciones de dichos fenómenos meteorológicos en el país.



Fig. 4. *Wind Map*, Fernanda Viégas y Martin Wattenberg, 2012
Fuente: <http://hint.fm/projects/wind/>

En este contexto del empleo del dato público en internet, nombramos a Paul Butler, con sus famosas representaciones autogeneradas a partir de la extracción de datos de una popular red social en ese momento, 2010, como fue Facebook, y a través de un lenguaje de programación dirigido al análisis estadístico denominado R^4 para el desarrollo visual. Los mapas creados visualizaban las conexiones entre los amigos en dicha gráfica, más allá de la cartografía tan estética resultante a partir de los datos, estas imágenes aportaron una información bastante elocuente de la realidad del momento ante la incorporación de la Web 2.0 en las relaciones sociales, en consecuencia, quedó retratada la brecha digital, por un lado, los datos de esa red social desvelaron aquellas zonas del planeta, que apenas tenían conexión a internet, como ocurría en Sudamérica, África y Asia, pues no había un empleo frecuente de las redes sociales. Al mismo tiempo, figuraban otras zonas del planeta también oscurecidas, como eran Rusia y China, en estos casos, se necesitaba una observación más detenida para comprender que, aquí, los motivos estaban relacionados más con la censura y prohibición en relación con China, y por la tendencia cultural en el uso de otro tipo de redes sociales, por parte de Rusia.



Fig. 5. *Visualizing Facebook Friends*, Paul Butler, 2011
Fuente: <http://fbmap.bitasthetics.com>

En la misma línea en el proceso de obtención de las representaciones gráficas, estaría el trabajo realizado por Aaron Koblin, y un ejemplo sería *Flight Patterns*, un trabajo que formaba parte de una serie de experimentos que realizó para un proyecto más extenso denominado *Celestial Mechanics*, en la universidad de UCLA con sus compañeros Scott Hessels y Gabriel Dunne. Para este trabajo, empleó los datos públicos de la FAA (Federal Aviation Administration) y para el desarrollo gráfico utilizó el software para diseñadores gráficos *Processing*⁵, de código abierto. Aaron quería visualizar

con los datos, las densidades de tráfico aéreo en los Estados Unidos durante un periodo de 24 horas. De tal manera, se generó una serie de animaciones, donde cada línea gráfica equivalía a una ruta de avión, hasta tal punto, que consiguió visualizar en la gráfica unas 140,000 rutas de aviones cruzando el país. En definitiva, las animaciones se formalizaron en vídeos para su reproducción. Por último, queda mencionar la alta complejidad en el entramado de las gráficas resultantes, pues el autor planteó en la representación la distinción entre los 573 tipos de aeronaves, por medio de la asignación de diferentes colores, y con respecto a la información sobre los cambios de ruta, o las zonas de exclusión, acabó diferenciándolas a través de los recursos de modulación del aspecto de la propia línea.



Fig. 6. *Flight Patterns*, Aaron Koblin, 2005
Fuente: <http://www.aaronkoblin.com/project/flight-patterns/>

En la exaltación de datos publicados en las novedosas plataformas temáticas y portales, que se generaron en la etapa de la Web 2.0., todavía se pueden encontrar más proyectos experimentales que trabajaron con la visualización en esta dinámica de información. Es el caso de Eric Fischer, artista de datos y desarrollador de software. Uno de sus proyectos más populares, fue un conjunto de mapas sobre distintas ciudades del mundo, denominado *Geotaggers World Atlas*, donde las gráficas simbolizaban las fotografías geoetiquetadas desde la API pública de *Flickr*. De este modo, la información geográfica que contenían las fotografías realizadas por las personas, junto con la velocidad en los desplazamientos entre los distintos enclaves visitados, le sirvió a Eric para configurar las representaciones de sus mapas trazados con líneas en las ciudades más conocidas. De igual modo, implementó la apariencia en estas representaciones con el uso del color en

las líneas trazadas. Por tanto, asignó el color azul a las fotografías tomadas por los habitantes de la ciudad, el color rojo a las fotografías realizadas por los turistas y el color amarillo para aquellas fotografías sin una asignación específica. De tal manera, quedaban registradas las zonas más turísticas, las rutas más concurridas entre los distintos enclaves, junto con la superposición de otros lugares populares, tanto para los turistas, como para los locales, y otras zonas vacías de cualquier referencia fotográfica. En consecuencia, el autor desarrolló con este proyecto de mapas sobre ciudades, una novedosa interpretación de los cascos urbanos más conocidos del mundo.



Fig. 7. *Geotaggers World Atlas*, Eric Fischer, 2010

Fuente: <https://www.flickr.com/photos/walkingsf/sets/72157623971287575/>

Se han mencionado algunas referencias artísticas representativas durante la primera década del siglo XXI, que tuvieron su motivación en la cartografía experimental, como reflejo del contexto tecnológico implantado en la sociedad. En la actualidad, somos conscientes de la gran cantidad de proyectos y artistas, que están realizando su producción en esta línea de investigación de las comunicaciones.

Se podría afirmar que, hoy en día, estamos acostumbrados a la comunicación de contenidos sociales, políticos, económicos y culturales, por medio de la interpretación cartográfica, junto con su posicionamiento crítico representado visualmente. En la consolidación social de este lenguaje, tiene lugar el desarrollo de plataformas donde distribuyen recursos programados y aplicaciones para configurar estas visualizaciones. El portal web *VisualComplexit*⁶, creado por Manuel Lima y publicado en 2005, es

bastante conocido por la comunidad de diseñadores y desarrolladores en la actualidad. Un espacio compuesto con un amplio repositorio de muestras, tendencias, secciones muy específicas y detalladas, documentación y bibliografía, para aquellos interesados en visualización de redes complejas. Finalizamos, nombrando otro caso de espacio web pensado para compartir conocimiento con la comunidad online, llamado *Flowing Data*⁷, un lugar creado por Nathan Yau en 2007, doctorado en estadística y orientado en la visualización de datos, como estrategia para comprender mejor el significado de los propios datos. Este sitio web fue pensado para la participación con el registro de usuarios, también contemplaba tutoriales, ejemplos y material para ayudar a la comunidad. Estos testimonios nombrados, junto con otros como VisualisingData o DensityGN+, son representativos de la existencia de multitud de espacios web con las mismas inclinaciones e inquietudes, que podemos encontraren nuestros días.

Conclusiones

Las nuevas generaciones conviven con una información sintetizada, hiperconectada y en constante actualización. La consolidación de este nuevo modelo de comunicación se ha hecho extensible a todos los demás ámbitos de la sociedad y áreas de conocimiento. La conversión en dato, de cualquier actividad pública o tarea profesional ha favorecido el crecimiento y la popularización de estas modalidades gráficas. Una sociedad donde se han consolidado dinámicas de convergencia de actividades, temáticas y conocimientos. Una estructura relacional "(...) a través de una estructura que permite enlazar contenidos de diferentes bases de datos" (Álvaro 2013), ha supuesto la conexión de disciplinas que antes estaban completamente alejadas. La infinita ramificación en múltiples direcciones ha hecho factible nuevos territorios en cualquier área de investigación. La ciudadanía ha normalizado la conversión en dato de muchas tareas de su cotidianidad. La asequibilidad para todos en el uso, manipulación y difusión de datos, en numerosas plataformas y espacios virtuales compartidos, ha conllevado una panorámica multiplicada de la realidad en la que vivimos.

En conclusión, se han afianzado equipos de trabajo multidisciplinares con proyectos participativos, permeables a la investigación constante y estrechamente dependientes con la producción demandada por la sociedad. Metodologías de trabajo que tuvieron un carácter experimental en la primera década del siglo XXI, explorando las oportunidades que ofrecía la reciente sociedad en red. El acceso público y casi ubicuo de repositorios de datos ha tenido sus consecuencias, como ya argumentó Sandra Álvaro, sobre el trabajo colaborativo entre profesionales de diversas disciplinas, en su escrito online, *Big Data y humanidades digitales*, para la CCCB LAB, "Este encuentro dará lugar a prácticas convergentes y a la postdisciplinariedad que definirá a las humanidades digitales" (Álvaro 2013).

La visualización de datos sería el sistema epistemológico visual que se ha popularizado y generalizado como modelo reflexivo, ya que, la propia actividad de disponer espacialmente elementos genera conocimiento, “da lugar a nuevas capacidades de recombinación y producción de conocimiento” (Álvaro 2013). Por otro lado, se le considera el lenguaje más apropiado para comunicar la gran densidad de datos gestados e interconectados en nuestra realidad.

Referencias bibliográficas

- Álvaro Sánchez, Sandra. 2013. "Big data y humanidades digitales: De la computación social a los retos de la cultura conectada". Dossier "La era de los datos masivos". *Lab.cccb.org*, 23 oct. <http://lab.cccb.org/es/big-data-y-humanidades-digitales-de-la-computacion-social-a-los-retos-de-la-cultura-conectada/>
- Álvaro Sánchez, Sandra. 2011. "Arte y medios locativos: Interacción en el espacio híbrido de la ciudad". *Disturbis* 9. <http://www.disturbis.esteticauab.org/DisturbisII/Alvaro.html>
- Barrera Benjumea, Miguel Ángel. 2016. "Cartografías disidentes: Fenomenologías urbanas, mapas y transgresión artística". Tesis Univ. Politécnica de Valencia
- Manovich, Lev. (2002) 2008. "La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime". Traducción, Yaiza Hernández. *Estudios Visuales* 5: 126-135
- Manovich, Lev. 2012. "Media visualization: Visual techniques for exploring large media collections". <http://manovich.net/content/04-projects/069-media-visualization-visual-techniques-for-exploring-large-media-collections/66-article-2011.pdf>
- Manovich, Lev. 2013. *Software takes command*. New York: Bloomsbury
- Manovich, Lev. 2017. "Los algoritmos de nuestras vidas". Traducción de Eva Aladro Vico. *CIC Cuadernos de Información y Comunicación* 22: 19-25. <https://doi.org/10.5209/CIYC.55960>
- Meirelles, Isabel. 2014. *La información en el diseño: Introducción a las historias, las teorías y las mejores prácticas para la visualización eficaz de información*. Trad., Marta Armada Antolín. Badalona: Parramón
- Rendgen, Sandra. 2012. *Information graphics*. Ed., Julius Wiedemann. Köln: Taschen
- Segel, Edward & Jeffrey Heer. 2010. "Narrative visualization: Telling stories with data". *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 16 (6): 1139-1148. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2010.179>

Recursos web

- Butler, Paul. 2011. "Visualizing Facebook friends". *Bit aesthetics*. <http://fbmap.bit aesthetics.com/>
- Fischer, Eric. 2010. "Geotaggers world atlas". <https://www.flickr.com/photos/walkingsf/sets/72157623971287575/>
- Fujihata, Misaki. 2012. "Fields-works". Por Carlos Trilnick. *Proyectoidis.org*, 30 jul. <https://proyectoidis.org/Misaki-fujihata/>
- Koblin, Aaron. 2005. "Flight patterns". <http://www.aaronkoblin.com/project/flight-patterns/>
- Zeitlin, Steve. 2008. "City of memory". *Docubase.mit.edu*. <https://docubase.mit.edu/project/city-of-memory/>

Notas

1. Nombre que recibe un sitio web, cuyas páginas pueden ser editadas directamente desde el navegador, donde los usuarios crean, modifican o eliminan contenidos que, generalmente comparten. <https://es.wikipedia.org/wiki/Wiki>
2. <https://www.polakvanbekkum.com/done/past-exhibitions/amsterdamrealtime-made-in-amsterdam/>
3. <http://hint.fm/projects/wind/>
4. R es un entorno y lenguaje de programación con un enfoque al análisis estadístico. Se trata de uno de los lenguajes de programación más utilizados en investigación científica, siendo además muy popular (Bell Laboratories, *The R Project for Statistical*).
5. Desde 2001, el software *Processing* (Processing Foundation) ha promovido la alfabetización en software dentro de las artes visuales y la alfabetización visual dentro de la tecnología.
6. <http://www.visualcomplexity.com/vc/>
7. <https://flowingdata.com/>

(Artículo recibido: 06-07-22; aceptado: 03-11-22)