



Sobre el mapa: estrategias de gestión de la información en la cartografía actual

M. Asunción Salgado de la Rosa¹; Javier F. Raposo-Grau²; Belén Butragueño-Díaz³

Recibido: 8 de febrero de 2018 / Aceptado: 14 de julio de 2018

Resumen. El mapa se ha transformado en el soporte ideal sobre el que gestionar múltiples las capas de información que afectan al territorio. Históricamente, las estrategias gráficas empleadas para la representación y comunicación de toda esa información, merece nuestra consideración en la medida en la que pueden extrapolarse estrategias proyectuales aplicables sobre el territorio.

Tomando como punto de partida una serie de cartografías que, a lo largo de los años, han supuesto un avance en materia de comunicación gráfica, se hace un repaso de la contribución cultural que supone este soporte. Desde unos inicios que evidencian un tránsito desde el espacio topológico al de representación cartesiana, pasando por la búsqueda de herramientas de gestión gráfica de elementos cambiantes, así como la incorporación del Big Data en cartografías más próximas al diagrama que al mapa tradicional, podemos observar una necesaria confluencia de todos esos niveles de información. Todos estos recursos, sirven en la actualidad a los arquitectos y urbanistas, como punto de partida que permite no solo representar los aspectos más intangibles del proyecto, sino también explorar nuevas formas de comunicación multidimensional. En definitiva, nos otorga la capacidad de cartografiar no solo lo real, también lo imaginado.

Palabras clave: Mapa; cartografía; arquitectura; territorio; dibujo.

[en] On the map: strategies of information management in the current mapping

Abstract. The map has become the ideal support to manage the multiple layers of information concerning a territory. Historically, the graphic strategies developed in the representation and communication of all that information, deserve our consideration as long as we might be able to extrapolate the design strategies that could be applied on the territory.

Taking as a starting point a series of cartographies that, over the years, have led to a breakthrough on the graphic communication field, we will review the cultural contribution that this meant for the discipline. The beginnings of the discipline show a transit from the topological space to the cartesian representation. The search for tools of graphic management of changing elements, as well as the incorporation of Big Data in cartographies that are closer to a diagram than to a traditional map, manifest a necessary confluence of all these levels of information. At present, all of these resources serve as a starting point to architects and urbanists, allowing them not only to represent the more intangible aspects of the project, but also to explore new forms of multidimensional communication. In conclusion, it gives us the ability to map not only the reality, but also the imaginary context.

Keywords: Drawing; review; postmodernity; architecture.

¹ Universidad Politécnica de Madrid (España)
E-mail: mariaasuncion.salgado@upm.es

² Universidad Politécnica de Madrid (España)
E-mail: javierfrancisco.raposo@upm.es

³ Universidad Politécnica de Madrid (España)
E-mail: b.butragueno@upm.es

Sumario: 1. Introducción al mapa, 2. Antecedentes topológicos: la esencia del mapa, 3. El mapa como documento de gestión del cambio, 4. Cartografías en tiempos del Big Data, 5. Conclusiones. El futuro del mapa. Referencias.

Cómo citar: Salgado de la Rosa, M. A.; Raposo-Grau, J.F.; Butragueño-Díaz, B. (2019) Sobre el mapa: estrategias de gestión de la información en la cartografía actual. *Arte, Individuo y Sociedad* 31(1), 93-110.

1. Introducción al mapa

Cualquier línea trazada sobre el terreno constituye una marca efímera. Sin embargo, cuando esa línea se traza sobre un mapa, esta línea se transforma en una frontera, un desnivel, o un accidente. Sin perder esto de vista, la información que contienen los mapas, va más allá de la presencia física del propio contenido de una geografía. Los mapas también reflejan intangibles como flujos, usos, previsiones o modelos de comportamiento. Al final todo se relaciona con unos datos asociados a una geolocalización. En la actualidad disponemos de numerosas herramientas que relacionan distintos componentes para la organización, manipulación, análisis y almacenamiento de los datos de una localización concreta. Es lo que se conoce con el acrónimo inglés SIG (sistema de información geográfica). Con ayuda de la tecnología satélite, se han llegado a automatizar los procesos que se emplean para la creación de cartografías. Hoy por hoy, esta tecnología ha hecho posible no solo el manejo de una mayor cantidad de datos, sino también su gestión de una manera más eficaz que permite adherir muchas más capas de información. Esto no solo ha possibilitado la elaboración de la cartografía más precisa de toda la historia de la humanidad, sino que ha permitido la producción de una base ideal sobre la que depositar toda esa serie de capas de información.

La creciente complejidad que supone la gestión de todas esas capas de datos, ha impulsado la búsqueda de nuevas estrategias gráficas que faciliten la comprensión y el análisis de los procesos que en ella intervienen. Estas nuevas cartografías no se restringen tan solo a la representación de las características físicas de una localización, sino que alcanzan aspectos dinámicos como comportamientos o flujos humanos, así como previsiones de futuro y respuestas ante hechos inesperados, llegando a establecer vinculaciones con tecnologías procedentes de la Inteligencia Artificial para hablar de la creación de cartografías semánticas, mediante redes neuronales de mapas autoorganizados tipo SOM (Self Organizing Map), que son capaces de generar estructuras organizadas en patrones (Abarca-Alvarez, Osuna, 2013, pp. 154-163). Es por ello que algunas de las estrategias de diagramación que se emplean hoy en la arquitectura, hayan trascendido de este ámbito para incorporarse al mapa, con el fin de gestionar esta complejidad. Aunque esto es posible, no conviene confundir el diagrama con la cartografía. Mapa y diagrama pueden compartir algunas estrategias de comunicación y codificación, pero un mapa siempre hace referencia a una localización física concreta, sea cual sea su naturaleza. Al final, un mapa no es más que una expresión codificada sobre un territorio concreto, independientemente de su escala o ubicación. Frente a un plano de situación o a un diagrama. “... Un mapa es la convención lingüística de un territorio; que define posiciones, condiciones o simplemente datos sobre un espacio.” (Soriano, 2002, p. 4). Sirva de ejemplo el

mapeado de las imágenes extraterrestres de la luna y de planetas del sistema solar recogidos de telescopios y en varias misiones espaciales. Las zonas coloreadas en este mapa atienden a un método científico por el cual cada tonalidad representa diferentes características geológicas y reflectividad en la superficie de estos cuerpos celestes. Cuanto más fragmentada se presenta la superficie coloreada, más relieve presenta su orografía. Un código que simboliza una superficie con cráteres, montañas o volcanes.

A pesar de la aparente sencillez de esta codificación, muy similar al de los tradicionales mapas políticos, su resultado difiere de la imagen tradicional que tenemos del mapa. A falta de una referencia formal que apele a nuestra memoria sobre la geometría de un territorio, su lectura en conjunto, hacen que estos documentos recuerden más a los cuadros del artista japonés Takashi Murakami que a una cartografía al uso.

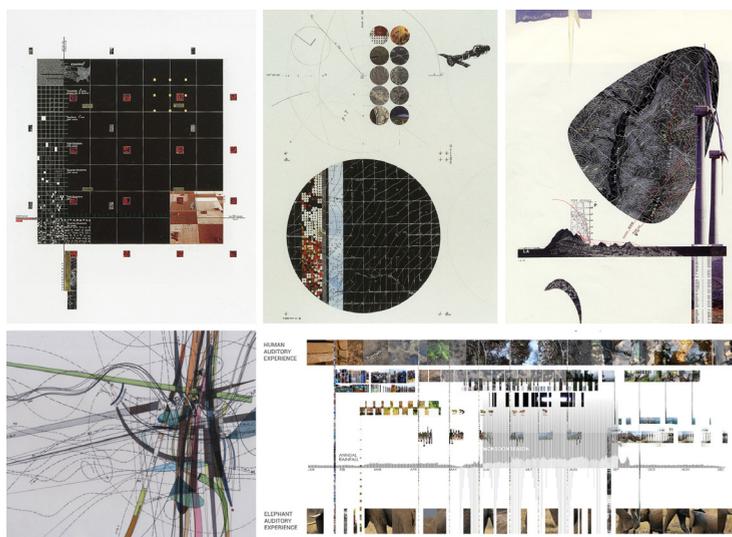


Figura 1. Map of the Tolstoj quadrant on Mercury. Imágenes obtenidas por telescopio / Map of the moon's dark side. Imágenes obtenidas durante las misiones Apolo. (Barcroft Media, 1966-75, © SPL).

Desde un punto de vista gráfico, este es el principal reto al que se enfrentan los profesionales que trabajan sobre el mapa: la gestión correcta de unos nuevos criterios de codificación que resulten accesibles al lector final del documento, incluso aceptando que las diferentes manifestaciones gráficas producidas, a lo largo de los años, podrían haber generado muestras de diferente calidad técnica, pero de indudable interés (Moral, Merino, p. 263). En la búsqueda por optimizar los códigos gráficos relativos a la información que se desea comunicar, se han experimentado diversas estrategias que trascienden la representación cartesiana para manejar el espacio topológico, los sistemas de redes o los procesos de unificación de datos para crear una infraestructura de Datos Espaciales (IDE) que integre no solo datos relativos a aspectos físicos, sino también los metadatos que se generan tras su uso.

Aunque la mayoría de estos códigos nos resultan evidentes en la actualidad, en su momento supusieron una apuesta cuando menos audaz. Esa es la razón por la que los mapas se han convertido en algo más que meras herramientas analíticas y comunicativas, son un instrumento transgresor que sirve para poner en crítica aquello que nos preocupa. Una representación codificada que admite aspectos etnográficos, históricos, estadísticos, geológicos y económicos, pero también irónicos, críticos o propositivos. Para entender los procesos que han propiciado la evolución gráfica del mapa, estudiaremos algunos precedentes que posibilitaron su desarrollo.

2. Antecedentes topológicos: la esencia del mapa

Bajo la perspectiva actual, una de las características propias de las cartografías, además de su vinculación a un territorio concreto, es el carácter métrico de su representación. Basándonos en nuestro aprendizaje, habitamos un espacio referenciado mediante coordenadas espaciales. En la geometría euclídea, todo aparece ligado a la métrica. Cualquier transformación de los objetos contenidos en dicho espacio es posible siempre que se conserven las medidas. En el espacio topológico, sin embargo, las reglas son distintas ya que manejan conceptos ajenos a la métrica como proximidad, continuidad, vecindad, conectividad o convergencia. Es una concepción del espacio más intuitiva, mientras que la métrica está sujeta a un aprendizaje. Uno de los primeros ejemplos en los que prevalecen las reglas del espacio topológico frente a la métrica, lo encontramos en un mapa carente de escala o coordenadas de referencia: la *Tabula Agripiniana*. También conocida como *Tabula Peutingeriana* por atribuirse al alemán Peutinger el descubrimiento de que se trataba de una copia medieval de un antiguo mapa romano, cada una de las copias de la Tabula consta de 11 fragmentos que forman un mapa de 7 metros de longitud por 34 centímetros de altura. En apariencia el mapa debía abarcar todo el imperio romano, aunque en los ejemplares que se conservan, falta la parte más occidental del mismo. Hoy se sabe que faltaría una duodécima lámina que contendría la península Ibérica y las Islas Británicas. (Talbert, 2004). En este mapa, aparecen trazados una serie de itinerarios que ligan una serie de “paradas” entre sí. En cada ruta se especifican las distancias y se jerarquiza el tamaño de las poblaciones distinguiendo las ciudades con un icono en forma de dos casas, mientras que al resto solo se representan por su nombre escrito. Esta percepción topológica del mapa, obvia los aspectos métricos y geográficos de las localizaciones. Solo resalta los puntos que trazan una ruta (relación de un hito respecto al siguiente, o cuántos nodos hay antes de llegar a un punto determinado) y qué cualidades presentan dichos puntos. Llama la atención la ausencia de cualquier referencia a los puntos cardinales. En su lugar, se resalta la ciudad de Roma como punto principal de conexión (tal como observamos en el fragmento V-VI). Se cree que este mapa constituía una guía muy útil para realizar itinerarios terrestres por el imperio, en los que la orientación se basaba en las propias paradas.



Figura 2. Tabula Peutingeriana, manuscrito S XI-XII copia del mapa original (Tabula agripiniana) S I dC. / Fragmento de los segmentos V y VI de la Tabula Peutingeriana. Detalle de Italia, con la capital Roma, entre el mar Adriático y el Mediterráneo, manuscrito S XI-XII copia del mapa original.

(Digitalización de los mapas en alta resolución en <https://web.archive.org/web/20150123015613/>) / Mapa de Londres en un guante diseñado para la Great Exhibition en 1851, George Shove. (© The National Archives of the United Kingdom).

El mapa surge como una necesidad humana; un anhelo del hombre de construir una imagen del mundo a medida de sus necesidades. Las cartografías satisfacen la necesidad de dar una imagen global de un territorio. Sin embargo, a falta de instrumentos que posibilitaran una cierta precisión, los mapas eran abordados desde una perspectiva no tanto escalar, como relacional, una contextualización del mundo a través de la mirada de quien lo realiza. Sin ir más lejos, esto es observable en los mapas del mundo conocido contenidos en el tratado árabe del siglo XI *The Book of Curiosities of the Sciences and Marvels for the Eyes*. Ajenos a cualquier representación veraz de la geografía que detallan, la belleza de estos mapas estriba en representar un Océano Indico como una especie de óvalo cerrado alrededor del cual se disponen una serie de ciudades de aspecto fungiforme, elegidas atendiendo a criterios estratégicos. Sobre zonas concretas del mapa, encontramos frases como “China empieza aquí” o “La tierra de los infieles turcos” escritas sobre una línea dibujada en el mapa. Todos los elementos contenidos en este mapa, desde las islas representadas con una geometría circular como los montes dibujados en alzado sobre los bordes del océano, responden a una concepción topológica del espacio que representan. Una representación en la que la métrica no importa de cara a su configuración, solo interesa considerar aspectos como la proximidad y la consecución de elemento respecto a otro.

A medida que se fueron empleando dispositivos magnéticos en la navegación como la brújula, y otros artilugios mecánicos como el sextante o el nomio, la elaboración de los mapas se hizo cada vez más precisa, facilitando la reproducción de los mismos a distintas escalas y con diversos grados de detalle. La tecnología favoreció aspectos

como la precisión, ligándolo indefectiblemente al plano cartesiano. Hay muchos casos en los que la exactitud métrica aplicada al mapa no facilita la comprensión de los datos contenidos en el mismo, datos que sin embargo encierran la verdadera finalidad del mismo. Esto nos acercaría a una percepción topológica del espacio, un concepto que, aunque se ha apuntado con anterioridad, apenas se ha reflexionado sobre sus implicaciones.

Inspirado en la sencillez de algunos mapas medievales, en 1851 se diseñó un mapa de Londres sobre un guante con motivo de la Great Exhibition (abreviatura de la primera exposición universal). La dama victoriana poseedora de este guante, podía visualizar Hyde Park en la palma de su mano y el río Támesis a la izquierda alrededor de su dedo. Además del Palacio de Cristal, centro de la Exposición, el mapa contenía también otros destinos turísticos populares como Kensington Gardens, el Museo Británico o la Catedral de San Pablo. Estos guantes fueron creados por George Shove como una manera discreta de guiar a los forasteros que visitaran la exposición, en su camino por la ciudad. Los códigos gráficos empleados por Shove en este mapa, obvian cualquier representación de la edificación a excepción de los edificios singulares antes mencionados. Estos aparecen conectados mediante trazados nominales que proponen recorridos precisos. Un mapa de contenido conductista destinado a guiar a los visitantes de la Great Exhibition, para no perder de vista este destino. En el fondo, el mapa diseñado por Shove comparte algunas premisas con la *Tabula Agripiniana*, así como otros documentos que veremos a continuación, como el primer mapa del metro Londres. Estos tienen en común la relación entre nodos comunicados, careciendo el mapa de Shove del grado de codificación necesario para admitir mayor grado de complicación. Antes de adentrarnos en explicar lo que supuso el primer diseño del mapa del metro para el avance de la comunicación gráfica, apuntaremos un ejemplo anterior en el que se comenzó a usar un código de color para referenciar una propiedad métrica: la profundidad de los túneles de una mina.

En 1882 el ingeniero George F. Becker realizó una serie de mapas mineros del condado de Washoe en Nevada, que fueron recogidos y publicados bajo el nombre de *Comstock Mine Maps*, empresa para la que trabajaba. Estos mapas mostraban sobre un sistema de ejes una serie de túneles representados en forma de esquemas arbóreos en color. Según se explicaba, el uso de colores diferenciados servía para indicar cada uno de los cientos de metros de profundidad hasta un nivel de 1500 pies. Los colores se repiten entre el nivel de 1500 pies y 3000 pies. (Desimini y Waldheim, 2016, p.170). Tanto la forma como el color de esas estructuras arbóreas, se leen como si de secciones horizontales se trataran, que si mismas generaran todo un sistema de túneles y ejes interconectados. Esta estrategia gráfica asume la premisa de la representación topológica de abstraer la información métrica de tal manera que sitúa el aparato minero adyacente al material de extracción. Rescata la información esencial, la codifica y nos muestra proximidades, no distancias, una estructura que nos recuerda al citado mapa del metro. Son recursos que, aunque puedan parecer obvios a simple vista, son tremendamente efectivos, y es ahí donde radica el éxito de estas representaciones. El mapa del metro, cuya estructura es hoy tan familiar para nosotros, supuso un gran avance en décadas pasadas. Llegar a diseñar una composición como esta, no resultó sencillo.

En 1933 el ingeniero electrónico Harry Charles Beck diseñó un mapa esquemático del metro de Londres. Contratado por la empresa de transportes londinense para dar respuesta a la complejidad creciente que suponía la representación de las nuevas líneas

que se superponían en varios niveles, Harry Beck decidió simplificar la información desposeyéndola de aspectos no esenciales, como la posición geográfica real sobre la que se asentaba cada estación. Inspirándose en el diseño de los circuitos eléctricos, Beck aplicó un código de colores por líneas con estaciones en continuidad, creando uno de los códigos de mapeados más influyentes de la historia.

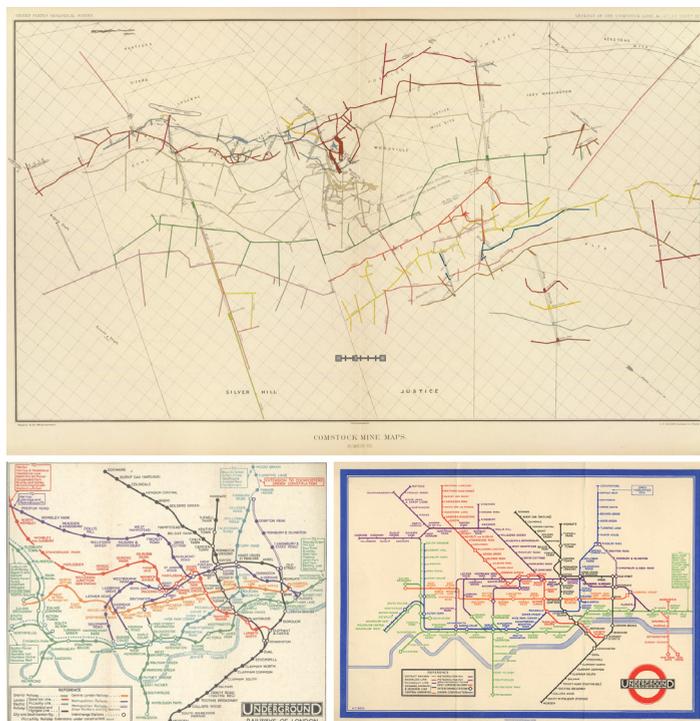


Figura 3. Comstock Mine Maps, George F. Becker, 1882 (David Rumsey Map Collection) / Comparativa de los mapas del metro de Londres previo y posterior al diseño de Harry Beck (London Transport Museum).

En este tipo de mapas no son relevantes las distancias reales entre estaciones, sino su posición relativa respecto a una serie consecutiva de paradas. Para comprender la trascendencia de las decisiones de Beck respecto al diseño de este mapa, necesitamos confrontarlo con las planimetrías destinadas a la organización de las fincas urbanas. En la planimetría cartesiana de la ciudad, la numeración de la edificación se realiza por calles de manera consecutiva tomando como referencia un punto de origen, que normalmente coincide con el centro de la ciudad. Representando el plano parcelario de un territorio planeado bajo una concepción topológica, (tal como ocurre en las ciudades de Japón en las que la numeración puede atender a aspectos como el periodo de tiempo en el que fue construido o ni siquiera existir por haberse nombrado previamente con el nombre de la familia a la que pertenecía), ocurre que en muchos casos no existe una numeración correlativa en viviendas de una misma calle, lo que resulta poco operativo a efectos prácticos. Se da la paradoja de representar a escala un sistema basado en proximidades, lo cual solo puede calificarse como un oxímoron

gráfico. No obstante, vistos los pros y los contras de ambas concepciones espaciales, no siempre resulta contradictoria su combinación.

Buscando una estrategia gráfica que, aplicada sobre el mapa, rompiera la barrera de lo representativo a lo propositivo, Patrick Abercrombie realiza en 1943 un conjunto de mapas para el plan del condado de Londres. Este plan terminado dos años antes del fin de la II Guerra Mundial, fue determinante para planificar el futuro de una ciudad que a sus anteriores problemas unía la devastación de la guerra. Uno de los principales retos de este plan estribaba en la escala de la intervención, que extendía la planificación mucho más allá de la zona de influencia de la ciudad constituyendo así un hito del urbanismo moderno. Heredero de las ideas del movimiento higienista británico de Ebenezer Howard y Raymond Unwin, el plan se articulaba en torno a la propuesta del *Green Belt* (cinturón verde) para contener el crecimiento de un Londres descontrolado que amenazaba las zonas rurales de sus inmediaciones. Para abordar este nuevo urbanismo, Abercrombie plantea un mapa intencional, ideado para fomentar las nuevas ideas de planificación en contraprestación a los males producidos por la guerra. Para ese fin optó por un lenguaje gráfico basado en el color, imitando formalmente el crecimiento de los microorganismos en una placa de Petri.



Figura 4. Social and functional analysis, County of London Plan, 1943, Patrick Abercrombie / London: a functional analysis, Post-war urban planning, 1944, Patrick Abercrombie (The Barlett University UCL) / The Naked city, Guy Debord, 1957 (McDonough, T. (2002). *Guy Debord and the Situationist International: Texts and Documents*. Cambridge: MIT Press) / The new Babylon, Paris. Constant Nieuwenhuys, 1963, (Fragmento. Cortesía de Hags Gemmentemuseum).

Otro mapa que rompe la barrera de la literalidad geográfica establecida, es *el mapa del mundo en la época de los surrealistas (Le monde au temps des surrealistes, 1929)*, publicado en la revista belga *Variétés* en 1929, observamos un mapamundi en el que las regiones del hemisferio norte que ocupan Rusia, Alaska, México y Groenlandia, han sido exageradas muy por encima de su superficie original en relación al resto de los territorios. (De Diego, 2008, p.11). Más que un mapa geográfico, este mapa debe ser entendido como un mapa sentimental en el que se dejan entrever las preocupaciones políticas y artísticas de los surrealistas a finales de la década de los veinte. Unas inquietudes que mostraban su gusto por lo que denominaban “artes salvajes” inclinándose particularmente por las culturas de los pueblos inuit y de los indios de la costa noroeste americana. Con este mapa daban a entender que el mundo no era necesariamente el que dictaba la política tras la I Guerra Mundial. Usaron el mapa para significar su interés por lo que más adelante se convertiría en una corriente de pensamiento post colonialista a nivel mundial. Este mapa comparte con los anteriores, el uso de una serie de herramientas gráficas y simbólicas que les permitían dar una idea de conjunto de cómo se entendía el mundo según el particular punto de vista de sus autores.

En un contexto muy distinto al anterior, más centrado en las visiones artísticas y críticas que en las basadas en la gestión territorial, aparecen las propuestas urbanísticas de Guy Debord y Constant como consecuencia de las ideas vertidas en la Internacional Situacionista celebrada en 1957. Sobre la base de aplicación de las nociones de “urbanismo unitario”, las propuestas de ambos han legado un conjunto de mapas que, sobre la base de la cartografía de París, fueron capaces de proponer no solo un nuevo urbanismo, sino también formas novedosas de comunicar sus ideas acerca del territorio.

Bajo la pretensión de que la Internacional Situacionista constituyera el detonante de una revolución definitiva basada en una superestructura cultural en vez de en la base de una infraestructura económica (como planteaban los sistemas capitalista y soviético a los que consideraban igualmente opresivos), se plantea un nuevo urbanismo que dé la batalla contra el “ocio burgués”, cuya industria según Debord, constituía un instrumento de embrutecimiento del proletariado. Para acabar con esto, deberían intervenir sobre la ciudad para construir situaciones o “construcción concreta de los ambientes momentáneos de la vida y su transformación en una cualidad afectiva superior”. (Debord, 2001, p.154). Con este fin surgen los mapas sobre la deriva de Debord o el proyecto de *New Babylon* de Constant. Enlazado con el concepto de la deriva, Debord en colaboración con Asger Jorn, elaboró en 1957 los primeros mapas situacionistas: *Naked City* y *Guide psychogéographique* de París. Bautizadas por el mismo Debord como psico – geografías, estos mapas fueron diseñados para servir de apoyo a la teoría de la deriva, en la medida en la que servían para elaborar los contornos emocionales de las ciudades. La deriva entendida por Debord como una técnica de paso ininterrumpida a través de los distintos ambientes, era en realidad un deseo de establecer una nueva geografía del comportamiento urbano según la visión situacionista.

En *Naked City* se observan fragmentos del parcelario de París aparentemente aislados unos de otros, pero conectados a través de unas flechas que apuntan en varias direcciones. Las cartografías que componen *Naked City* son al igual que los mapas anteriores, una expresión totalmente subjetiva, pero también son una invitación que muestra al espectador lo que supone tomar perspectiva del territorio

urbano desde el punto de vista de un caminante. En este caso la esencia topológica de estas cartografías contribuye a apelar a su carácter sentimental. Debord afirma:

[...] las dos leyes fundamentales del desvío son la pérdida de la importancia de cada uno de los elementos autónomos manipulados y al mismo tiempo, la organización de otro conjunto con sentido que confiere a cada elemento un alcance y efecto nuevos. (Debord, 1999, s. p.).

En este contexto, la métrica del conjunto carece de importancia frente a la consecución de todo ese conjunto de nuevos elementos. Los mapas de *The Naked City* ó *Guide Psychogéographique* de Paris de Guy Debord, son ejemplos que invitan al usuario a tomar la perspectiva de un caminante urbano que ha vagado por la ciudad y ha elaborado una psico-geografía mental de la misma. En consecuencia, se trata de un punto de vista totalmente personalizado. Para el autor, este tipo de mapas son un medio para valorar o apreciar los contornos emocionales de las ciudades, la conexión entre el comportamiento humano y la geografía urbana, y cómo estos pueden ser transformados.

A pesar de que el principal objetivo del Urbanismo Unitario consistía en una construcción completa de la ciudad que abarcara la arquitectura y el urbanismo, desde un primer momento se aceptaron este tipo de propuestas parciales que si bien, no enfrentaban el problema de manera global, se asumieron como un juego conducente a una posterior creación de psico-geografías más elaboradas. En este sentido Constant Nieuwenhuys aceptó el reto de abordar este urbanismo desde una perspectiva más centrada en la arquitectura. Es aquí donde surge su proyecto de *The New Babylon* como una apuesta de urbanismo unitario más centrada en la componente artística que en la política. En 1956, el artista comenzó a trabajar en una propuesta que emerge no solo como reacción contra el funcionalismo con el ánimo de superarlo más allá de sus aspectos utilitarios más inmediatos, sino también contra todo urbanismo existente. Lo ambicioso de la propuesta le llevó a elaborar a lo largo de más de 20 años, una serie de mapas destinados a mostrar el global de sus propuestas de aglomeración entorno a lo que denominó “ciudad cubierta”. Inspirándose en el estilo de vida errante de algunas sociedades tribales y de los poblados arcaicos, Constant toma como modelo los campamentos nómadas que descubrió en Italia. Apostó por simular esta clase de construcciones efímeras que desarrollan una arquitectura diversa tanto en su zonificación, como en su temporalidad, ahondando en el concepto del laberinto bajo el principio de la desorientación. A pesar de tratarse de mapas-collage que incorporaban un conjunto de elementos claramente arquitectónicos, la disonancia escalar produce el mismo efecto que los mapas anteriormente citados. Tal como gestiona los elementos que dispone sobre el mapa, la métrica vuelve a ser irrelevante. Con sus collages, hace hincapié en la idea de laberinto como una de sus aportaciones más relevantes al urbanismo unitario. La simbología asociada a dicho concepto, no solo arraiga de manera intensa con la cultura occidental, sino que además entronca de manera directa con el concepto de la deriva. El laberinto queda representado de múltiples maneras, transmitiendo la sensación de dinamismo y desorientación urbana, obviando deliberadamente los puntos de arranque y llegada de los laberintos clásicos. Una visión utópica que representa su megaestructura tecnológica mediante mapas que lo asocian al territorio en el que se implanta. Una corriente que continuará con las propuestas de los metabolistas japoneses y el

idealismo tecnológico de Archigram. La clave topológica de los mapas de Constant, radica en el convencimiento de que solo conseguiría dotar al espacio arquitectónico de su carácter fluctuante, cambiando uno de los principios del urbanismo racional, la orientación.

3. El mapa como documento de gestión del cambio

El impacto que la tecnología digital ha ejercido sobre la representación del territorio, parece haber sido menor que sobre la propia arquitectura. Esto tiene su sentido si entendemos que existe un cierto parentesco entre los aspectos clave que definen la programación del SIG (sistema de información geográfica) y los principios que rigen la percepción del paisaje. Todos ellos manejan algoritmos que se basan en un sistema de geometría fractal, lo que arroja evidentes coincidencias entre las imágenes resultantes de la configuración de dichos datos y el paisaje en sí mismo. (Picon, 2012). La principal característica de esta evolución hacia lo digital, radica en la capacidad de intersecar todo tipo de datos: Al mismo tiempo la inmediatez del flujo cambiante de información exige cierto grado de flexibilidad al soporte sobre el que se vuelcan los datos, que a la postre deberá generar una codificación gráfica accesible. El arquitecto Mohsen Mostafavi habla de la importancia del estudio de las múltiples representaciones en la imaginación cartográfica. (Mostafavi, 2016, p.12). De alguna manera este autor pone el acento en temas de jerarquía y codificación gráfica cuando determina de que el uso de cada recurso, irá determinado por la importancia que se quiera otorgar al elemento representado en el documento.

Existen muchas maneras de significar gráficamente un elemento, sin embargo, como hemos visto en la primera parte de este artículo, el peso de los convencionalismos gráficos nos dificulta la ideación de nuevos recursos visuales que rompan con lo estándar y seguir siendo accesibles. En este sentido, una de las experiencias arquitectónicas más interesantes relacionadas con el mapa, la tenemos en la propuesta abordada por un arquitecto, James Corner y un fotógrafo, Alexander McNeal, con la que proponen una revisión del lenguaje gráfico de la arquitectura desde el mapa. *Taking Measures across the American Landscape* (1996), se presenta como un conjunto de mapas que rompen con la representación tradicional del territorio, sin renunciar a algunos aspectos de la codificación cartográfica tradicional. Con esta representación que combina la visión arquitectónica de los grafismos de Corner y las fotografías aéreas de McNeal, este proyecto presentado en forma de libro, constituye una nueva manera de ver y actuar sobre el mundo que nos rodea que encajaría a modo de investigación previa de los que se ha denominado urbanismo ecológico. Desde un estudio de los campos de paneles solares de California, a los sectores agrícolas de Illinois que recuerdan el trazado de las ciudades clásicas, *Taking Measures* aborda en sus mapas cómo conviven los elementos tecnológicos con el territorio y en qué medida la huella que dejan constituye en sí misma una nueva geografía. Los mapas de *Taking Measures across the American Landscape*, deben ser entendidos como una toma de datos gráfica. Para Corner solo la comprensión completa del territorio permite entender las huellas presentes y pasadas y, por ende, abrir el camino a los diseños futuros siendo el mapa la herramienta idónea para dar esta visión de conjunto. Sus mapas no solo aportan datos relevantes necesarios frente a cualquier intervención, también sugieren posibilidades alternativas para planificar

y tomar medidas futuras en nuestro entorno, basándose en ejemplos que van desde los paisajes rectilíneos de la agricultura hasta las grandes redes de transporte y las innovaciones tecnológicas.

Esta nueva comprensión del paisaje fomentada por las nuevas cartografías y la penetración de la cultura digital genera una cierta analogía con la ciudad. Al igual que los territorios, las ciudades obedecen complejos patrones temporales no lineales. En ambos casos, la percepción es más importante a menudo que la propia realidad. Para los habitantes de la ciudad la interacción urbana depende más de aspectos como la memoria y sus sensaciones asociadas, que con la propia experiencia. La gran mayoría de los proyectos de arquitectura aparecen indefectiblemente ligados a una localización geográfica concreta. Para trabajar sobre ese espacio, debemos entender el conjunto de características que conforman la realidad física y humana de ese territorio, independientemente de su extensión. Gracias a las nuevas tecnologías se ha avanzado en la comprensión de sistemas complejos y cambiantes pudiendo generar modelos de previsión más ajustados. Sin embargo, todos aquellos aspectos susceptibles de transformar una geografía, desde intervenciones humanas, agentes naturales, a condiciones imprevistas no modelizadas o el ánimo de propiciar una toma de decisiones flexible, deben poder ser asumidas por el soporte gráfico que se elija para comunicarlo.

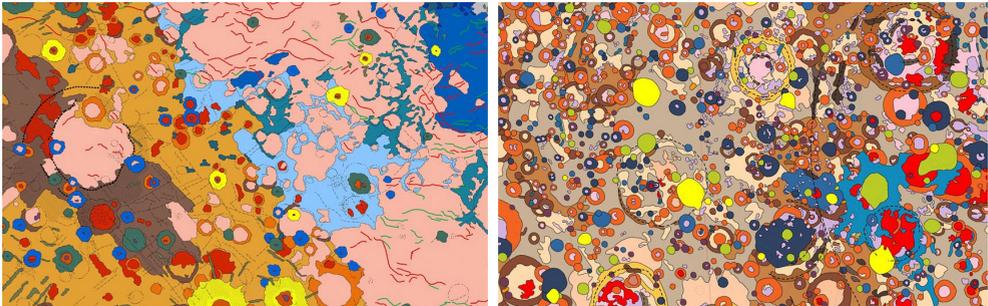


Figura 5. *The Survey Landscape / Pivot Irrigators I / Windmill Topography*. 1996, James Corner – Alexander McNeal. (En *Taking Measure Across the American Landscape*, © James Corner – Alexander McNeal) / *You are the City*, Petra Kempf. (2009). (© Petra Kempf) / *Map of Rainfall, Mumbai in an Estuary*, 2009, Anuradha Mathur y Dilip da Cunha. (En *SOAK: Mumbai in an Estuary* © Anuradha Mathur / Dilip da Cunha).

Un buen ejemplo de flexibilidad lo encontramos en la estrategia elegida en el proyecto *You are the City* (2009), a través del cual la arquitecta Petra Kempf alerta sobre el hecho de que la construcción de la ciudad es fruto de un devenir cotidiano. Concebido como una serie de capas que interactúan de manera distinta en función de su interacción, la arquitecta plantea este proyecto como un juego de descubrimientos, que permite superponer las figuras y encontrar diferentes trayectorias urbanas. Publicado en forma de transparencias que pueden superponerse entre sí de distintas formas, se da la posibilidad al ciudadano de superponer diferentes realidades a modo de capas para visualizar y construir nuevas conexiones urbanas invitándole a sumergirse en la complejidad de nuestras ciudades. En *You are the City*, los intentos de materialización a través de capas de las redes y relaciones que suceden en la ciudad

se representan con un grafismo ajeno a los convencionalismos gráficos tradicionales, tanto de la cartografía como de la arquitectura. El proyecto se agrupa en colecciones que abordan la etapa de intervención urbana (o planta cosmológica), la normativa (agencias legislativas), las corrientes, flujos y fuerzas, y por último los nodos, loops y conexiones que permiten relacionar diferentes puntos en el tejido urbano.

Si bien el grafismo y la manera en la que se presenta el documento permiten la experimentación directa del concepto arquitectónico subyacente, lo verdaderamente significativo de este proyecto está en la representación de lo intangible. Un proyecto en el cual tanto el concepto como el formato, comparten la esencia principal de los mapas, la superposición de capas de información de toda índole sobre una base geográfica. Tal como afirma Kempf:

[...] hay muchas formas de representar ciudades y no hay duda de que cada una de las tecnologías de mapeo disponibles tendrá su valor e importancia. Sin embargo, las tecnologías que están disponibles actualmente, se basan principalmente en números y hechos, no en las experiencias personales. (Baraona, 2014, s.p.)

Las acciones de Petra Kempf resultan relevantes, ya que traspasan el carácter documental y consultivo del mapa, para dotarlo de un carácter más interactivo al permitir la adición y superposición selectiva de las transparencias sobre el territorio. A pesar de ello a nivel de codificación, resulta más conservador que cualquiera de las experiencias abordadas sobre el territorio que se señalan aquí. Esto resulta clave a la hora de enfrentarnos a los nuevos retos relacionados con la intervención en el territorio, ampliando las herramientas de comunicación más allá de las convenciones cartográficas convencionales. El lenguaje gráfico empleado, debe posibilitar la gestión del cambio al que se somete el territorio, ocasionado por agentes tan difíciles de predecir como el clima.

En esta línea se presenta el proyecto desarrollado por el arquitecto Anuradha Mathur y la paisajista Dilip da Cunha, bajo el nombre de *SOAK: Mumbai in an Estuary* (2009). El proyecto *SOAK* surgió a raíz de las consecuencias de huracán Katrina que anegaron Nueva Orleans en 2005. En las mismas fechas una ciudad como Mumbai acostumbrada a recibir las lluvias del monzón, recibió una cantidad inusual de precipitaciones que ocasionaron unas inundaciones que mataron a cientos de personas. Años después, lejos de mejorar la situación, se detectó que la ciudad precisaba cada vez menos lluvia para resultar anegada, por lo que se recurrió a da Cunha y Mathur, para estudiar la zona y volcar sus conocimientos, con el fin de crear un diálogo abierto sobre el futuro de la ciudad. El resultado se tradujo en un libro, donde se aportan toda una serie de estrategias expresadas mediante bellos mapas. En este proyecto Mathur y da Cunha, realizaron una toma de datos completa observando el intercambio de agua que se producía en la zona del estuario próximo a la ciudad. En su estudio detectaron que parte del problema se asentaba en la rigidez introducida por el diseño en el planeamiento postcolonial de la ciudad, y cuyas tendencias se han mantenido sin revisión hasta la actualidad. Su estrategia basada en la representación gráfica sistemática de todos los datos recogidos, pretende alertar al espectador de los conflictos de relación que dicho planeamiento ha provocado entre los elementos construidos y la geografía en la que se asientan. Según Mathur la cartografía poscolonial plantea lo que denomina bordes duros, que no facilitan la asociación de los elementos físicos del territorio, (agua, flora, población, etc.) con las prácticas

sociales. (Mathur, 2009, pp. 3-13). A través de sus representaciones cartográficas, Mathur y da Cunha ponen el foco en las estrategias de planificación actuales, invitando a una reinención del mapa. Estas palabras aluden a las capacidades de los mapas para interpretar y transformar el territorio sin necesidad de imponer barreras físicas. Sus mapas, han supuesto un cambio de paradigma en el diseño urbano, especialmente dentro de un enfoque de urbanismo ecológico.

4. Cartografías en tiempos del Big Data

Resulta innegable cómo la tecnología ha transformado el acceso a la información. En la era digital el acceso a muchos datos se encuentra a un solo golpe de click, al mismo tiempo que se ha afinado la calidad de los mismos que ya no se basan en estadísticas o aproximaciones de cifras exactas, se basan en datos absolutos extraídos directamente de un conjunto específico de la población. Como era de esperar, bajo el imperio del Big Data esta circunstancia ha afectado también al mundo de la cartografía. Las características intrínsecas del mapa, han acabado por convertirlo en la forma ideal de sintetizar y comunicar toda suerte de información en un solo golpe de vista.

Al amor de esta facilidad, surgen todo tipo de mapas cuya información lejos de ser trivial, permite extraer conclusiones relevantes de cara al emprendimiento de cualquier acción. A diferencia de los mapas estrictamente geográficos, estas cartografías Big Data buscan la exactitud de las cifras manejadas más que la aproximación geométrica o formal de la superficie representada. Con la introducción de las redes sociales, la gestión de la información vinculada a la geolocalización, ha distorsionado por completo los parámetros de orientación tal y como se percibían en décadas anteriores. Muchos de los planteamientos pesimistas enunciados por Debord, acerca de la alienación de la clase trabajadora en relación a determinadas operaciones urbanas, siguen estando extrañamente vigentes a pesar de haberse producido el cambio de paradigma impredecible, resultante de la digitalización de la sociedad. La gestión del Big Data, cuyo alcance está aún lejos de ser comprendido, ha influido de manera decisiva sobre la manera en la que debemos presentar la información. Eso sin duda afecta también al mapa como paradigma de la gestión de la información sobre un territorio. Podemos encontrar numerosos ejemplos de esta realidad, pero a modo ilustrativo cabe destacar el proyecto de 2011 recogido en *Flowing Data* y titulado *Where People Run in Major Cities*, en el que Nathan Yau mapea las rutas más populares elegidas por los corredores de 22 grandes ciudades del mundo.

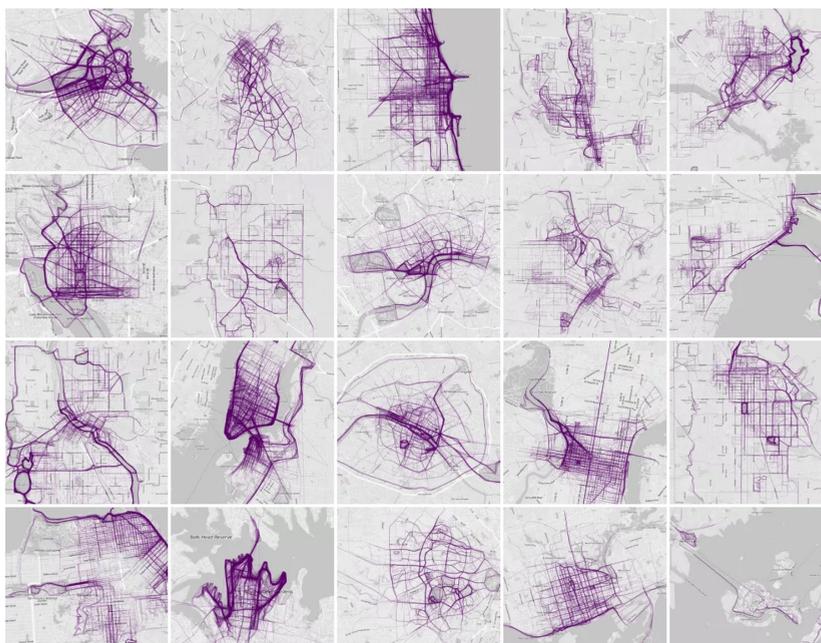


Figura 6. Where People Run in Major Cities. Flowing Data, Nathan Yau, 2011
(En <https://flowingdata.com/2014/02/05/where-people-run/> © Nathan Yau).

Para la realización de estos mapas, Yau se dedicó a recopilar los datos que muchos de los usuarios hacían públicos a través una variedad de servicios y aplicaciones conectadas a Internet. Los datos disponibles eran abundantes, sobre todo en lo relativo a ciudades americanas, por lo que Yau pudo convertir la información en rutas que superponía monocromáticamente sobre una base geográfica urbana. El resultado salta a la vista y permite sacar conclusiones inmediatas, como las que resalta el propio Yau al advertir que a la gente le gusta correr por caminos situados cerca del agua o en los parques, probablemente para alejarse del tráfico. Si bien como señala Yau se trataba de un proyecto experimental con algunas lagunas en relación a los datos, constituye un germen perfecto que nos sitúe en lo que se puede convertir cualquier herramienta de este tipo. Su lectura trasciende lo meramente topológico para centrarse más en el terreno de lo intuitivo. El usuario puede elegir seguir las rutas más frecuentadas o por el contrario salirse por completo de lo establecido, contribuyendo al mismo tiempo con sus datos a la construcción del mapa a tiempo real.

El carácter cambiante a tiempo real de esa ingente cantidad de datos y la cualidad interactiva de los mismos, ha creado una corriente enfocada a la optimización de los aspectos puramente comunicativos del documento. Prima la inmediatez de lo formal a la vez que se precisa gestionar un contenido que puede ser susceptible de cambiar de forma simultánea. El mapa se ha convertido en el gran comunicador, capaz de aportar mucha información en un solo golpe de vista.

5. Conclusiones. El futuro del mapa

Tal como manifiesta en varios de sus escritos el estadista y experto en comunicación gráfica Edward Tufte, la trascendencia del lenguaje visual en la actualidad es tal, que su lectura se ha hecho habitual para todo el mundo. Del mismo modo en que somos capaces de valorar la idoneidad del lenguaje verbal, hemos ampliado nuestra capacidad de determinar la idoneidad de la información que se nos ofrece (Tufte, 1990, p. 9). Gráficos, mapas y toda clase de visualizaciones, son cada vez más frecuentes en nuestra oferta informativa. Esta “democratización gráfica” conduce a una reflexión sobre aquellas estrategias de dibujo que trascienden la mera representación objetual para abarcar un abanico más amplio de consideraciones. Este es el caso del mapa, un documento que aporta más allá de la mera representación geográfica de un entorno, un mayor grado de información. La calidad del mapa no solo dependerá de la relevancia de los datos aportados, sino de la visualización de dicha información.

Por encima de su capacidad representativa, un mapa es una herramienta analítica y comunicativa, es un instrumento transgresor que sirve para poner en crítica aquello que nos preocupa. Una representación codificada que admite aspectos etnográficos, históricos, estadísticos, geológicos y económicos, pero también irónicos, críticos o propositivos. Estas características hacen del mapa el soporte ideal que permite transmitir una idea o un concepto ligándolo a un lugar físico. En definitiva, un recurso capaz de ser implementado y explotado más allá de su función documentalista.

En *The visual display of quantitative information* Tufte apunta un compendio de características que marcan la diferencia en concepto de visualización en relación a los contenidos gráficos de un documento (Tufte, 1983). De forma resumida estos son: mostrar los datos; permitir al espectador centrar su atención en el contenido por encima de aspectos metodológicos; no distorsionar la información; gestionar el espacio del que se dispone para su representación; hacer coherentes grandes conjuntos de datos; jerarquizar la información; visualizar correctamente cada escala (visualización macro y micro); perseguir la claridad. Todas estas premisas son aplicables a los mapas antes descritos.

Desde una visión arquitectónica, la idoneidad del mapa se justifica ante la necesidad de abordar la complejidad. Cuando se trata de representar acciones concretas que trascienden lo claramente escalar o programático, el mapa es un documento que permite incorporar al proyecto estrategias gráficas que, si bien precisan de cierto grado de codificación para ser interpretadas, se ciñen a una localización concreta, lo que ayuda a su contextualización. Experiencias como las recogidas en *Data Flow*, ponen en evidencia una demanda real de gestionar esta ingente cantidad de datos en aras de facilitar su lectura en tiempo razonable. Aspectos como la inmediatez y la interactividad, fomentan el uso de herramientas dinámicas que transformen esos datos en formas más intuitivas.

La clave, sin embargo, para hacer del mapa una herramienta gráfica tan competente, vuelve a ser la visualización. El hecho de poder representar gráficamente aspectos como sonidos, olores o niveles de partículas en la atmósfera, por citar solo unos pocos, facilitan la intervención sobre determinados problemas, que no por no ser percibidos a simple vista, resultan menos relevantes. La capacidad de absorber distintas capas de información y de establecer una categorización que sirva para gestionar dichos datos, lo convierten no solo en un documento finalista, sino también

en un instrumento de trabajo que contribuye a la proposición de nuevas pautas de planificación territorial, capaces de impulsar un diálogo entre la mente y el dibujo. Se da la paradoja de que, gracias a los avances en el ámbito de la programación gráfica, la formalización de los datos del territorio y su aspecto original se asemejan cada vez más. Distinguir entre una geografía real y una geografía de datos, resulta complicado. Eso evidencia la necesidad de invertir en procesos de indagación gráfica asociados al mapa, buscando estrategias que permitan la codificación de datos más complejos a la vez que se optimicen parámetros diferenciadores.

El pasado y presente del mapa está claro, el futuro, a tenor de todo lo mencionado, pasa por entender y gestionar la información como un elemento sujeto a continua transformación, para el que se precisan mecanismos de representación dinámicos. Un futuro que, en términos gráficos, se nos antoja ciertamente prometedor para el mapa.

Referencias

- Abarca-Alvarez, F J & Osuna, F. (2013). Cartografías semánticas mediante redes neuronales: los mapas auto-organizados (SOM) como representación de patrones y campos. *Revista EGA* 22, p. 154-163, doi: 10.4995/ega.2013.1692.
- Baraona, E. (2009). *You Are the City / Petra Kempf*. *ArchDaily*: <https://www.archdaily.com/36404/you-are-the-city-petra-kempf/>
- Benjamin, W. (1978). *Reflections: Essays, Aphorisms, Autobiographical Writings*. (p. 152) New York: HarcourtBrace Jovanovich Ed.
- Corner, J. & McNeal, A. (1996). *Taking Measures Across the American Landscape*. 1ª ed. London: Yale University Press.
- De Diego, E. (2008). *Contra el mapa. Disturbios en la geografía colonial de occidente*. 1ª ed. Madrid: Ediciones Siruela S. A.
- Debord, G. (1999). *El desvío como navegación y como preludeo*. *Internacionale Situacionniste #3*. Internacional Situacionista, volumen I: La realización del arte. Madrid: Literatura Gris. Recuperado de: Archivo situacionista: <https://sindominio.net/ash/is0303.htm>
- Debord, G. (2001). Informe sobre la construcción de situaciones y sobre las condiciones de la organización y la acción de la tendencia situacionista internacional. En *Internacional Letrista (1952-1959)*, (pp. 154-175). Madrid: Potlatch Ediciones.
- Jacobs, J. (2001). *Muerte y vida de las grandes ciudades*. 1ª Ed. (Pp. 411-430). Madrid: Capitán Swing Libros, S.L.
- Kempf, P. (2009). *You are the City: Observation, Organization and Transformation of Urban Settings*. 1ª ed. Zurich: Lars Müller Publishers.
- Klanten, R., Bourquin, N, Tissot, T & Ehmann, S. (Ed.). (2010). *Data Flow. Visualising Information in Graphic Design*. Berlin: Gestalten Verlag GmbH & Co.
- Lynch, K. (1974). Some References to Orientation. En Dows, R., Stea, D. (Ed.) *Image and Environment. Cognitive Mapping and Spatial Behavior*. (Pp. 305) Chicago, EE.UU. Aldine Publication Co.
- Mathur, A. & Da Cunha, D. (2009). *SOAK: Mumbai in an Estuary*. 1ª ed. Philadelphia: University of Pennsylvania.
- McQuaid, M. (2002). *Envisioning Architecture: Drawings from the Museum of Modern Art*. Nueva York: The Museum of Modern Art.

- Moral, F. & Merino, E. (2018). Cartografías urbanas: la representación gráfica del conflicto en los espacios públicos. *Revista EGA* 32, p. 262-273, doi: 10.4995/ega.2018.7973
- Mostafavi, M. (2016). The Cartographic Imagination. En: Desimini, J y Waldheim, C, (Ed), *Cartographic Grounds. Projecting the Landscape Imaginary.*, (pp. 7-19). New York: Princeton Architectural Press.
- Picon, A. (2013). Substance and Structure II: The Digital Culture of Landscape Architecture. *Harvard Design Magazine* n.36/ *Landscape Architecture's Core?* <http://www.harvarddesignmagazine.org/issues/36/substance-and-structure-ii-the-digital-culture-of-landscape-architecture>
- Smith, N. & Katz, C. (1993). Grounding Metaphor. Towards a Spatialized Politics. En *Place and the Politics of Identity*. (Pp. 60-70). London – New York: Routledge Ed.
- Soriano, F. (2002). Diagramas@. *Fisuras de la cultura contemporánea* (12 ½). Pp. 4-12.
- Talbert, R. (2004). Cartography and taste in Peutinger's Roman Map, En Brodersen, K. (Ed) *Space in Roman World: Its Perception and Presentation*, 5ª ed. (pp. 113-141; pp. 119-121). Münster: Editorial Lit Verlag.
- Tufte, E. R. (1990). *Envisioning information*. Cheshire: Graphics Press.
- Tufte, E. R. (1983). *The visual display of quantitative information*. Cheshire: Graphics Press.
- Van Roosmalen, P.K.M. (1997). London 1944: Greater London Plan. En Bosma, K. & Hellinga, H. (Ed.), *Mastering the City: North-European Town Planning 1900-2000* (258-265). NAI Publishers/EFL Publications
- White, J. (2008). *London in the 20th Century: A city and its People*. 1ª ed. London: Random House UK.
- Yau, N. (2014). Where People Run in Major Cities. *Flowingdata*. <https://flowingdata.com/2014/02/05/where-people-run/>