

REIA #9 / 2017
130 páginas
ISSN: 2340-9851
www.reia.es

Esther Pizarro

Universidad Europea de Madrid, Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño /
studio@estherpizarro.es / estherpizarrostudio@gmail.com

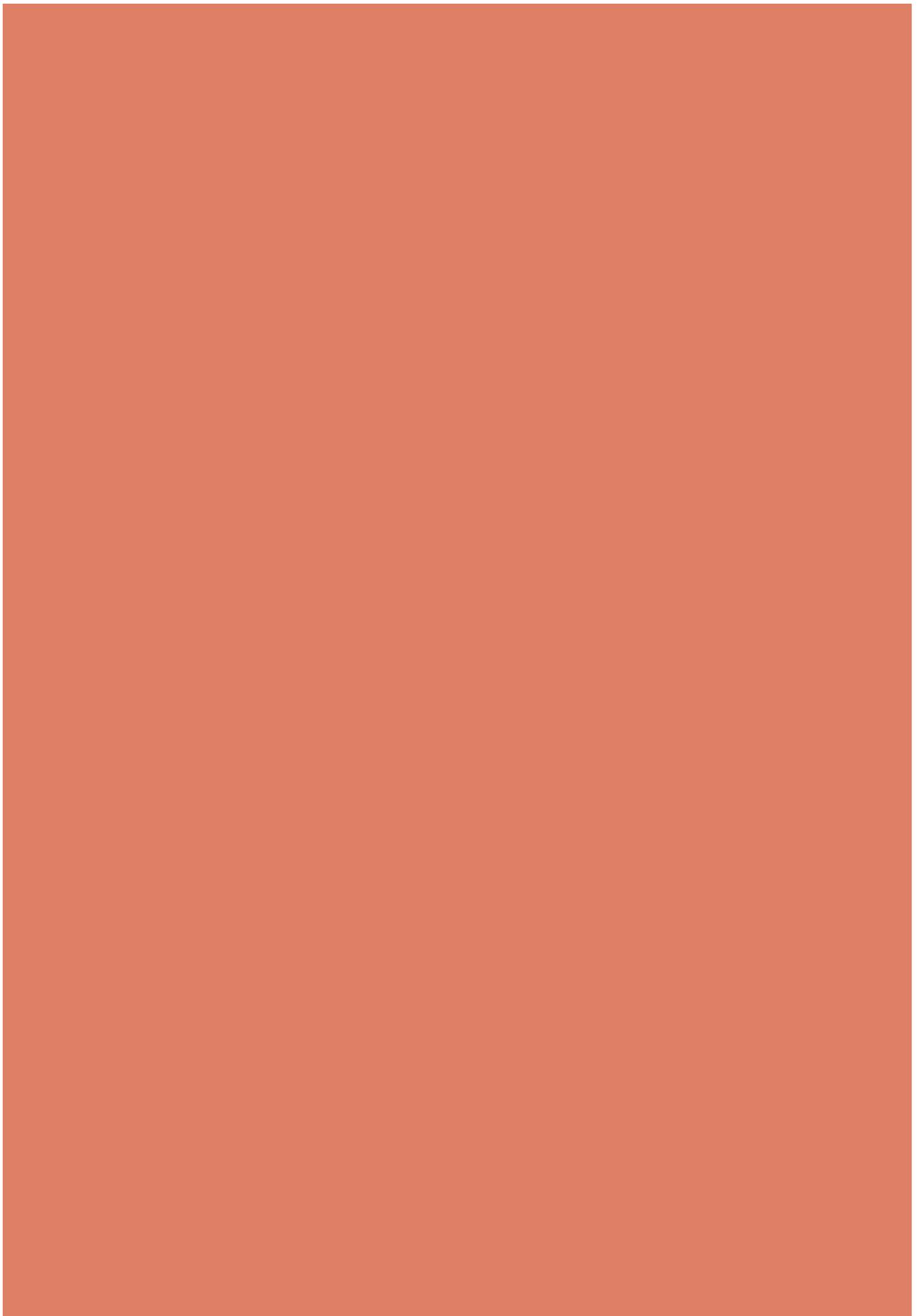
Paisajes Complejos. Hacia una nueva cartografía artística / Complex Landscapes. Towards a new artistic mapping

Arte generativo es el término que reciben una serie de obras de arte algorítmicamente determinadas y generadas por ordenadores. Paisajes complejos capaces de generar infinitas variaciones utilizando como medio sistemas químicos, biología, mecánica y robótica, materiales inteligentes, aleatoriedad manual, matemáticas, datos cartografiados y simetrías, entre otros. Estos referentes asientan sus bases conceptuales en las teorías del Pensamiento Complejo, y su visualización en el uso de redes. En las últimas décadas, la sociedad actual ha pasado de un modelo de conocimiento jerárquico, basado en una estructura arbórea, a otro fundamentado en principios rizomáticos. En el plano epistemológico, este nuevo patrón introduce la problemática del Pensamiento Complejo como clave para poder organizar y gestionar la gran cantidad de información a la que estamos expuestos. Pero, ¿cómo visualizar esta complejidad? La network o red puede considerarse un modelo estructural y organizativo que impregna casi todas las áreas del conocimiento y que permite encontrar patrones coherentes que expliquen las conexiones significativas que conlleva la cantidad ingente de información que producimos y administramos en la actualidad. Complejidad y redes como metodología para visualizar la gramática de datos e información sobre la que se sustenta una serie de instalaciones artísticas que investigan la complejidad del paisaje contemporáneo.

Generative art is the term that receives a series of art works determined algorithmically and generated by computers. Complex landscapes capable of generating infinite variations using as medium chemical systems, biology, mechanics and robotics, intelligent materials, manual randomness, mathematics, cartographic data and symmetries, among others. These referents settle their conceptual bases on theories of Complex Thought and their visualization in the use of networks. In recent decades, our society has moved from a hierarchical model of knowledge, based on a tree structure, to another based on rhizomatic principles. On the epistemological level, this new pattern introduces the problem of Complex Thought as the key to organize and manage the large amount of information to which we are exposed. But, how to visualize this complexity? The network can be considered a structural and organizational model that permeates almost all areas of knowledge and that enables to find coherent patterns that explain the meaningful connections that carries the huge amount of information we produce and manage today. Complexity and networks as a methodology to visualize the data grammar and information on which a series of artistic installations that research the complexity of the contemporary landscape are based.

Complejidad, Red, Conectividad, Data, Paisaje, Instalaciones artísticas

Fecha de envío:10/10/2016 | Fecha de aceptación: 14/12/2016



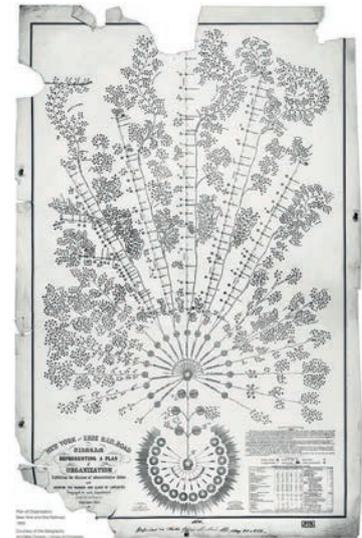
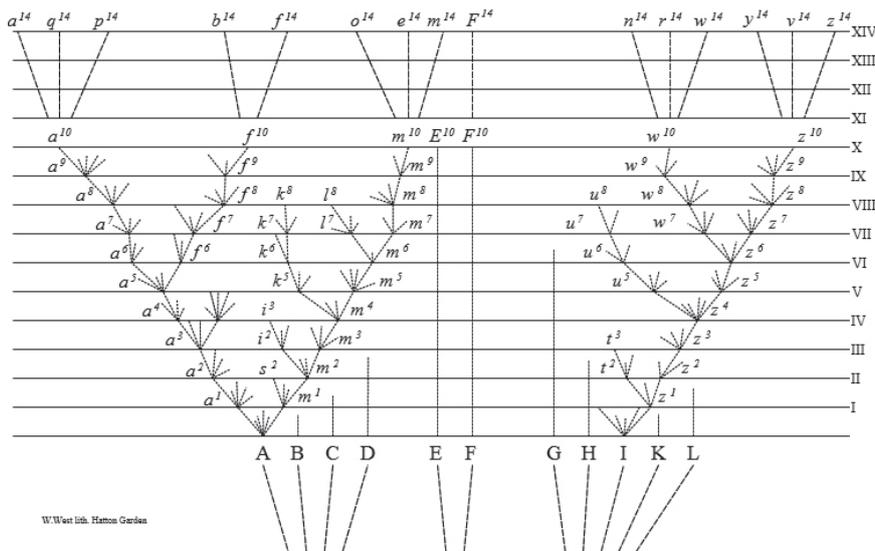


Figura 1. Charles Darwin, Tree of Life, extraído de *On the Origin of Species by Means of Natura Selection*, 1859.

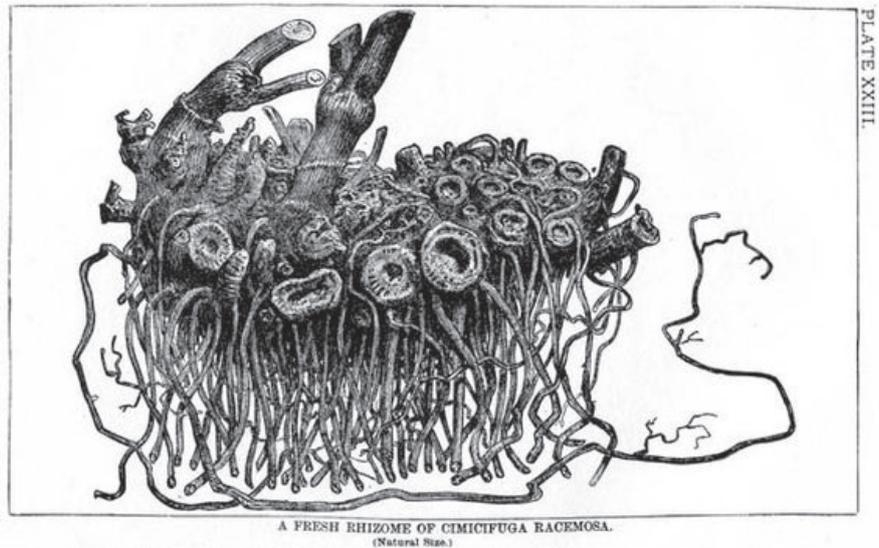
Figura 2. Daniel Craig Mc Callum, *Plan of Organization of New York*, 1855.

De un modelo jerárquico a un modelo en red

En las últimas décadas, debido a la enorme explosión de datos producida por la democratización de la Word Wide Web, se ha operado un giro en la manera de pensar de la sociedad actual, que nos ha trasladado de una estructura centrada en una jerarquía arbórea a otra basada en principios rizomáticos.

Durante siglos hemos adoptado en nuestro entendimiento del mundo un modelo arbóreo o jerárquico. Esta forma de abordar nuestra relación con lo que nos rodea implica que, tanto la organización como las diferentes taxonomías y clasificaciones que se emplean, se articulen en base a elementos de mayor nivel (elementos superiores) y a elementos subordinados (elementos inferiores). Todo ello implica que aquellas

Figura. 3. Rizoma visto desde la perspectiva de la Botánica.



estructuras que se encuentran en un orden superior poseen mayor poder y control. Podríamos decir que este modelo ha dominado el pensamiento clásico, basado tradicionalmente en el símbolo del árbol. Centralización, inmutabilidad y jerarquía son algunos de los rasgos que han definido la sociedad capitalista que se fundamentaba en una estructura rígidamente marcada. (Fig.1) (Fig.2)

Sin embargo, en décadas más recientes comienza a imponerse otra manera de entender nuestra realidad, regida ya por un modelo rizomático. Este sistema carece de centro y cualquier elemento puede incidir en la concepción de otros elementos de la estructura, sin importar la posición recíproca que ocupa en el conjunto. Este funcionamiento del rizoma ha generado un interés especial en filosofía, sociología, semiótica y comunicación contemporáneas. La noción de rizoma procede de la botánica, y se basa en la estructura de algunas plantas cuyos brotes pueden llegar a ramificarse en cualquier punto, así como, engrosarse para llegar a transformarse en un bulbo o tubérculo. Un rizoma puede funcionar como raíz, tallo o rama, sin que su posición dentro de la figura de la planta sea determinante (Fig.3). Este símil permite abstraer este orden relacional a un sistema cognoscitivo, donde no hay puntos centrales que se ramifiquen según categorías o procesos lógicos estrictos.

Guilles Deleuze y Félix Guattari, en 1972, proponen un concepto revolucionario que ha supuesto una enorme influencia en distintos ámbitos del saber, el rizoma. El modelo rizomático permite explicar sistemas complejos y narrativas no lineales. La metáfora que introduce el rizoma resulta de enorme interés para científicos, filósofos y artistas ya que permite una enorme abstracción relacional, que opera conforme a prácticas contemporáneas, y genera un discurso conceptual de gran atención.

Si nos situamos en la actualidad, la World Wide Web es el mayor sistema rizomático jamás creado por el hombre. El rizoma es especialmente aplicable para entender las enormes complejidades del hipertexto digital. En nuestros días comprender el mundo que nos rodea, desde el modo en cómo están organizadas nuestras ciudades hasta la descodificación de nuestro cerebro, implica el entendimiento de la enorme complejidad que nos rodea. La compleja conectividad de nuestros tiempos requiere de nuevas herramientas de análisis y de exploración, en respuesta a la

demanda de una nueva forma de pensamiento que ha mutado de una estructura arbórea a otra en red, utilizando el rizoma como puente.

Algunas nociones sobre el Pensamiento Complejo

Si hablamos de un mundo complejo, debemos preguntarnos qué es la complejidad. Edgard Morin, considerado como el padre del Pensamiento Complejo nos responde con estas palabras: “A primera vista la complejidad es un tejido (*complexus*: lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple..... Así es que la complejidad se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, de lo inextricable, del desorden, la ambigüedad, la incertidumbre.... De allí la necesidad, para el conocimiento, de poner orden en los fenómenos rechazando el desorden, de descartar lo incierto, es decir, de seleccionar los elementos de orden y de certidumbre, de quitar ambigüedad, clarificar, distinguir, jerarquizar... Pero tales operaciones, necesarias para la inteligibilidad, corren el riesgo de producir ceguera si eliminan a los otros caracteres de lo complejo.”¹

Según Morin, es necesario un cambio de paradigma, una ciencia nueva que conecte la teoría a la metodología, la Epistemología a la Ontología; un conjunto coherente y abierto que permita explicar macro-conceptos. Para este autor, los conceptos no se definen por sus fronteras sino a partir de su núcleo. Los límites implican borrosidad, superposición. Entiende la metodología científica como reduccionista y cuantitativa: “Reduccionista, porque hacía falta llegar a unidades elementales incapaces de ser descompuestas, que eran las únicas capaces de ser englobadas en forma clara y distinta; cuantitativa, porque esas unidades discretas podían servir de base a todas las computaciones.”²

La mayor dificultad del pensamiento complejo es que debe afrontar lo entramado, las infinitas inter-retroacciones, la bruma, la incertidumbre y la contradicción. Para Morín lo simple no radica en el fundamento de todas las cosas, sino que se nos presenta como un pasaje, un momento entre dos complejidades, la complejidad micro-física y la complejidad macro-cosmo-física.

“La brecha microfísica reveló la interdependencia de sujeto y objeto, la inserción del azar en el conocimiento, la deificación de la noción de materia, la irrupción de la contradicción lógica en la descripción empírica; la brecha macrofísica unía en una misma entidad los conceptos hasta entonces absolutamente heterogéneos de espacio y tiempo y destruía todos nuestros conceptos desde el momento en que eran llevados más allá de la velocidad de la luz.”³

La realidad, entendida desde la escala del átomo a la galaxia, pasando por la molécula, la célula, el organismo y la sociedad, puede ser concebida como sistema; es decir, como asociación combinatoria de elementos diferentes. La teoría sistémica se encuentra en la cuna de la complejidad y del Pensamiento Complejo. Ludwig Von Bertalanffy, en su reflexión sobre

1. Morin, Edgar. *Introducción al pensamiento complejo*, Editorial Gedisa, 2011, Barcelona, p. 32

2. *Ibidem*, p. 82

3. *Ibidem*, p. 40

la Biología, en 1950, definía la virtud sistémica como la importancia de haber centrado la mirada no en una unidad elemental discreta, sino en una unidad compleja, un todo que no se puede reducir a la suma de sus partes constitutivas. Para Bertalanffy, la noción de sistema no es una noción real, ni puramente formal, sino una noción ambigua o fantasma que nos permite situarnos en un nivel transdisciplinario, al concebir al mismo tiempo, tanto la unidad como la diferenciación de las ciencias. Morin, al basar sus investigaciones sobre la complejidad en la teoría de sistemas, postula: “Un sistema cerrado, como una piedra, una mesa, está en estado de equilibrio, es decir que los intercambios de materia y energía con el exterior son nulos. Por el contrario, la constancia de la llama de una vela, ... hay desequilibrio en el flujo energético que los alimenta y, sin ese flujo, habría un desorden organizacional que conllevaría una decadencia rápida.”⁴

También este autor nos recuerda que dos consecuencias se desprenden de la idea de sistema abierto. La primera establece que las leyes de organización de lo viviente no son de equilibrio, sino de desequilibrio, retomado o compensado, de un dinamismo estabilizado. La segunda postula que la inteligibilidad del sistema debe encontrarse no únicamente en el sistema, sino también en su relación con el ambiente, y esa relación no es una simple dependencia, sino que es constitutiva del sistema. Nos interesa especialmente destacar en esta investigación la capacidad relacional del sistema y la idea de dinamismo que éste es capaz de establecer; para poder entender más adelante comprender la génesis de los paisajes complejos y los nuevos discursos que, desde el ámbito artístico, se están generando.

Basándose en el segundo principio de la Termodinámica, que expresa que en el seno del sistema existe una tendencia al desorden sobre el orden, a lo desorganizado sobre lo organizado; Morin introduce un interesante término, la *neguentropía*, es decir la tendencia al desarrollo de la organización dentro de la complejidad del sistema. Para él, el conocimiento opera mediante una selección de datos significativos y un rechazo de los que no aportan nada. A partir de esta primera acción, separa, es decir, distingue o desarticula y une por asociación e identificación. Posteriormente, jerarquiza entre lo principal y lo secundario para ser capaz de centralizar en función de un núcleo de nociones maestras. Estas operaciones, que utilizan la lógica, son los principios de organización del pensamiento o paradigmas que gobiernan nuestra visión del mundo sin que tengamos conciencia de ello. Este modo de proceder resulta también interesante porque podrían parecer pautas metodológicas que articulan el modo en que algunas prácticas artísticas, cuyos ejemplos veremos más adelante, operan en la actualidad.

Para explicar las diferentes etapas que se suceden en la complejidad, Morin se sirve del símil de la tela contemporánea, que perfectamente podríamos extrapolar a la lectura de la ciudad-sociedad actual. En ella, nos dice, se da una confluencia de fibra de seda, de algodón, de lana, de lino, de poliéster; también encontramos multitud de colores que generan texturas diversas. A priori, para conocer esa tela, bastaría con conocer las leyes y los principios que conciernen a cada uno de esos tipos de fibras. Sin embargo, la suma separada de los conocimientos sobre cada

4. Ibidem, p. 43

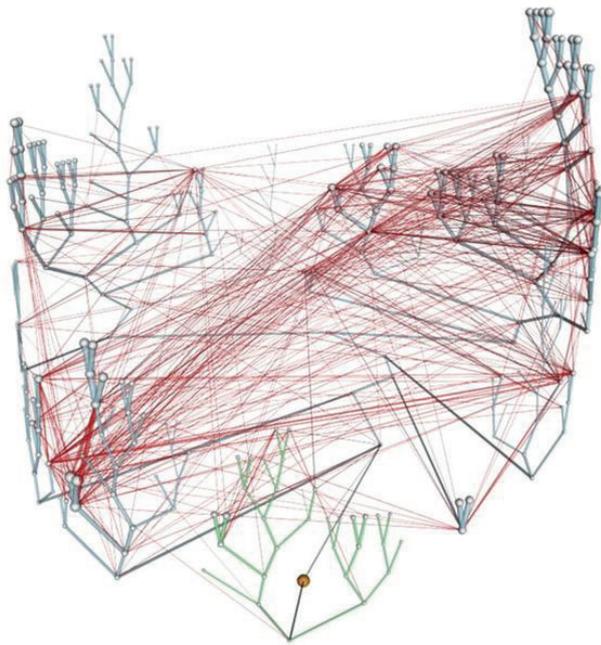


Figura 4. V. Kunin, L. Goldovsky, N. Darzentas y C. A. Ouzounis, "La Red de la vida: Reconstruyendo la Red Filogenética Microbiana", 2005.

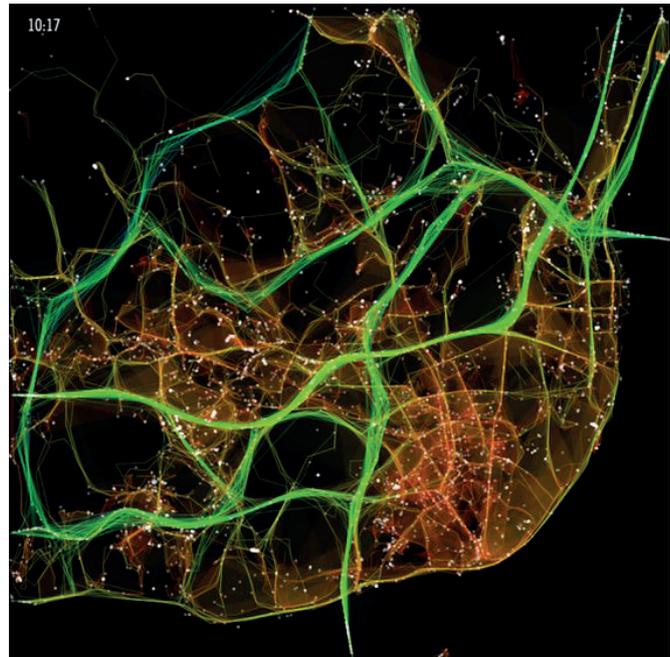


Figura 5. Pedro Miguel Cruz, Penousal Machado y Joao Bicker, visualizando el tráfico de Lisboa durante 24 horas, 2010.

tipo de fibra que constituye la tela es insuficiente para conocer la nueva realidad que tenemos ante nosotros; el nuevo tejido, sus cualidades y propiedades específicas, su textura, forma y configuración. Según este punto de partida este autor distingue tres etapas, que se secuenciarían de la siguiente forma:

“Primera etapa de la complejidad: tenemos conocimientos simples que no ayudan a conocer las propiedades del conjunto. *Un todo es más que la suma de las partes que lo constituyen.*

Segunda etapa de la complejidad: el hecho de que hay una tela, hace que las cualidades de tal o cual tipo de fibra no puedan explicarse plenamente en su totalidad. *El todo es, entonces, menos que la suma de las partes.*

Tercera etapa: En esta tela, como en toda organización, las fibras no están dispuestas al azar. Están organizadas en función de un canvas, de una unidad sintética en la que cada parte contribuye al conjunto. *El todo es más y, al mismo tiempo, menos que la suma de las partes.*”⁵

Este análisis de compresión de la complejidad que nos rodea, bien puede aplicarse a la ciudad contemporánea que ya no se compone de la suma de sus diferentes estratos o capas, sino que se articula en base a relaciones, interacciones, fluctuaciones, desorden y dinamismo; características todas ellas del Pensamiento Complejo.

Visualización de la complejidad: la red

Una vez analizada desde una perspectiva epistemología el Pensamiento Complejo, nos preguntamos, ¿cómo es posible visualizar estos conceptos? ¿cómo expresar gráficamente algo que está en continua fluctuación, que interactúa entre sí, que muta constantemente? ¿cómo representar plásticamente este paisaje complejo que tenemos ante nuestros ojos?

5. Ibidem, p. 122

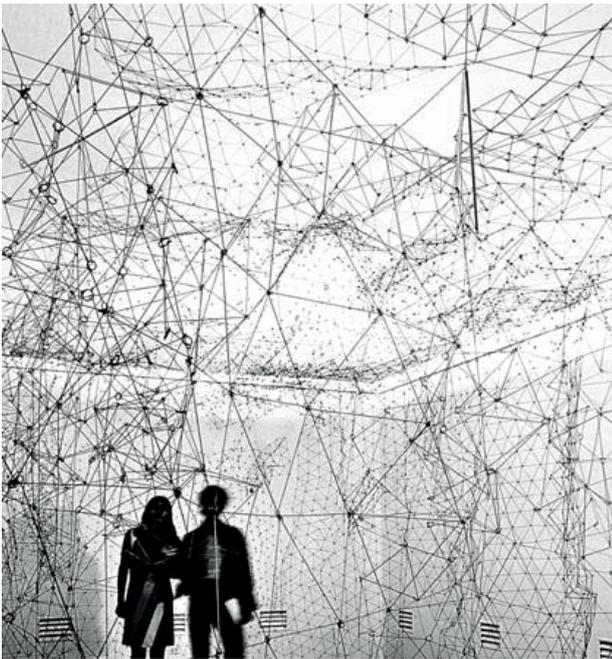


Figura. 6. Gego, Reticularea, 1969, aluminio y acero. Esta artista fue pionera en la visualización tridimensional de redes abstractas.

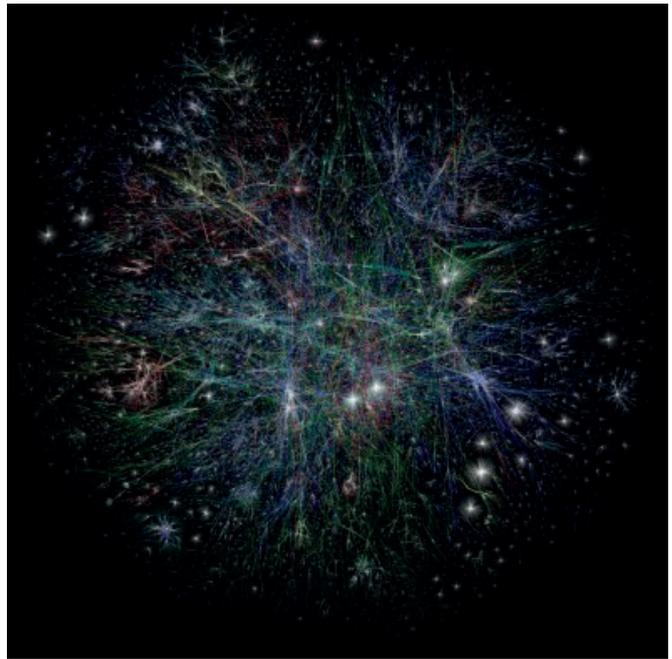


Figura. 7. Barrett Lyon, Opte Project, 2003. La imagen muestra un mapeado completo de internet el 23 de Noviembre de 2003, visualizando cerca de cinco millones de links de direcciones IP de todo el mundo.

Manuel Lima en su interesante ensayo, *Visual Complexity. Mapping Patters of Information*, investiga la encrucijada contemporánea en la que nos encontramos expuestos, donde nuestra habilidad para generar información excede con creces nuestra capacidad para entenderla y organizarla. Encontrar patrones coherentes que expliquen las conexiones significativas que conlleva la cantidad ingente de datos que producimos y gestionamos, es el gran reto del siglo XXI (Fig.5). El concepto de red como patrón capaz de visualizar esta gran complejidad constituye el epicentro de la investigación de Lima.

La globalización producida por la llegada de la World Wide Web en los noventa, y la explosión online de redes sociales en la pasada década, constituyen los detonantes para indagar en un nuevo paradigma. Lima establece las coordenadas históricas y conceptuales para comprensión y visualización de redes. Si la visualización de la complejidad pasa por el uso de redes, tanto conceptuales como visuales, deberemos profundizar en el mecanismo y principios que las regulan para poder generar una decodificación de las mismas y una taxonomía capaz de visualizarlas y comprenderlas.

El uso extendido de los principios reguladores de la red (network) ha sido abordado desde diferentes ámbitos. Las teorías de la complejidad y del Pensamiento Complejo, como hemos analizado anteriormente, se han ocupado de ello. La ciencia también lo ha hecho; incluso las teorías de la percepción, dentro del ámbito de la psicología, se han aplicado en la visualización de la complejidad; pero sin duda, el arte, por la enorme capacidad de abstracción y de producir metáforas y asociaciones que posee, constituye una herramienta muy eficaz, capaz de aportar valores singulares, en este nuevo lenguaje de visualización de redes. Ya en el año 1969, la artista Gego, trabajaba de forma pionera en grandes instalaciones inmersivas, que ella denominaba “Reticularea” (Fig.6), donde el espectador se introducía en una gran red tridimensional, de nodos, vértices y enlaces; fluctuando en su interior. Un paisaje premonitorio que influenciaría a futuras generaciones de artistas.

Volviendo al tema que nos ocupa, la network o red puede considerarse un modelo estructural y organizativo que impregna casi todas las áreas del conocimiento, desde la genética a los sistemas eléctricos, desde las comunicaciones sociales a las rutas de transporte, desde el paisaje urbano al neuronal (Fig.7). Esta topología ubicua es el objeto de estudio de la network science, una reciente disciplina que tiene por objetivo descubrir los principios inherentes y los comportamientos que regulan una gran variedad de sistemas naturales y artificiales, que se caracterizan en su mayor parte por la multitud de elementos interconectados que poseen. Esta ciencia nos permite entender la compleja conectividad de la sociedad moderna y tiene numerosas aplicaciones en ámbitos tan dispares como la economía, la biología, la ciencia computacional, la sociología, la ecología, la urbanística y la epidemiología, entre otras.

Hoy en día, la representación de redes se enfoca desde dos perspectivas principales: el dibujo de gráficos (sujeto a teorías gráficas) y la visualización de redes (dependiente de la visualización de la información). En ambas disciplinas, el gráfico es la herramienta utilizada para describir la representación pictórica o bidimensional de una red mediante un conjunto de vértices (nodos), conectados en sus extremos (enlaces). Podríamos decir que la principal diferencia que existe entre un gráfico y la visualización de una red estriba en que el primero trata de la visualización de dibujos matemáticos; mientras que la visualización de redes se extiende más allá de un mero constructo geométrico, ya que emplea principios elementales del diseño, junto con una eficiente y comprensible representación del sistema al que va dirigido. La visualización de una red, por tanto, nos da una foto más completa, tanto en términos gráficos como conceptuales, del mensaje que pretende transmitir y evidenciar.

Parece necesario, independientemente de la disciplina que se encargue de visualizar la red, establecer una taxonomía que permita analizar su funcionamiento; entendiendo que ésta supone una novedosa herramienta capaz de estructurar la complejidad en percepciones visuales dirigidas a un entendimiento más clarificador del concepto a tratar. Es mediante esta representación pictórica y el análisis interactivo, como la moderna visualización de redes nos permite entender estructuras invisibles a la percepción humana, proporcionándonos un peculiar “mapa” del territorio a tratar.

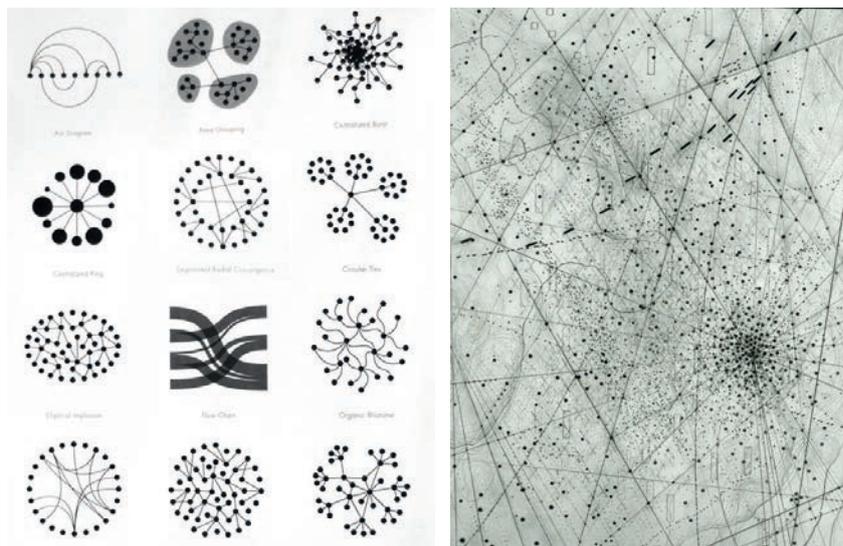
Principios en la visualización de redes

Hace aproximadamente un siglo atrás, Willard Brinton, en su libro *Graphic Methods for presenting Facts* (1914), perfiló veinticinco reglas para la correcta visualización de redes. Él las describía como simples sugerencias para poder realizar un gráfico que fuera capaz de organizar visualmente datos o información. Más recientemente, Manuel Lima, autor de *Visual Complexity. Mapping Patters of Information*⁶, reduce esta lista a ocho principios básicos: comenzar con una pregunta, buscar relevancia, permitir análisis multivariados, abarcar la temporalidad, enriquecer el vocabulario (nodos más ricos, límites expresivos y lenguaje visual claro), exponer agrupaciones, maximizar la ampliación (vista

6. Lima, Manuel. *Visual Complexity. Mapping Patters of Information*, Princeton Architectural Press, 2013, New York, pp. 82-95

Figura 8. Las 15 tipologías de visualización de redes catalogadas en LIMA, Manuel (2013); *Visual Complexity. Mapping Patters of Information*, capítulo "The Syntax of a New Language", Princeton Architectural Press, New York, p. 158.

Figura 9. Enma McNally, 2009. Grafito sobre papel.



macro, patrón; vista relacionada, conectividad; vista micro, nodos individuales) y, por último, gestionar la complejidad (zoom adaptativo, conjunto y detalle, enfoque y contexto). De nuevo Lima, al igual que lo hizo anteriormente Morin, parece estar planteando una operación metodológica capaz de articular procesos artísticos de interpretación de temas relacionados con la visualización de información.

Cuando consideramos la representación de una red, hay dos elementos vitales a tener en cuenta: nodos (vértices) y enlaces (bordes). Es importante también considerar un amplio espectro de propiedades visuales, inherentes al lenguaje artístico: color, forma, tamaño, orientación, textura, valor y posición. Los nodos son las unidades atómicas de un gráfico, los objetos dentro del sistema; son los responsables de proporcionar un contexto de información importante mediante el uso de rasgos interactivos. Los nodos se pueden expandir o comprimir y muestran información relevante. Por otro lado, los bordes y enlaces son los conectores del gráfico, y también son elementos vitales en su representación; sin ellos los nodos serían elementos vacíos en el espacio. Por cada relación entre nodos, hay innumerables capas de información cualitativa y cuantitativa que pertenece a la familia de las conexiones (geográfica, proximidad emocional, frecuencia de comunicación, duración de la amistad, etc.). Además, la agrupación de patrones predominantes en racimos, islas y la distribución general de nodos y enlaces; refuerza las relaciones, reduce la complejidad y mejora la cognición (Fig.8).

En los últimos años, la visualización de redes arroja luz sobre una increíble variedad de campos de conocimiento. Este drástico crecimiento simboliza una nueva era en la exploración de territorios desconocidos. Mientras que la mayoría de las visualizaciones de redes se ilustran mediante un gráfico común, expresado mediante nodos y enlaces; la variedad existente es asombrosa y exige nuevos modelos de representación que visualicen estas infinitas interconexiones.

Hacia una nueva cartografía artística: procesos generativos

Desde una perspectiva artística, la visualización de información y datos



Figura 10. Janice Caswell, *Plano de París*, 2003. Wall drawing: acrílico, tinta, papel, pins, cuentas, 10' x 9" (aprox.) Instalación para "Road Trip," en Margaret Thatcher Projects, New York.

Figura 11. Tomas Saraceno, *Cloud Cities*, 2016. San Francisco Museum of Modern Art.

Figura 12. Shiharu Shiota, *Sleeping is like Death*, 2016. Galerie Daniel Templon, Bruselas.

Figura 13. Maotik, *Flow*, 2016. Ars Electronica, Linz, Austria.

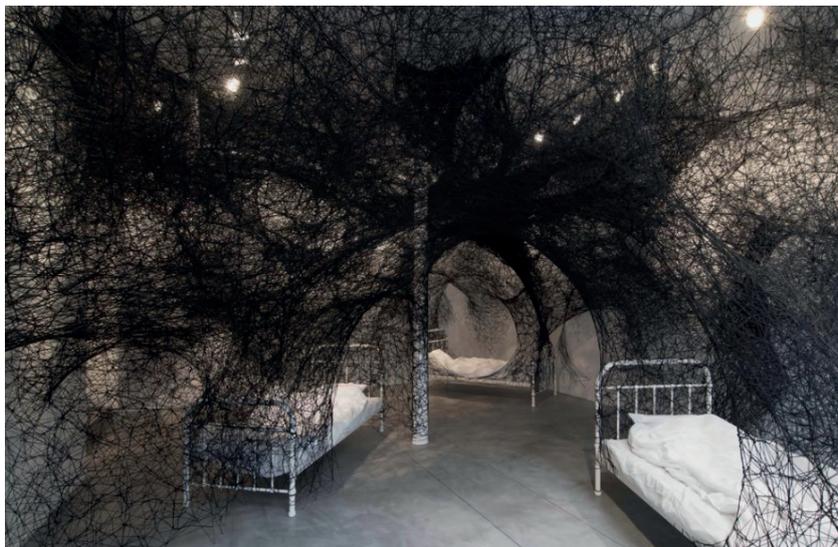


a través del entendimiento de la network o red, bien en su plano formal o conceptual, ha derivado en una interesante cartografía artística que da como resultado ejemplos de enorme interés visual y conceptual. Paisajes complejos que articulan la creación de sistemas autónomos donde la luz, el sonido y la interacción con el espectador, simulan un escenario inmersivo para la exploración de nuevas percepciones y sensaciones.

Sin duda, el arte generativo ha jugado un rol decisivo en el planteamiento de estas nuevas experiencias artísticas, que tienen su base conceptual en las premisas planteadas por autores como Morin o Lima. El término arte generativo se utiliza frecuentemente para referirse a obras de arte algorítmicamente determinadas y generadas por ordenadores; pero también podemos hablar de arte generativo cuando el medio utilizado no es el ordenador, sino sistemas químicos, biología, mecánica y robótica, materiales inteligentes, aleatoriedad manual, matemáticas, datos cartografiados, simetría y otros. La construcción de estos sistemas complejos capaces de generar infinitas variaciones, parece pues, constituir una cierta metodología en la elaboración y génesis del proyecto; capaz de ser aplicada a ámbitos como el arte, el diseño, la música, la arquitectura o las matemáticas, entre otros. Manuel Lima introduce un interesante término que denomina *Networkism*, y lo define como tendencia artística basada en propiedades rizomáticas como no linealidad, multiplicidad e interconectividad conectada a avances científicos; que se derivan de áreas como la genética, la neurociencia, la física, la biología molecular, los sistemas computacionales y la sociología. De forma directa, los ejemplos que veremos a continuación ilustran las premisas conceptuales anteriormente expuestas, visualizando plásticamente la enorme complejidad a la que estamos expuestos.

Estableciendo una especie de mapeado proyectual, que abarca desde propuestas más centradas en la fisicidad hasta otras donde la tecnología actúa como motor generador, cabría destacar los proyectos de artistas como Enma McNally, con unas delicadas ilustraciones realizadas en grafito, que parecen combinar conjeturas cartográficas con planos imaginarios de conexiones, intersecciones, círculos y puntos (Fig.9). Un mapa lleno de abstracciones, donde se reconocen patrones imaginarios originados por conexiones nodales.

Figura 12. Shiharu Shiota, *Sleeping is like Death*, 2016. Galerie Daniel Templon, Bruselas.



Los collages y dibujos de Janice Caswell representan mapas mentales y narrativas visuales, realizados con pequeñas piezas de papel, hilos y otros elementos procedentes del mundo textil (Fig. 10). Instalaciones que despliega en las paredes del espacio expositivo, donde parece trazar un mapa situacionista de un recorrido, de un barrio, de un edificio o de una habitación.

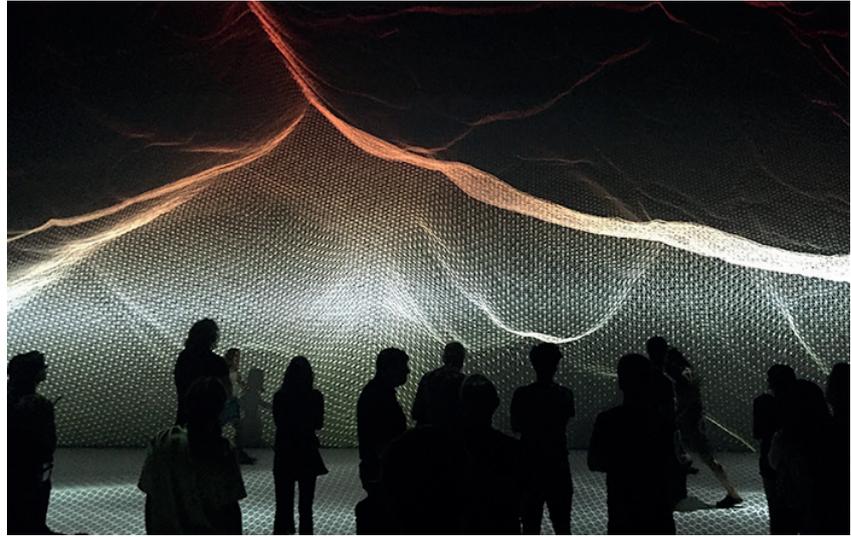
En un plano más tridimensional, destacan los impactantes montajes de Tomás Saraceno que, situándose en la línea fronteriza que marca el arte y la arquitectura, genera novedosas soluciones formales para dar respuesta a las complejas preguntas sobre el habitar y la coexistencia en el mundo. Elementos nodales de gran escala se adhieren a paredes suelo y techo, entretejiéndose con elementos lineales que los sustentan en el espacio y que actúan como enlaces de su particular red tridimensional (Fig. 11). El espectador se ve inmerso en un mundo macro y micro al mismo tiempo, experimentado el caos ordenado de una compleja red visual.

De orden más poético, nos encontramos con las instalaciones de la japonesa Chiharu Shiota donde, en sus proyectos *site specific*, envuelve a modo de *cocoon*, objetos cotidianos como sillas, camas, puertas o pianos. Miles de hilos de lana se entrecruzan gestando una verdadera tela de araña que atrapa, inmoviliza y oculta parcialmente el objeto que ha quedado atrapado en su interior (Fig. 12). Estas hipnóticas instalaciones parecen sumergirnos en un escenario de ensoñación, invocando pasajes temporales o cicatrices de la memoria.

En un ámbito mucho más tecnológico, destaca el trabajo del canadiense Maotik, que se define como artista digital, y crea ambientes inmersivos y multimedia; donde luz, imagen y sonido, obedecen a parámetros generativos. Sus proyectos exploran la frontera entre arte, ciencia y tecnología. *Flow* representa la estructura y naturaleza de una ola con datos reales. Inspirada por el fenómeno de las mareas, este ambiente multimedia ofrece una experiencia poética y estética de los principios que regulan los niveles del mar, recreando una piel que visualiza, a partir de información científica, la superficie del océano (Fig. 13).

A modo de conclusión, podríamos considerar que los principios del Pensamiento Complejo, en un plano epistemológico; y que la

Figura 13. Maotik, *Flow*, 2016. Ars Electronica, Linz, Austria.



visualización de esta complejidad, mediante la utilización de la red como símbolo gráfico; podrían llegar a operar en cierta forma como motores metodológicos de una serie de lenguajes artísticos expandidos que aúnan el arte, la ciencia y la tecnología; y que son de alguna forma paradigmas de la enorme complejidad a la que estamos expuestos en el habitar contemporáneo.

Referencias bibliográficas

Castells, Manuel, *La sociedad Red: un visión global*, Alianza Editorial, 2004, Madrid.

Friedman, Thomas, *La tierra es plana. Breve historia del mundo globalizado del siglo XXI*, Ediciones Martínez Roca S. A., 2006, Madrid.

Lima, Manuel. *Visual Complexity. Mapping Patters of Information*, Princenton Architectural Press, 2013, New York.

Lima, Manuel. *The Book of Trees. Visualizing Branches of Knowledge*, Princenton Architectural Press, 2014, New York.

Morin, Edgar. *Introducción al pensamiento complejo*, Editorial Gedisa, 2011, Barcelona.

Reynoso, Carlos. *Redes sociales y complejidad: Modelos interdisciplinarios en la gestión sostenible de la sociedad y la cultura*, Universidad de Buenos Aires, 2011, Buenos Aires.

Von Bertalanffy, Ludwig. *Teoría General de los Sistemas*, Fondo de Cultura Económica, 1976, Madrid.

Wagensberg, Jorge. *Ideas sobre la complejidad del mundo*, Tusquets, 2003, Barcelona.