

Dibujar lo invisible. La visualización de datos como práctica artística

Sergio Luna Lozano
David Trujillo Ruiz

En las últimas décadas estamos asistiendo a una revolución tecnológica sin precedentes en la historia en la que se están introduciendo de forma global dispositivos, especialmente inalámbricos, como extensión del propio cuerpo del usuario, incluso en los objetos cotidianos (IoT)¹. Este aspecto lleva implícito una producción ingente de datos e información difícilmente abarcables, donde los nuevos espacios virtuales y tiempos asincrónicos, alteran nuestra comprensión de la realidad.

Toda esa información –datos, imágenes, vídeos, sonidos y textos– generada por las personas a través de dichos dispositivos móviles, al igual que las señales de telefonía móvil, radio y televisión viajan a través de ondas radioeléctricas –también llamadas hertzianas– por el espacio. Estas ondas, así como ciertas tecnologías –procesos de conectividad–, se encuentran a nuestro alrededor: atravesando paredes, en personas y objetos, de forma imperceptible e invisible, a la espera de que sean reveladas y traducidas por los usuarios mediante sus propios dispositivos.

Estas redes de informaciones conforman el *espacio hertziano*, definido por el diseñador y crítico Anthony Dunne como el lugar de interacción entre los dispositivos electrónicos –que emiten campos electromagnéticos– y las personas. Un espacio híbrido artificialmente construido y en expansión debido al crecimiento en la implantación de los dispositivos tecnológicos y directamente relacionado con el auge de las redes inalámbricas de

¹ El acrónimo IoT (del inglés *Internet of Things*) se refiere al concepto *Internet de las cosas*, relacionado con la interconexión digital de objetos cotidianos por medio de redes de datos.

telecomunicación². La comprensión tanto de cuestiones físicas sobre su funcionamiento, como los aspectos que implican cuestiones sociales –cómo nos relacionamos en él y con él–, pasando por las cuestiones formales, conceptuales y estéticas, han despertado interés por parte de artistas y científicos con el objetivo de comprender las imbricaciones entre el espacio físico y lo intangible informativo.

El acto de transformar lo invisible del espacio hertziano en perceptible a través de una representación gráfica es un proceso que conlleva la captura y transformación de la información inmaterial de este espacio a través de procedimientos y medios visuales. A pesar de que este acontecimiento pueda resultar un fenómeno actual, no es un procedimiento nuevo, pues lo hemos observado a lo largo de la historia cuando científicos y artistas han trabajado en visibilizar distintos elementos no visibles –como el sonido, los datos o las ondas hertzianas– de forma mediada, esto es, a través de fotografías, diagramas y otros tipos de elementos gráficos.

En este sentido, desde el siglo XVII existen numerosos ejemplos que indagaban en dar visibilidad a elementos intangibles que cabría destacar: el *Arca Musarithmica* de Athanasius Kircher de mediados del siglo XVII, una caja que contenía una serie de tablillas o listones de madera que contenían un conjunto de números que estaban relacionados a notas en una escala o *modo*, y a través de técnicas combinatorias simples se podía componer de una manera sencilla música religiosa. En el mismo siglo aparecieron los estudios cromáticos de Isaac Newton donde relacionaba los colores luminosos del prisma y las siete notas musicales que forman una escala; años más tarde Louis-Bertrand Castel llevó a la práctica las ideas de Newton transformando el sonido en colores con el *Clavecín Ocular* de 1720, un instrumento-dispositivo basado en un sistema de 12 colores que correspondían a 12 sonidos de la escala cromática. Existen otros ejemplos de dispositivos realizados desde una perspectiva mecánica, como los trabajos desarrollados por Ernst Florens Friedrich Chladni a principios del XIX, en los que experimentaba con placas de diferentes materiales espolvoreando

² Anthony Dunne, *Hertzian Tales: Electronic Products, aesthetic experience and critical design* (Cambridge y Massachusetts: The MIT Press, 1995), 101.

arena fina, haciéndolas vibrar con un arco de violín para hacer visible el movimiento de las ondas, obteniendo patrones de líneas nodales de cada frecuencia natural de vibración (Figura 1); o el *Fonógrafo* (1876) de Thomas Alva Edison, donde los sonidos quedaban marcados en un cilindro de cera. En este último caso, el proceso consistía en un receptor con forma de bocina invertida y con un diafragma metálico que vibraba y transmitía los movimientos a una aguja que iba realizando incisiones en profundidad a modo de crestas y valles en el cilindro de cera, consiguiendo el registro del sonido.



Figura 1. Ernst Florens Friedrich Chladni. *Placas de Chladni* (ca. 1800).

A pesar de la importancia de estos casos, de forma paralela se fue forjando el desarrollo de la visualización de datos desde un punto de vista más gráfico, considerándose el siglo XIX como su *edad de oro*³. De hecho, y como veremos más adelante, fue durante este periodo cuando se establecieron los diseños de mapas y gráficos que prácticamente se han estado usando hasta la actualidad, como los gráficos estadísticos de barras, líneas o circulares.

La repetición de estos procedimientos constituye un modelo recurrente en distintos ámbitos entre el arte y la ciencia, cuyo último estadio abarcaría también las prácticas artísticas contemporáneas; una recurrencia histórica que

³ Michael Friendly, “The Golden Age of Statistical Graphics”, *Statistical Science*, 2008, Vol. 23, No. 4, 502-535.

podemos considerar como un *topos*, una fórmula estereotípica evocada una y otra vez en diferentes formas y para diferentes propósitos⁴. Esto implica que, al abordar el fenómeno de la visualización de datos como un proceso que se ha repetido de un modo cíclico, pronto advertimos cómo la hegemonía de lo nuevo es cuestionada, observando cómo los procesos aparentemente obsoletos de las prácticas históricas son emulados desde el arte contemporáneo cuyo eje, visual o procedimental, discurre en el ámbito de la visualización de datos.

1. El concepto de visualización y la estética de los datos

Las distintas estrategias que se están desarrollando desde el arte para crear un nuevo lenguaje visual que sea capaz de explicar la complejidad de las masas de información que nos rodean, son conocidas actualmente como *estética de datos*. Esto es, un repertorio de modos de organizar y procesar los datos que se han ido aplicando a lo largo de la historia como modelos: lineales, de mapas, basados en sistemas volumétricos, temporales, multidimensionales, jerárquicos, o de ramificaciones; a los que se les ha ido añadiendo características propias de los formatos digitales y la red internet⁵, como: la pérdida de volumen, el *todo en uno*, la velocidad, la comunicación sincrónica, la simulación, la interactividad, lo virtual, lo global, etc. Todo esto hace que pasemos de una estética material hacia una estética inmaterial, informacional y comunicacional. En este sentido el artista y teórico Lev Manovich encuentra lógico este cambio estético: “*Tras la novela, y posteriormente la narrativa cinematográfica como forma clave de expresión cultural de la era moderna, la era digital introduce su correlato: las*

⁴ Erkki Huhtamo, “Dismantling the Fairy Engine: Media Archaeology as Topos Study”, en Erkki Huhtamo y Jussi Parikka, eds., *Media Archaeology. Approaches, Applications and Implications* (Berkeley y Los Angeles: University of California Press, 2011), 28.

⁵ En este contexto se ubicaría el *Net.art*, que designa a las prácticas artísticas que utilizan internet como soporte de la obra y apuntan a una experiencia estética específica. Muchas de ellas precisan de programación y utilizan los datos y el código como el *software art*, otras dialogan o exploran prácticas comunicativas como las acciones sociales activistas, los juegos, o las *performances* online; y otras utilizan el ciberespacio como lugar de intención o la mezcla de espacios en red virtuales con los físicos como en la telepresencia.

*bases de datos. Es natural, entonces, que queramos desarrollar una poética, una estética y una ética de los datos”.*⁶

Por otro lado, para el comisario José Luis de Vicente, la creación de dichas imágenes será el mayor desafío para los artistas en un futuro⁷, ya que ofrecerán una mejor comprensión de las dinámicas de los flujos, de su complejidad y vastedad. En este sentido, los artistas apuestan por diseñar nuevas maneras de representar y visualizar el movimiento constante de información que nos rodea, revelando lo invisible; integrando estos flujos en los espacios expositivos e interviniendo en los espacios urbanos.

A este tipo de trabajos se le ha venido denominando *visualización*, término que sirve para describir las situaciones en las que unos datos cuantificados, cualitativos, dinámicos, que no son visuales en sí mismos⁸ –transacciones económicas, la bolsa, el resultado de sensores meteorológicos, el conjunto de direcciones que describen la trayectoria de un mensaje a través de Internet, la palabra más buscada, la actividad en las redes sociales, la evolución de una pandemia, etc.–, son transformados y traducidos en representaciones visuales: gráficos, sonidos, vídeos, animaciones interactivas o impulsos eléctricos, con el fin de facilitar su análisis y comprensión.

2. La eclosión de la visualización de datos

La evolución de la representación gráfica de información cuantitativa, o visualización de datos, está ligada a los propios avances que contribuyeron a su uso y difusión: tecnologías para dibujar y reproducir imágenes, avances en matemáticas y estadística y, por ejemplo, el desarrollo en las metodologías de

⁶ Lev Manovich, “Database as Symbolic Form”, *Millennium Film Journal*, No. 34. *The Digital*. 1999. http://www.mfj-online.org/journalPages/MFJ34/Manovich_Database_FrameSet.html

⁷ José Luis de Vicente, “Estética de datos”. *Artfutura* 2006. <http://www.artfutura.org/v2/blog/?p=54> (Fecha de consulta: 13/07/2021).

⁸ Lev Manovich, “La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime”. *Estudios visuales: Ensayo, teoría y crítica de la cultura visual y el arte contemporáneo*, 2008, N.º. 5: 126-135.

recolección de datos⁹. Así, hacia el siglo XVI, ya era notable el desarrollo de las técnicas e instrumentos para la observación y la medición precisa, como los métodos de triangulación para determinar ubicaciones con cierta precisión, y otros tantos procedimientos para capturar imágenes de forma directa, como la cámara oscura, o la aparición de los primeros atlas cartográficos modernos¹⁰. Todos estos procedimientos evolucionaron, ya en el siglo XVIII, hasta nuevas formas de representación gráfica que se hicieron patentes sobre todo a principios de siglo en el ámbito de la cartografía, pero que posteriormente se extenderían al uso de gráficos y diagramas temáticos geológicos, económicos y médicos.

Una de las figuras clave en la evolución de los gráficos estadísticos durante el siglo XVIII fue el ingeniero escocés William Playfair (1759-1823), considerado el inventor de la mayoría de formas gráficas usadas en la actualidad al introducir los gráficos de barras, de líneas o los gráficos circulares. Por ejemplo, en uno de sus diagramas más relevantes relaciona los datos del *salario semanal de un buen mecánico* con los del *precio de un cuarto de trigo* en distintas épocas por medio de la combinación de un gráfico de barras, otro lineal y la evolución temporal (Figura 2).

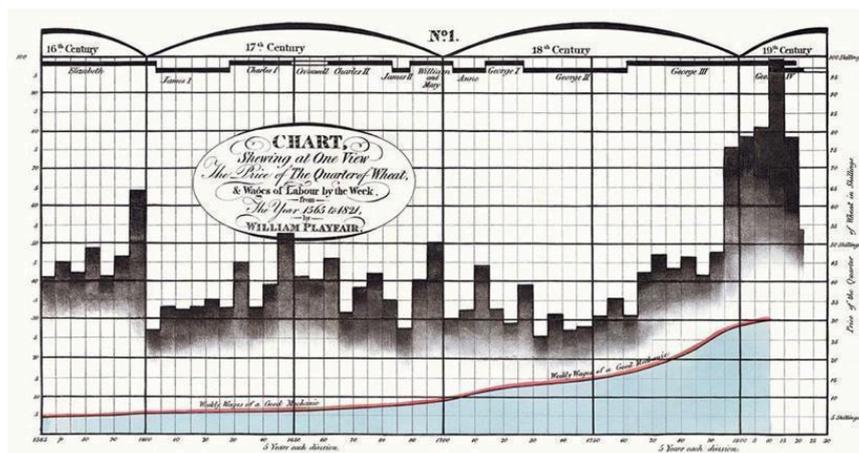


Figura 2. William Playfair. *Gráfico de la evolución del precio del cuarto de trigo y el salario semanal (1565-1821) (1821).*

⁹ Michael Friendly, “A Brief History of Data Visualization”, en Chun-houh Chen, Wolfgang Karl Härdle y Antony Unwin, eds., *Handbook of Data Visualization* (Berlín: Springer, 2006), 16.

¹⁰ *Ibíd.*, 19.

A pesar de que existen numerosos ejemplos anteriores al siglo XIX relacionados con la representación de datos por medio de mapas y diagramas, hacia 1830 se produjo un gran interés por la estadística que vino asociado a cierta fascinación por los medios de expresión gráficos,¹¹ lo que provocó una eclosión de diagramas estadísticos y mapas temáticos sin precedentes, con una tasa de producción que no sería igualada hasta los tiempos modernos. En este sentido, prácticamente durante la segunda mitad del siglo XIX se asentaron todas las formas modernas de visualización de datos: gráficos de barras y pastel, histogramas, gráficos de líneas y diagramas de series de tiempo, diagramas de contorno, diagramas de dispersión, etcétera;¹² técnicas que facilitaban el análisis estadístico en diversos ámbitos como el transporte, el comercio o la planificación social.

Además del caso de William Playfair, otras figuras fueron clave en el desarrollo de gráficos estadísticos, como el Barón Charles Dupin (1784–1873), que introdujo el uso de sombreados continuos para representar y distribuir distintos datos de forma gráfica y Charles Joseph Minard (1781–1870), otro pionero en el desarrollo y uso de gráficos estadísticos. Entre las innovaciones de Minard fueron característicos sus mapas en los que mezclaba en una misma imagen bidimensional diferentes variables. Sin duda, uno de los gráficos más importantes de Minard fue *Carta figurativa de las sucesivas pérdidas de hombres del Ejército francés en la campaña de Rusia de Napoleón en 1812*. El gráfico, que fue realizado al final de su vida, representa la evolución de la campaña napoleónica a través de cinco variables relacionadas con la fecha, localización geográfica, temperatura, la dirección del Ejército y los decesos en las tropas francesas (Figura 3).

¹¹ Johanna Drucker, *Graphesis. Visual Forms of Knowledge Production* (Cambridge: Harvard University Press, 2014), 70.

¹² Friendly, *A Brief History of Data Visualization*, 25.

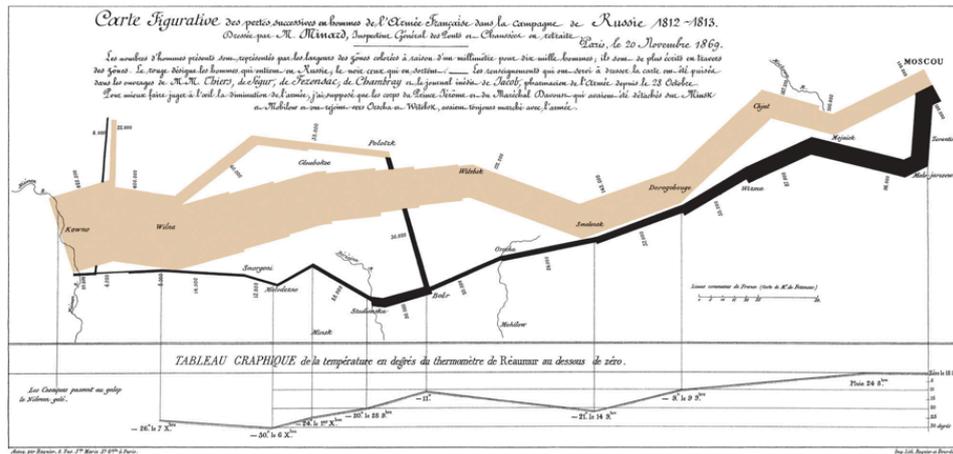


Figura 3. Charles J. Minard. *Carta figurativa de las sucesivas pérdidas de hombres del Ejército francés en la campaña de Rusia de Napoleón en 1812* (1869).

De este modo, a mediados del siglo XIX ya se habían establecido todas las condiciones para el rápido crecimiento de la visualización de datos, instaurándose oficinas estatales de estadística por toda Europa, debido a la creciente importancia de la información numérica para la planificación social. Las teorías estadísticas desarrolladas por, entre otros, Carl Friedrich Gauss (1777-1855), fueron posteriormente fomentadas por otras personalidades como Adolphe Quetelet (1796-1874), introduciéndose diversas innovaciones tanto en gráficos estadísticos como en cartografía temática.¹³ Entre otras invenciones podemos distinguir los gráficos poblacionales en tres dimensiones de Luigi Perozzo (1856-1916) (Figura 4), el diagrama de área polar de Florence Nightingale (1820- 1910), o los mapas de puntos del doctor John Snow (1813-1858), cuyo caso más popular lo encontramos en un gráfico con el que mapeó los puntos de casos de cólera durante la epidemia en Londres de 1854, y cuya máxima aportación se hallaba en relacionar la incidencia de la epidemia con la localización de casos.

¹³ *Ibid.*, 26-27.

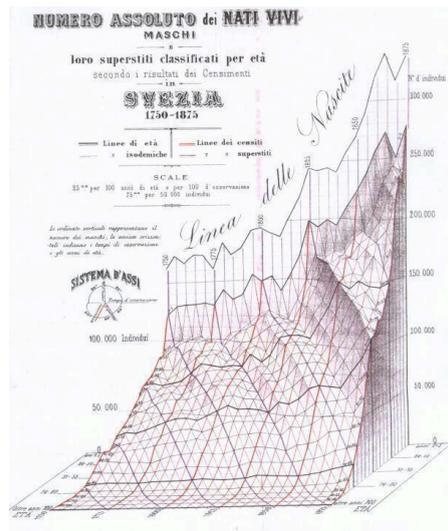


Figura 4. Luigi Perozzo. *Representación tridimensional de la pirámide de edad basada en datos del censo sueco (1750-1875).*

En definitiva, lo que se deduce de todos estos diagramas es que constituyen representaciones gráficas para comprender datos complejos y fenómenos establecidos que generalmente se centraron en el ámbito social.¹⁴ Pero el siglo XIX no solamente estuvo provisto de numerosas soluciones manuales para la representación gráfica de datos, pues el advenimiento de la fotografía también repercutió en otros modos de hacer visible lo que el ojo no era capaz de ver.

En este sentido algunos autores¹⁵ han considerado al fotógrafo Étienne-Jules Marey (1830-1904) y el uso de la cronofotografía como parte de la arqueología de la visualización de datos y el reconocimiento de patrones. La cronofotografía fue desarrollada en el último cuarto del siglo XIX y su uso más popular fue el de estudiar el movimiento de animales y humanos a través de secuencias de imágenes que se realizaban con múltiples cámaras o aparatos fotográficos que contaban con varias lentes. Junto a Marey destaca Eadweard Muybridge (1830-1904), cuya secuencia más famosa muestra el recorrido de un

¹⁴ *Ibid.*, 11.

¹⁵ Mary Ann Doane, *The Emergence of Cinematic Time: Modernity, Contingency, the Archive* (Cambridge, Massachusetts y Londres: Harvard University Press, 2002) [ed. cast., *La emergencia del tiempo cinematográfico: La modernidad, la contingencia y el archivo* (Murcia: Cendeac, 2012)]; citado en Thomas Elsaesser, *Film History as Media Archaeology: Tracking Digital Cinema* (Amsterdam: Amsterdam University Press, 2016), 122.

caballo en movimiento en el que se demuestra que, mientras el animal galopa, mantiene las cuatro patas en el mismo instante por encima del suelo; otras secuencias pertenecen al fotógrafo Albert Londe (1858-1917) que, al servicio del neurólogo francés Jean-Martin Charcot en el hospital parisino de la Salpêtrière, capturó por medio de una cámara de doce lentes los movimientos y expresiones faciales de los pacientes. En cambio, en el caso de Marey, a pesar de que sus investigaciones fisiológicas también le llevasen a explorar el movimiento de seres vivos, su propósito también consistió en capturar y medir una *“temporalidad objetiva que, no obstante, siempre parecía eludir la representación”*.¹⁶ Para ello, Marey prescindió de las baterías de cámaras de Muybridge y las cámaras multi-lentes de Londe y se caracterizó por usar en un primer momento la *escopeta fotográfica*, un dispositivo capaz de registrar doce imágenes en un segundo, y posteriormente diversas cámaras de placas o papeles sensibles que capturaban varias imágenes sucesivas en un simple movimiento. A pesar de estas peculiaridades técnicas, desde nuestro punto de vista la importancia de Marey no radica en el aparato fotográfico, sino en el uso científico de la fotografía y su trabajo posterior a través de diagramas de estudio. Es decir, a diferencia de otros fotógrafos de la época, los experimentos de Marey no concluían con la imagen fotográfica, sino que a partir de sus cronofotografías realizaba unos peculiares diagramas en los que aislaba las marcas del modelo, consistentes en puntos y líneas, en los que desaparecía la imagen fotográfica (Figura 5), alcanzando así una dimensión productiva que transformaba el registro fotográfico en datos a partir de la *codificación* de los eventos que fotografiaba.¹⁷ Es decir, en el sistema de Marey las imágenes fotográficas funcionaban como abstracciones que se convertían en una combinación de puntos y líneas en el espacio, borrando la representación fotográfica y los cuerpos originales por completo¹⁸ y traduciendo el movimiento

¹⁶ Doane, *The Emergence of Cinematic Time*, 35.

¹⁷ Josh Ellenbogen, *Reasoned and Unreasoned Images: The Photography of Bertillon, Galton, and Marey* (Pennsylvania: Pennsylvania State University Press, 2012), 5.

¹⁸ Steve F. Anderson, *Technologies of Vision. The War Between Data and Images* (Cambridge: The MIT Press, 2017), 24.

corporal en *datos* –en forma de puntos y líneas– cuantificables destinados al análisis estadístico.¹⁹

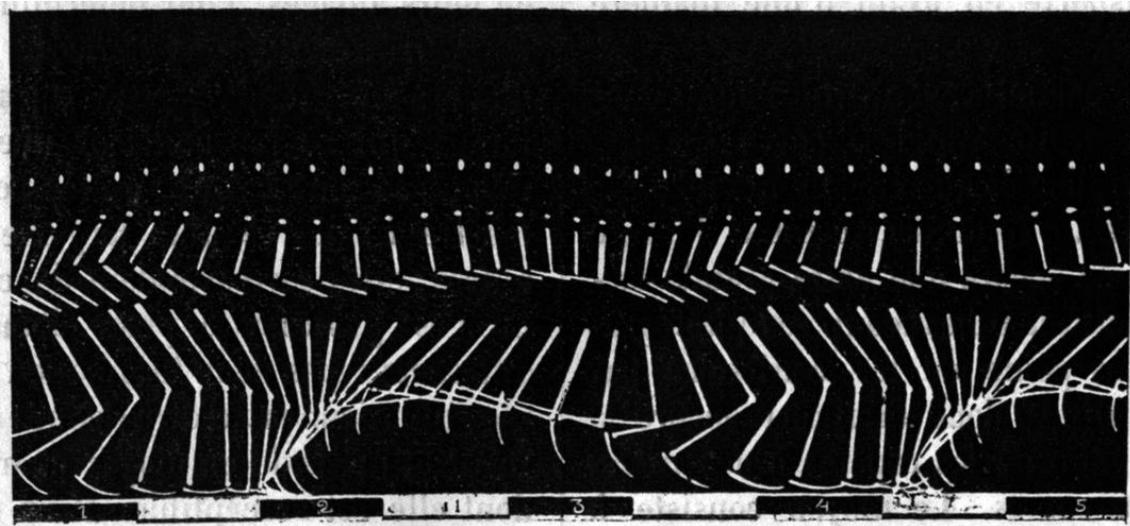


Figura 5. Étienne-Jules Marey. *Análisis cronofotográfico de hombre corriendo* (ca. 1882).

Pero aparte de la cronofotografía de Marey, surgieron otros procedimientos que además de basarse también en la exposición múltiple, se inclinaron por los usos estadísticos que dominaron la mayor parte de las estrategias de visualización de datos desarrolladas en el siglo XIX. Uno de los casos más paradigmáticos de la estadística aplicada a la fotografía fue el de la *fotografía compuesta* del antropólogo Francis Galton (1822-1911). El procedimiento de la fotografía compuesta se centró en la representación del rostro a través del promediado de la imagen, y consistía en impresionar con un tiempo reducido de exposición sobre una misma placa fotosensible un número determinado de retratos fotográficos, obteniendo de este modo la representación de un rostro ideal, una imagen promedio, en vez de la imagen de un rostro particular. Pero la noción del *hombre medio* no era exclusiva de Galton, y sin duda representó una de las preocupaciones de la estadística social del siglo XIX. Este concepto fue ideado por el estadístico de origen belga

¹⁹ *Ibíd.*, 31.

Adolphe Quetelet, ya citado anteriormente, en un intento por materializar “una ciencia matemáticamente exacta que descubriera las leyes fundamentales de los fenómenos sociológicos”²⁰, como la natalidad, la mortalidad o la criminalidad. De este modo, descubrió que los “grandes grupos de datos sociales [...] se adaptaban a un modelo correspondiente a una curva en forma de campana desarrollada por Gauss en 1809”²¹, entendiéndolo que la parte central de la curva acampanada, donde se situaban las mediciones que constituían la media, se relacionan con “la zona de normalidad”²², mientras que las franjas que se alejaban de esta *media* se correspondían con “regiones más oscuras de la monstruosidad y la patología biosocial”²³.

Galton aplicó los fundamentos de la *distribución binomial* de Quetelet al procedimiento del retrato compuesto. En este sentido, consideró que los rasgos que aparecen más perfilados en el rostro resultante “corresponden a los elementos comunes a la mayoría de los retratos”²⁴ utilizados para el promedio. Y del mismo modo, “las peculiaridades individuales prácticamente no han dejado rastro visible”,²⁵ mostrándose en forma de una banda difusa que indica “la tendencia de sus componentes a desviarse del tipo común”²⁶.

En definitiva, tanto la cronofotografía de Marey como el retrato compuesto de Galton, suponen procedimientos fotográficos que contemplan la visualización de datos en sus resultados. En ambos procesos, además, se constata el uso científico del aparato fotográfico propio del último cuarto del siglo XIX, en el que la imagen funciona como una prueba determinante del proceso científico.

²⁰ Allan Sekula, “El cuerpo y el archivo”, en Glòria Picazo y Jorge Ribalta, eds., *Indiferencia y singularidad: la fotografía en el pensamiento artístico contemporáneo* (Barcelona: Gustavo Gili, 2003), 147.

²¹ *Ibíd.*, 152.

²² *Ibíd.*

²³ *Ibíd.*

²⁴ Francis Galton, “Retratos compuestos (1878)”, en Juan Naranjo, ed., *Fotografía, antropología y colonialismo (1845-2006)* (Barcelona: Gustavo Gili, 2006), 66.

²⁵ *Ibíd.*

²⁶ *Ibíd.*

3. La visualización de datos y su influencia en la práctica artística contemporánea

Las estrategias para la visualización de datos cuya eclosión, como hemos apuntado, se produjo a lo largo del siglo XIX, han tenido continuidad hasta la actualidad, sobre todo a partir la aparición de la *Máquina de Turing* (1936) y la formulación de conceptos como los algoritmos, que se aplicaron en las computadoras posteriores. Todo ello, unido a la digitalización, transformó la manera de procesar y calcular, posibilitando la decodificación de una cantidad masiva de datos complejos cuyo estudio antes no se abordaba por la dificultad matemática y por la duración de los cálculos. Este nuevo contexto produciría nuevos estudios e investigaciones que hasta entonces no eran abordables. Y no solamente en el ámbito sociológico y científico, sino también en el contexto de las prácticas artísticas contemporáneas. De este modo, es posible trazar la correspondencia de diversos modelos históricos en muchos de los trabajos de artistas cuyos discursos se han enfocado a la visualización de datos y la *estética computacional*²⁷ desde diversos enfoques.

En primer lugar, tomando como referencia los diagramas estadísticos, existen obras que para dar visibilidad a distintos tipos de datos recuperan *formas gráficas* desarrolladas a lo largo del siglo XIX. Por ejemplo, encontramos un particular uso de los gráficos bidimensionales en la obra *Cell Phone Disco* (2006) creada por el equipo formado por Ursula Lavrenčič y Auke Touwslager. Esta instalación consta de una superficie tramada de luces led que funciona como una gráfica de puntos, permitiendo visualizar los campos electromagnéticos generados por los teléfonos móviles (Figura 6). Cada teléfono móvil transmite constantemente ondas de radio con el fin de conectarse a una red y todos los días millones de personas en todo el mundo están transmitiendo sus conversaciones privadas a través del espectro radioeléctrico. La obra se encarga de detectarlas para hacernos conscientes de su existencia,

²⁷ Anderson, *Technologies of Vision*, 75.

traduciéndolas al espectro visible, creando una nueva capa –la topografía electromagnética– en el paisaje urbano, para visualizar la dinámica de este tráfico omnipresente a través de la conectividad inalámbrica en el espacio público.



Figura 6. Ursula Lavrenčič y Auke Touwslager. *Cell Phone Disco* (2006).

Otras obras, en cambio, exploran los diagramas tridimensionales a la hora de visualizar los datos siguiendo la estela de, entre otros, el estadístico Luigi Perozzo, como ocurre en el caso de la obra *Wi-Fi Structures and people shapes* (2008) del diseñador británico Dan Hill. En *Wi-Fi Structures*, Hill realiza una representación visual de la señal WiFi de la biblioteca estatal de Queensland, en Brisbane (Australia) en un intento por reflexionar acerca del fenómeno y la presencia invisible de las redes inalámbricas. Para ello realizó imágenes digitales de escenarios 3D (Figura 7), creados a partir de las lecturas realizadas –intensidades de señal– del espacio de la biblioteca. Si bien el diagrama de Hill no pretende ser exhaustivo, su intención es la visualización de un modo simbólico de las ondas, en la medida en que se comportan como un

nuevo material dentro de nuestro entorno, junto con el acero, el vidrio y el hormigón.

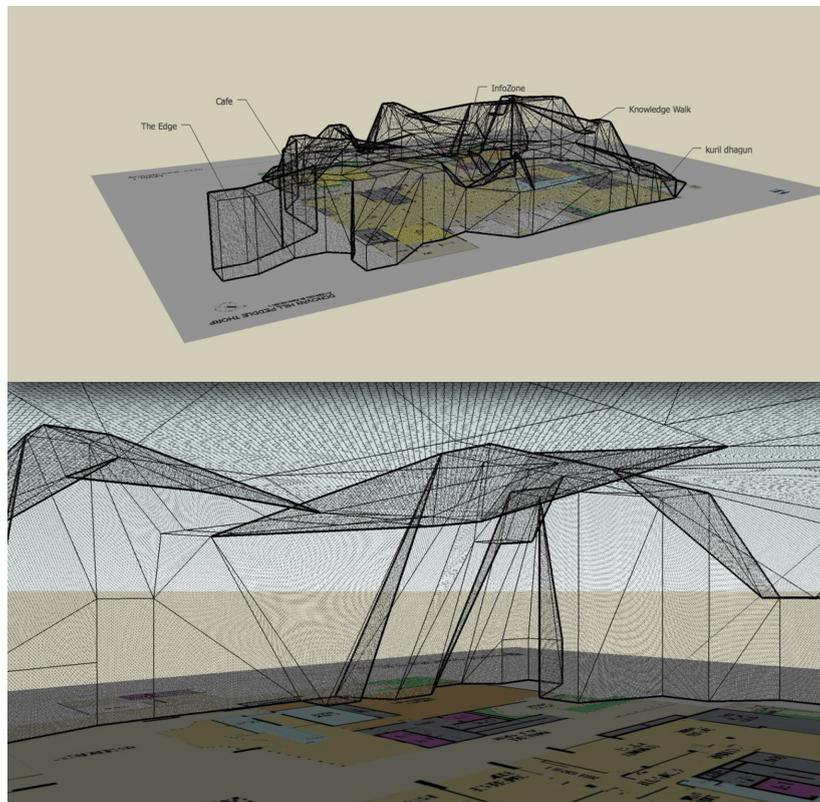


Figura 7. Dan Hill. *Wi-Fi Structures and people shapes* (2008).

Por otro lado, otras obras contemporáneas no se fundamentan en los gráficos estadísticos, sino que toman como referencia los procedimientos fotográficos desarrollados a finales del siglo XIX. Así, por ejemplo, si consideramos como referencia los experimentos cronofotográficos de Marey, enseguida encontraremos ciertas similitudes con obras más recientes, tanto desde un punto de vista estético como conceptual. Uno de los casos más llamativos quizás sea *Flight Patterns* (2005) (Figura 8) del artista estadounidense Aaron Koblin. La obra consiste en una serie de imágenes que traducen los datos de vuelo que la *Federal Aviation Administration* (FAA) norteamericana ofrece de forma pública, en coloridos trazos que ilustran el recorrido de diversos aviones sobre Estados Unidos durante un periodo de

veinticuatro horas²⁸. Los complejos gráficos de la serie *Flight Patterns* fueron confeccionados con ayuda de *Processing*, un entorno de desarrollo y programación de código abierto que ayudaron a traducir por medio de un proceso automatizado los datos abstractos de la FAA en formas estéticas. Pero para ello Koblin tuvo que tomar una serie de decisiones formales para controlar la forma, el color o la duración que adoptarían los distintos trayectos aéreos²⁹, ya que el *software* no opera de forma totalmente autónoma.

De forma similar, el proyecto *TrashTrack* (2009) desarrollado por el *Senseable City Lab* del MIT, comparte la toma de decisiones formales y estéticas de las imágenes de Koblin, y superponiendo además la información sobre un mapa geográfico reconocible (Figura 9). El procedimiento para realizar *TrashTrack* consiste en la implantación de *tags* –diminutos sistemas micro-electromecánicos– de seguimiento por radiofrecuencia a una serie de pequeños objetos de uso doméstico convertidos en basura, permitiendo monitorizar a tiempo real su recorrido a través del sistema de gestión de residuos de la ciudad, y posteriormente a lo largo de Estados Unidos.

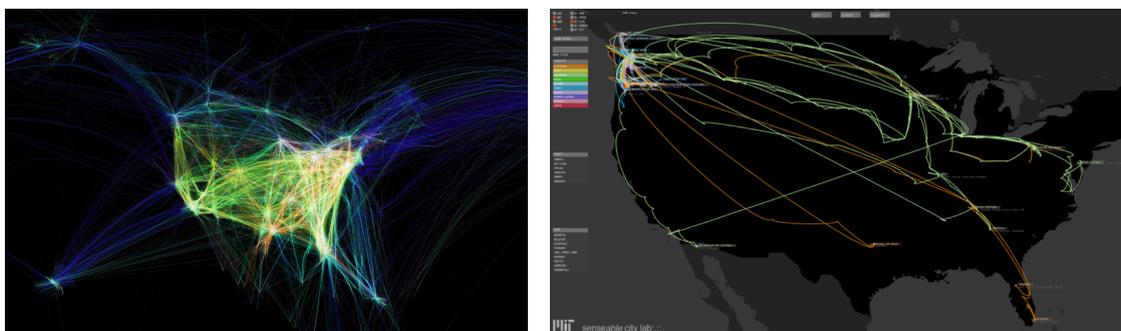


Figura 8. Aaron Koblin. *Flight Patterns* (2005) / **Figura 9.** Senseable City Lab. *TrashTrack* (2009).

Si comparamos la lógica que opera en los procesos de estas dos obras, comprobamos los paralelismos con Étienne-Jules Marey, es decir, este también tuvo que decidir tanto aspectos formales como aspectos relacionados con la

²⁸ *Ibíd.*, 62-63.

²⁹ *Ibíd.*, 63.

duración temporal que abarcarían sus *secuencias condensadas*. Para conseguir estas representaciones esquemáticas, el fotógrafo francés vestía a sus modelos con un traje negro que cubría todo su cuerpo y rostro y sobre el que se habían pintado las marcas blancas, que constaban de puntos y líneas, que posteriormente resaltarían notablemente en las fotografías secuenciales (Figura 10). Este traje, junto a la cámara fotográfica, podría equipararse a los sofisticados *software* de procesamiento de datos actuales.

Otro ejemplo que, a pesar de adquirir la apariencia de un gráfico de barras, hereda las premisas de Marey aplicadas a la cronofotografía, lo encontramos en la serie de trabajos denominados *Immaterials - Light painting WiFi* (2011) del artista noruego Timo Arnall. El proyecto consiste en la realización de una serie de mediciones de la señal WiFi en distintos espacios urbanos por medio de una combinación elocuente de fotografía de larga exposición y luces estroboscópicas. Para ello, Arnall utiliza un dispositivo casero consistente en un listón de cuatro metros provisto de distintas luces led que parpadean de forma simultánea, a la vez que se iluminan formando una línea vertical que varía su longitud en función de la intensidad de la señal recibida (Figura 11). El artista realiza distintos recorridos equipado con dicho artefacto mientras registra la acción por medio de una fotografía cuyo tiempo de exposición dura lo que se prolonga la acción del artista. Si en el caso de Marey, la cronofotografía permitía el registro de distintos puntos y líneas secuenciales en una misma imagen, en el caso de Arnall la suma del parpadeo del led y el largo tiempo de exposición fotográfico permiten visibilizar, como si de un gráfico de barras se tratase, la intensidad de la señal WiFi en el espacio metropolitano.

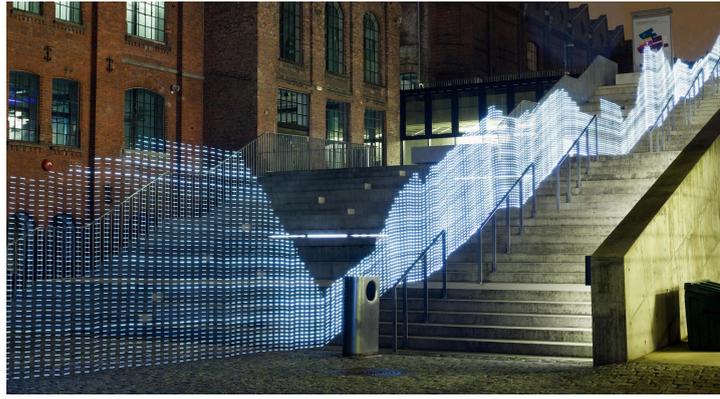
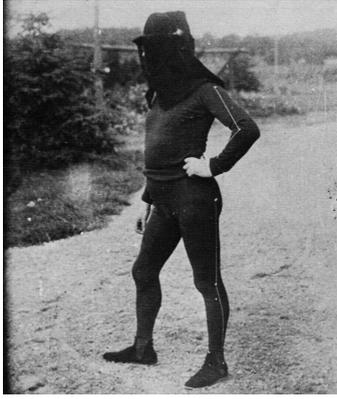


Figura 10. Étienne-Jules Marey. *Hombre vestido con un traje negro con líneas blancas a lo largo de las extremidades* / **Figura 11.** Timo Arnall. *Immaterials - Light painting WiFi* (2011).

Por último, si nos centramos en el uso del *retrato compuesto* de Galton en la práctica artística contemporánea, encontramos decenas de casos que simplemente adaptan el procedimiento decimonónico a un proceso ejecutado por herramientas informatizadas. Así, desde los retratos generados por ordenador realizados desde finales de la década de los setenta por la artista estadounidense Nancy Burson, considerada una pionera en la manipulación digital de imágenes, hasta los retratos promediados del fotógrafo británico Chris-Dorley Brown, observamos una réplica procedimental que viene de lejos. De hecho, podemos afirmar que a lo largo del siglo XX, tanto la exposición múltiple como el uso del promedio han sido procedimientos usados con cierta frecuencia, sobre todo en el contexto de la fotografía artística más experimental. Como hemos señalado, la mayoría de estos ejemplos repiten casi de forma fiel el procedimiento de Galton, pero hay otros casos que resultan de mayor interés para nuestro estudio por el hecho de no basarse tanto en la cuestión procedimental como en el uso de la *fotografía compuesta* como instrumento para la visualización de datos. En este sentido, conviene referirnos al artista estadounidense Jason Salavon y sus series de trabajos, iniciadas en 1997, denominadas *Amalgamations*. Estas series están basadas en el procesamiento de grandes colecciones de imágenes disponibles públicamente en Internet con las que Salavon genera múltiples superposiciones. Mientras que el propósito de Galton era representar un rostro ideal por medio de los rasgos más comunes a

un grupo de individuos, el interés que subyace de las imágenes de Salavon se halla en evidenciar las recurrencias formales de grandes conjuntos de imágenes icónicas,³⁰ como diversas viviendas que aparecen en los anuncios inmobiliarios o las fotos de bodas que devienen estereotipos (Figura 12).

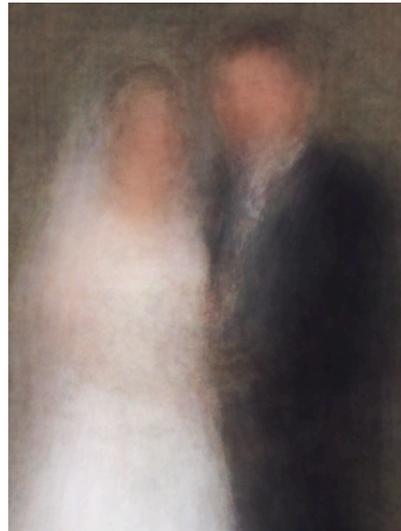


Figura 12. Jason Salavon. *100 Special Moments (Newlyweds)* (2004).

No cabe duda de que el trabajo de Jason Salavon inauguró una vía de exploración que posteriormente ha sido explotada por otros muchos artistas. Tal es el caso de Corinne Vionnet, que con *Photo Opportunities* (2005) se dedica a recopilar a través de internet imágenes repetitivas de lugares turísticos que después superpone y promedia, en un intento por evidenciar los “*clichés [...] que fijan unos puntos de vista y generan unos patrones posteriormente repetidos hasta la saciedad*”³¹; o del artista Jim Campbell, que en algunas obras incluidas dentro de *Illuminated Average Series* (2000) se dedica a promediar en una sola imagen estática el metraje completo de una película.

* * *

³⁰ *Ibíd.*, 76.

³¹ Joan Fontcuberta, *La furia de las imágenes. Notas sobre la postfotografía* (Barcelona: Galaxia Gutenberg, 2016).

Tras analizar la obra de estos artistas podemos afirmar que, si bien la visualización de datos evolucionó de forma paralela al desarrollo de diversas disciplinas a lo largo del tiempo, eclosionó de manera particular a mediados del siglo XIX, produciéndose un especial interés en el ámbito de la estadística y la sociología. Este interés se materializó en el surgimiento, o más bien asentamiento, de una serie de representaciones gráficas que marcarían las constantes de los diagramas estadísticos hasta la actualidad. A pesar de que la mayoría de los estudios que abordan la historia y evolución de la visualización de datos se centran principalmente en los gráficos estadísticos y las aportaciones de Charles J. Minard, Luigi Perozzo o Florence Nightingale, entre otros, son pocas las fuentes que sitúan a la fotografía decimonónica como otro factor influyente en el desarrollo de la visualización de datos.

Pero, como hemos visto, los experimentos fotográficos en el campo de la fisiología por medio de las contribuciones de Étienne Jules Marey, resultan un eslabón entre los métodos prefotográficos de muestreo y representación de datos –como ciertos gráficos que ilustran la posición del sol realizados por medio de la cámara oscura– y otras técnicas contemporáneas para la visualización de datos que tienen como base el uso de la fotografía. Del mismo modo, la fotografía compuesta de Francis Galton constituye un procedimiento a medio camino entre la fotografía y la estadística que, con el tiempo, ha resultado clave para la extracción de datos y patrones a partir de bancos de imágenes digitales.

Nos hemos centrado en la recurrencia de algunas estrategias de visibilización desde un punto de vista histórico, a partir de algunas manifestaciones tanto decimonónicas como contemporáneas, analizando el influjo de estos procedimientos en ciertas prácticas artísticas actuales. En este sentido, es preciso realizar una distinción acerca de los propósitos que cada una de las disciplinas persigue en el uso de la visualización de elementos no visibles. Si bien, por un lado, desde las manifestaciones históricas científicas existe una voluntad pragmática, visualizando por distintos medios datos relacionados con la demografía o la fisiología, con el fin de poder observar y entender dichos

datos de una forma visual; por otra parte, desde las prácticas artísticas contemporáneas se adopta un sentido crítico, que, si bien no abandona su carácter funcional, obtiene una mayor eficacia en la transmisión de su mensaje mediante su condición estética. Es decir, algunos trabajos se comportan más como interpretaciones artísticas que como *traducciones* literales de los datos procesados, siendo precisamente esta desviación de su estricta funcionalidad donde reside la elocuencia de su dimensión crítica.

Sin duda, una forma de acercarse a los datos que seguirá repitiéndose, porque los espacios de la ciudad informacional en la que ya estamos inmersos, cada vez más se inundarán de ellos, en una suerte de multiplicación exponencial, entre otras cuestiones por el surgimiento de nuevas redes, dispositivos mediales y *wearables*³² que permiten a los usuarios consumir y producir información en tránsito. Textos, imágenes, audios y vídeos, convertidos en una vorágine de datos, metadatos, conformando tsunamis de macrodatos, haciendo necesarias e indispensables las prácticas que hemos examinado en este texto, para facilitar su análisis y comprensión. Sobre todo, las prácticas artísticas contemporáneas, pues se adentran en aspectos menos ortodoxos, experimentales y con un claro sentido activista, reflexionando sobre los problemas que subyacen en la sociedad digitalizada.

³² Hace referencia al conjunto de aparatos y dispositivos electrónicos que se incorporan a la vestimenta o usados corporalmente como implantes o accesorios que pueden actuar como extensión del cuerpo o mente, interactuando de forma continua con el usuario y con otros dispositivos con la finalidad de realizar alguna función concreta.