



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA



**avm**  
Artes Visuales & Multimedia  
Universidad Politécnica de Valencia

## TIEMPO PARA CONTEMPLAR, TIEMPO PARA PRODUCIR

La idea de tiempo y sus implicaciones en la producción de imágenes

**Máster de Artes Visuales y Multimedia**

Departamento de Pintura y Escultura

Facultad de Bellas Artes de San Carlos - UPV

**Realizado por:** Daniel Palacios Jiménez

**Dirigido por:** Dr. Moises Mañas Carbonell

Valencia, Septiembre de 2012



## AGRADECIMIENTOS

A quienes me motivaron a cursar el Máster y a quienes me han facilitado el poder realizarlo, por todo lo que indirectamente me ha enseñado.

# ÍNDICE

## TIEMPO PARA CONTEMPLAR, TIEMPO PARA PRODUCIR

La idea de tiempo y sus implicaciones en la producción de imágenes

1. INTRODUCCIÓN .....	006
1.1. Planteamiento .....	008
1.2. Objetivos .....	011
1.3. Metodología .....	012
2. DEFINICIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN .....	014
2.1. Ver tiempos. Conceptos en uso para la práctica artística .....	016
2.1.1. Sensaciones. Pérdida y relaciones espacio temporales .....	022
2.1.2. Arte y tiempo .....	027
2.1.3. Una relación computacional .....	033
2.2. Ser imagen. Introducción técnico/tecnológica e hitos .....	042
2.2.1. Tecnología experimental .....	048
2.3. Crear sintaxis. Lenguaje, tecnología y código .....	055
2.3.1. La metáfora. Artilugio de visualización .....	058
2.3.2. Máquina y lenguaje .....	059
2.4. Representar lo sentido. Visualización .....	064
2.4.1. Estadística y representación .....	067
2.4.2. Dato, creación y subjetividad .....	071
3. N, ESE NÚMERO INDETERMINADO DE VECES .....	076
3.1. Descripción .....	078
3.2. Fotografiando el tiempo .....	081
3.3. Dibujando el tiempo .....	084
3.4. Exposición de los resultados .....	087

4. CONCLUSIONES .....	088
5. BIBLIOGRAFÍA .....	094
5.1. Libros, catálogos y revistas .....	096
5.2. Recursos en Internet .....	099
6. ANEXOS .....	104



*Hourglass HGSS20*  
2012  
Ikepod

1

Introducción

*Hourglass Lantern*  
2008  
Young Bok Kim



## 1.1

# Planteamiento

El trabajo de tesis de Máster que se presenta a continuación se inscribe dentro de las líneas de investigación “Estética digital, Interacción y comportamientos” y más concretamente en la sublínea “Imagen gráfica digital y procesos de impresión” y con el que intentaremos introducir, presentar, abordar y relacionar temas como:

1. Percepción y relación con el tiempo desde un punto de vista recursivo
2. El uso de la tecnología en el arte electrónico y computacional
3. Medios industriales para la generación de imágenes en soporte físico

Hemos de tener en cuenta que la velocidad a la que suceden las cosas, el tiempo transcurrido y nuestra percepción de él, son factores que no tienen por qué coincidir necesariamente; nuestra percepción es por definición subjetiva.

A esto podemos añadirle el hecho de que existan abundantes teorías que tratan de explicar el paso del tiempo y las consecuencias de este, planteando y cuestionando entre unas y otras el saber si existe un tiempo absoluto o si es relativo y cómo definirlo como unidad de medida. Todo ese trabalenguas de cuestiones forma parte de una ecuación que va marcando lentamente el paso del tiempo, nuestro tiempo, irremediamente ligado al movimiento y al cambio como proceso y como memoria. Pero más allá de cuantas veces se repite una acción, o a que velocidad sucede esta repetición, la velocidad del tiempo tiene profundas implicaciones en nuestra forma de relacionarnos con el mundo, algunas puramente físicas y otras más psicológicas.



Bajo el enfoque de la idea de percepción del tiempo mediante la detección del cambio y la velocidad, a lo largo del trabajo nos introduciremos en la relación que los humanos establecen con el tiempo y cómo el mundo contemporáneo ha alterado esas relaciones a través de las ampliaciones tecnológicas y comunicacionales. Para perfilar estos conceptos, trabajaremos con las ideas sobre la velocidad de Paul Virilio<sup>1</sup>, así como las notas de José Luis Brea<sup>2</sup> sobre las implicaciones de velocidad en la imagen, la representación y nuestra propia memoria.

Veremos como eso que podemos entender como nuestra memoria, la forma en la que procesamos nuestro entorno y generamos imágenes mentales, ha cambiado con la fotografía instantánea, Internet, la telepresencia y el acceso a una cantidad de información ilimitada.

Ilustraremos las reflexiones de Lev Manovich<sup>3</sup> y Benjamin Fry<sup>4</sup> en torno a la visualización de datos, como herramienta para establecer relaciones entre grandes cantidades de información de forma instantánea, que ofrece una imagen simplificada la cual nos ayuda a comprender la complejidad frente a la simplicidad.

Introduciremos términos propios de esta disciplina antes desconocidos en el arte como el de "reversibilidad", así como "basado en datos" frente a la visualización de datos, profundizando en la relación del código informático con el lenguaje y como servirse de recursos retóricos para ir más allá de lo obvio, para realizar una interpretación y dotar de nuevo contenido a una imagen; ya sea en trabajos digitales como los de Michael Najjar<sup>5</sup> o cualquiera de las clásicas imágenes de Chema Mádóz<sup>6</sup>.

Pero igualmente indagaremos en las relaciones del arte y la industria, como están conectados, sirviéndose uno del otro, en un continuo desarrollo de técnicas y dispositivos de producción de imágenes.

En resumen, intentaremos estudiar, analizar, deducir y exponer a modo de introducción en el tema la sinuosa relación que se ha establecido entre el tiempo y el arte a través del estudio de diversos factores, desde la mera percepción del concepto tiempo a la idea de computación y los efectos que esta ha tenido en la concepción y producción actual del arte; planteando cómo los avances de la tecnología han afectado a esas relaciones y tratando de dilucidar en que dirección continuarán evolucionando.

---

1 Virilio, Paul. "El ciber mundo, la política de lo peor". Cátedra, Madrid, 1997.

2 Brea, José Luis. "Cambio de régimen escópico: del inconsciente óptico a la e-image". Estudios visuales nº 4, 2007.

3 Manovich, Lev. "La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime". Estudios visuales nº 5, 2008.

4 Fry, Benjamin. "Visualizing Data". O'Reilly, 2008.

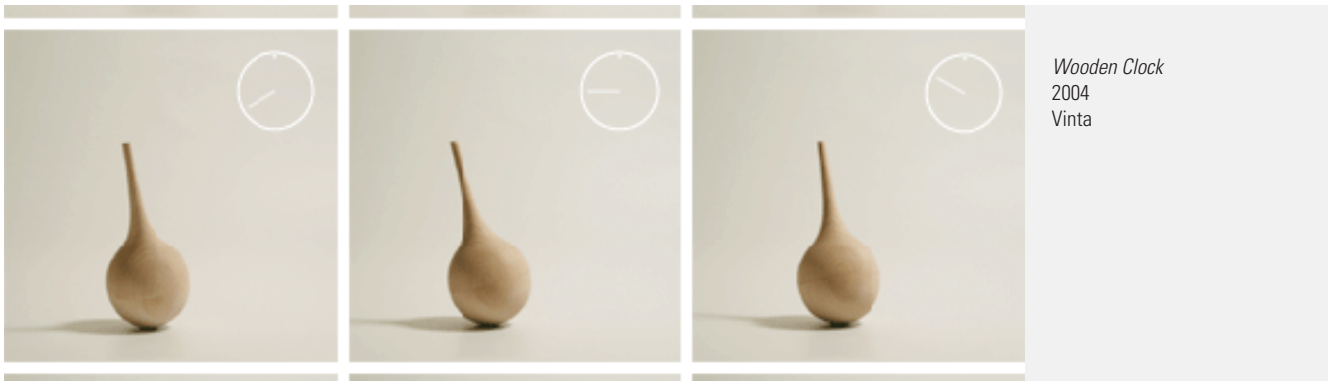
5 Najjar, Michael. "High Altitude" 2008-10. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.michaelnajjar.com/>>

6 Chema Mádóz. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.chemaMádóz.com/>>

Todo este panorama introductorio conceptual que nos interesa, lo acompañaremos, entrelazándose en ocasiones, de modelos y desarrollos propios. Experiencias desde la praxis (capítulo “N, ese número indeterminado de veces”) y bajo el motivo del comisariado de un exposición individual por la empresa Mustang<sup>7</sup>, que creemos pueden ayudar al lector a entender no sólo nuestro punto de vista sobre el estado de la cuestión del estudio, sino también como creador se intenta compaginar y jugar en el texto entre la práctica y la teoría, desde el procedimiento al problema conceptual y desde la técnica al cuestionamiento tecnológico de los ejes del trabajo que no son otros que la subjetividad temporal inestable, subjetiva y multidireccional, la relación de la experiencia artística con el mensaje, una idea del concepto imagen y la tecnología, todo esto bajo un paraguas basado en el cuestionamiento de la producción técnica.

---

7 Mustang es una empresa especializada en la producción de zapatos y complementos, formada por el conglomerado Mntg, MaríaMare y SixtySeven, con sede en Elche (Alicante).



## 1.2

# Objetivos

Los objetivos de este trabajo, fueron muchos y variados, pero podemos matizar seis puntos en torno al poder metafórico de las imágenes, cuya naturaleza nos parece imprescindible para la comprensión de la totalidad del proyecto.

1. Estudiar y apuntar los cimientos básicos de la relación que los humanos establecemos con el tiempo desde un punto de vista subjetivo.
2. Investigar de una manera introductoria y analizar la evolución de los medios de creación de imágenes.
3. Profundizar en conceptos relacionados con la recursividad, computación y emergencia, por su relación con los fenómenos periódicos y la búsqueda de particularidad en estos.
4. Analizar los diferentes conceptos relacionados con la naturaleza del dato y sus diferentes modos de representación posibles.
5. Contrastar diferentes referentes artísticos seleccionados sobre visualización de información, así como sistemas de impresión no convencionales.
6. Intentar experimentar, ilustrar y demostrar mediante la propia praxis los conceptos, teorías y problemas planteados en el objetivos más teóricos.

Hourglass  
2012  
Ikepod



### 1.3

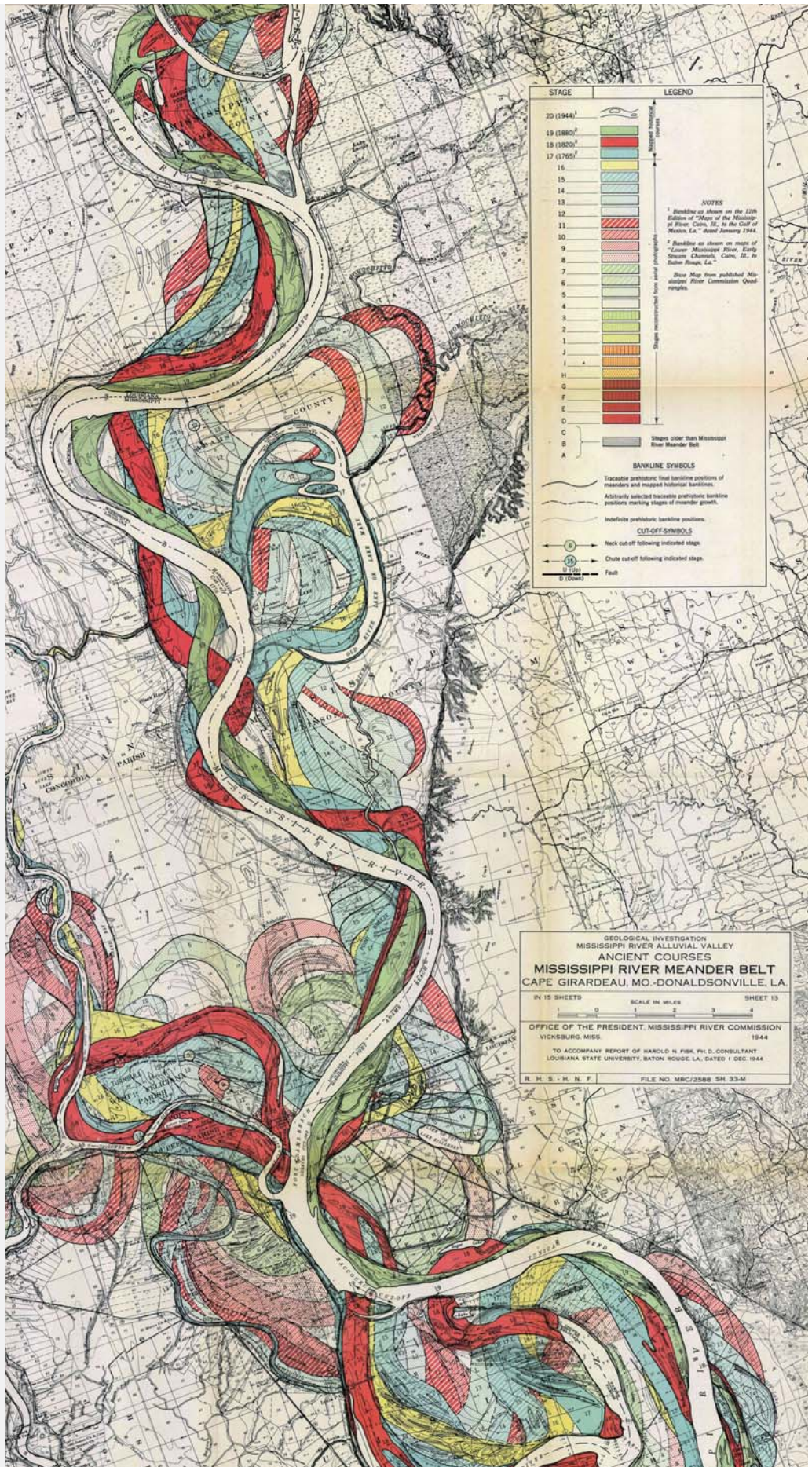
## Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto ha sido experimental, cualitativa, descriptiva, analítica y deductiva. Experimental en la fase de trabajos con los proyectos prácticos a modo de experimentos que nos permitieran jugar entre los conceptos y la creación. Cualitativa en términos de seleccionar de los referentes bibliográficos y artísticos bajo las premisas marcadas por el eje del tema de estudio superponiendo la calidad frente a la cantidad. Descriptiva en aquellos momentos en los que enumeramos y describimos no sólo conceptos sino sensaciones propias y subjetivas. Analítica a través de la observación y análisis de los referentes intentando sacar deducciones al final para poder implementarlas particularmente en cada caso específico del estudio.

Es de destacar en la metodología el capítulo "Definición y contextualización", ya que hemos intentado en base una serie de referentes teóricos, ir describiendo los conceptos clave en la comprensión del tema que tratamos, e ilustrando estos mediante el propio trabajo del autor así como el de otros artistas, a la vez que se analizaran práctica y conceptualmente tales trabajos.

Anotar que el criterio por el que se han seleccionado dichos referentes ha sido principalmente la relación con la idea de tiempo (en diferentes facetas) y el modelo de representación asociado, abarcando desde trabajos completamente manuales y analógicos a proyectos basados en desarrollos innovadores técnico y tecnológicos.





1944  
 Harold N, Fisk

[Evolución de los meandros del río Mississippi]

2

Definición y contextualización

*Concorde*  
Edimburgo 2003

[Último vuelo]  
Imagen: John Keith Davies



## 2.1

# Ver tiempos, Conceptos en uso para la práctica artística

Nuestra percepción del tiempo esta ligada al movimiento y al cambio.

Imaginemos un metrónomo, cuyo péndulo tarda 30 segundos en desplazarse de un extremo al otro, su cambio de posición es nuestro indicativo de que el tiempo transcurre.

Ahora imaginemos que no tenemos ese metrónomo frente a nosotros, sino que lo vemos a través de una cámara web, una de esas cámaras que no transmiten video en tiempo real, sino que se limitan a actualizar un único fotograma cada 30 segundos. En este caso, el metrónomo parecería inmóvil, lo cual no significa que el tiempo se haya detenido, solo que nuestra forma de medirlo no es la apropiada. No obstante seguiríamos siendo capaces de percibir el paso del tiempo, es posible que no veamos el metrónomo moverse, pero veremos que el día transcurre y la iluminación de la escena cambia lentamente; pues en este escenario imaginario, nuestro plano nos permite ver una ventana también a través de esa cámara.

No obstante ¿qué sucedería si no hubiera ventana? Si la iluminación fuera constante y siempre viésemos el metrónomo en la misma posición, la única muestra del paso del tiempo sería el propio deterioro del metrónomo. La propia imagen del metrónomo, inmóvil, mostrando el paso del tiempo en su deterioro, visualiza mucha más información sobre el paso del tiempo y la acción concreta que realizaba, que cualquier intento de generar un gráfico a partir de N cantidad de iteraciones.



## PERCIBIENDO EL TIEMPO

El tiempo es algo difícil, sino imposible, de percibir por sí mismo. Desde siempre nos hemos basado en la percepción del cambio para medir el paso del tiempo, eventos cíclicos, patrones repetitivos que suceden siempre exactamente igual, de modo que podamos acotar, contabilizar, y por tanto, comprender. El tiempo, sin esta percepción del cambio, es elástico, nuestra percepción es modelada por factores externos que hace que ciertos momentos pasen fugázmente, mientras otros se extienden sin un final aparente.

El hombre tiene una relación primitiva con el tiempo, y no nos referimos a la percepción del día y la noche, si no al ritmo, un ritmo que más allá de conceptos físicos o filosóficos ha establecido vínculos entre las personas desde los inicios de la comunicación no verbal.

Más o menos desarrollado, todas las personas tenemos un sentido del ritmo, una facilidad innata para reconocer patrones repetitivos, secuencias y variaciones.

Howard Goodall en su serie *How Music Works*<sup>1</sup> expone teorías acerca de que el ritmo humano recuerda la regularidad con la que caminamos y los latidos del corazón que hemos escuchado en el vientre materno.

Tanto la percepción como la abstracción de la medida rítmica nos es innato, y es algo que se refleja en cómo una serie de *ticks* idénticos del reloj, la reproducimos como “tic-tac-tic-tac”.

El ritmo es un rasgo básico de todas las artes, especialmente de la música, la poesía y la danza por sus componentes interpretativos, si bien también podemos hablar de un ritmo visual, cuando hay cierta regularidad en la imagen, sea estática o en movimiento. La idea de regularidad define el ritmo, pero no es la única pues está relacionado con su raíz griega *rheos* (fluir), marcando así una relación directa con el movimiento. Podemos encontrar múltiples definiciones que aúnan movimiento, orden y periodicidad en relación al ritmo, pero igualmente podemos encontrarlas que aluden a la percepción temporal:

“el ritmo describe [...] eventos en escalas temporales dentro de los límites de la memoria a corto plazo”<sup>2</sup>

---

1 Channel 4. “How music works” [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.channel4.com/programmes/how-music-works-with-howard-goodall/episode-guide/series-1>>

2 Snyder, Bob. “Music and memory”. Cambridge: MIT, 2000, p. 161

En este sentido, Clarke<sup>3</sup> define el ritmo como “fenómenos temporales de pequeña y mediana escala”. Si bien esa escala temporal, como elemento definidor de repeticiones o patrones regulares en el tiempo, puede aplicarse a una amplia variedad de fenómenos naturales o no, siempre cíclicos, con una periodicidad que puede ir desde microsegundos a millones de años. El ritmo, al igual que un metrónomo o un reloj, es una unidad métrica para medir el tiempo.

## CONTANDO EL TIEMPO

Desde que tuvimos noción del tiempo, hemos buscado formas y diseñado objetos para medir el tiempo, siempre en base a la medición del movimiento, del cambio material de un objeto a través del tiempo, que es lo que puede medirse.

Inicialmente el hombre se centró en el movimiento de los astros, especialmente el movimiento aparente del Sol, dando lugar al tiempo solar aparente.

El progresivo desarrollo del conocimiento provocó la creación de diversos instrumentos, tales como los relojes de sol, las clepsidras, los relojes de arena y los cronómetros... hasta llegar a nuestros actuales relojes atómicos. Todos los relojes modernos desde la invención del reloj mecánico, han sido construidos con el mismo principio de movimiento de unos trenes de engranajes, dando lugar al característico sonido de *tick* del segundero; si bien, esto conlleva una inevitable imprecisión en la medición, según la calidad del dispositivo que utilizemos. El reloj atómico, por el contrario, está calibrado para contar 9.192.631.770 vibraciones del átomo de Cesio, lo cual corresponde a un único tick del segundero, lo cual le aporta una precisión imposible de concebir.

El tiempo, tal y como lo utilizamos, es una magnitud física con la que medimos la duración de ciertos acontecimientos o la separación entre una secuencia de hechos aislados; es decir, el período que transcurre desde que se presentaba un estado A y el momento en que A pasa a ser B, pues podemos percibir una variación suficiente como para definir un estado diferente. Si bien ese cambio no es instantáneo, es una sucesión de microsucesos, y tal y como veíamos anteriormente, a mayor resolución de nuestro dispositivo de observación, menor será el período que ha de transcurrir para percibir el cambio.

Si bien, por básico que sea el dispositivo, siempre permitirá ordenar los estados en secuencias, estableciendo de este modo pasado y futuro, además de un tercer

---

3 Clarke, Eric: “Rhythm and timing in music”. En: Deutsch, Diana (ed.): *The Psychology of Music*. San Diego: Academic Press, 1999, p. 473.

conjunto de eventos ni pasados ni futuros respecto al actual; lo que en mecánica clásica se denomina “presente”, eventos simultáneos al que se utiliza para establecer la comparación.

Esta división de los tiempos en mecánica relativista es más compleja, pues los hechos que antes dábamos por simultáneos (el presente) son relativos, ya que la noción de simultaneidad es dependiente del observador.

## SINTIENDO EL TIEMPO

Obviamente la percepción y comprensión del tiempo es un campo amplio y no pretendemos abarcarlo en toda su extensión, por esto mismo, matizaremos aquí algunas cuestiones que resultan de interés en tanto al campo específico de estudio de este trabajo.

- TIEMPO EXTENSIVO E INTENSIVO

Tal y como dejaba constancia Virilio<sup>4</sup> el “tiempo extensivo” es aquel que profundiza en lo infinitamente grande del Universo, aquel tiempo que mediamos según el movimiento de los astros, si bien la revolución tecnológica ha provocado un “tiempo intensivo” que profundiza en lo infinitamente pequeño que nuestros dispositivos actuales son capaces de reconocer.

- TIEMPO SIMULADO E HÍBRIDO

Las computadoras, y el espacio virtual que conllevan, están sometidas a unas leyes propias del tiempo, un tiempo simulado que no tiene relación directa a nuestro mundo. Pero más allá de sus funciones internas, comparten estos procesos con el usuario que interactúa con ellas, confundiendo de tal forma el tiempo de la máquina con el del usuario, es un tiempo que no existe autónomamente, pues depende de la interacción entre ambos agentes, es lo que Edmond Couchot<sup>5</sup> llamó tiempo híbrido.

“A este espacio virtual se suma su tiempo simulado, sin referencias directas a la realidad de nuestro mundo, un tiempo híbrido que confunde el tiempo de la máquina con el del sujeto, que no existe autónomamente, puesto que está vinculado con el usuario del sistema interactivo.”

*Claudia Giannetti.*<sup>6</sup>

---

4 Virilio, Paul. “La máquina de visión”. Cátedra, Madrid 1998, p. 93.

5 Edmond Couchot. “Entre lo real y lo virtual: un arte de la hibridación”, en: Claudia Giannetti(ed) Arte en la Era Electrónica Perspectivas de una nueva Estética., l’Agelot, Barcelona, 1997, p. 81.

6 Giannetti, Claudia. “Estética digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología”. Ed. L’angelot, Barcelona, 2002, p. 115.

- TIEMPO REAL ACTIVO Y PASIVO

Paul Virilio definía el tiempo real como el tiempo que “contiene a la vez una parte del presente y una parte del futuro inmediato”.<sup>7</sup>

A nivel práctico, podríamos decir que un sistema en tiempo real activo es aquel que tiene como característica un tiempo de respuesta crítico, como puede ser el software encargado de controlar un respirador artificial, marcapasos, etc. donde un retraso en su tiempo de respuesta no es aceptable.

Hay que diferenciar los sistemas en tiempo real pasivo, que son aquellos cuando se necesita mantener actualizada información sobre una situación cambiante, accesible a través de un uso compartido, a un determinado número de usuarios. Un ejemplo de este tipo de sistemas es el software que mantienen y actualizan los planes de vuelo de las compañías aéreas, o las emisiones de audio y/o video en directo, donde un retardo de segundos comprometería la calidad del sistema, pero no su funcionamiento.

El tiempo real, y las emisiones en directo, son la base de la telepresencia, pero a su vez crean el “tiempo diferido”, el cual según Virilio corresponde al pasado de la representación en un presente mediático.

- TIEMPO DE COMPUTACIÓN

Es el tiempo que el procesador de una computadora necesita para realizar una tarea concreta enviada por un programa, excluyendo las esperas producidas por las operaciones de entrada y salida de la información. El tiempo de computación se mide en relación a la frecuencia del reloj del procesador, pues lo que informa es que tan rápido es este.

- TIEMPO DE EJECUCIÓN

En contraste al tiempo de computación, el tiempo de ejecución informa de la cantidad de tiempo que necesitará la máquina para realizar la operación desde que se le ordena hasta que devuelve el resultado, el cual se mide con un reloj convencional según nuestra comprensión del tiempo, incluyendo las operaciones de entrada/salida y todas las demás esperas que el programa provoque.

- TIEMPO DE IMPRESIÓN

El tiempo de impresión, al igual que el tiempo de ejecución, mide el tiempo necesario para realizar una tarea concreta de principio a fin, en este caso una impresión. Se define como la cantidad de páginas por minuto que una impresora puede producir, siendo una unidad de medida característica en dispositivos de impresión domésticos, e informando de ella en la caja del producto según un rango que abarca diferentes

---

7 Virilio, Paul. “La máquina de visión”. Cátedra, Madrid 1998, p. 86.

calidades de impresión (puntos y líneas por pulgada que delimitan la capacidad del aparato) a la que realizar el trabajo.

“El lenguaje escrito y la imprenta han corroborado para el desarrollo de la idea de un tiempo y un espacio continuos y abarcables. Los medios audiovisuales implican otras relaciones y experiencias del tiempo. El primer paso fue dado por la fotografía y su “visualización” del tiempo en relación con el espacio, aunque se trataba más bien de “congelar” esta visión temporal en una imagen atemporal: una forma de garantizar (documentar) la presencia en la ausencia. El cine, al contrario, hace visible la experiencia del tiempo en movimiento (dinamismo). El tiempo y el espacio continuos y abarcables (de la cultura de la imprenta) y su estética lineal, secuencial o histórica abre paso a la creación de conexiones temporales fragmentadas y simultaneas.”

*Claudia Giannetti.*<sup>8</sup>

#### • TIEMPO DE PRODUCCIÓN

Similar al tiempo de impresión, haremos esta distinción para dispositivos más complejos, cuyos cabezales están diseñados para moverse en dos o tres dimensiones, a diferentes velocidades, según los diferentes materiales que trabajen.

En este apartado se engloba maquinaria de control numérico<sup>9</sup> tal como cortadoras láser, fresadoras, etc. cuyos procesos de producción son más largos y no lineales, pues no aplican la misma configuración por igual a todo el trabajo como hace una impresora, además de necesitar de un operario que aporta o retira material, cambia lentes, puntas de corte, etc.

Por este motivo, el tiempo de producción no depende tanto de la máquina, sino de la configuración que el usuario decida según sus necesidades y material a trabajar, siendo el software quien realiza una “estimación” del tiempo de producción, si bien esta no incluye las pausas que el operario necesite.

A través de estos conceptos podemos apreciar como el tiempo esta ampliamente enraizado en la percepción de nuestro entorno y la realización de nuestras tareas diarias, siendo esta relación entre el tiempo y personas altamente dependiente de la tecnología de cada momento y el tipo de interacción asociada.

“En contraste con el mundo físico, las sombras en el mundo on-line no miden el tiempo, y carecen del referente físico del cuerpo humano. Nuestro desafío consiste en navegar a través de este paisaje sin referencias.”

*Jillian Burt.*<sup>10</sup>

---

8 Giannetti , Claudia. “Estética digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología”. Ed. Làngelot, Barcelona , 2002, p. 140.

9 El control numérico es un sistema de control preciso de herramientas, que son operadas automáticamente mediante los comandos de una computadora (en confrontación a su operación manual mediante volantes o palancas).

10 Burt, Jillian. “Sombras y residuos: el arte telerrobótico en Internet de Ken Golberg” en ARS TELEMÁTICA, Ed. Angelot, Barcelona, 1998, p. 141.

En los siguientes sub apartados introduciremos cómo la tecnología marca nuestra relación con el tiempo en tanto a la pérdida y las relaciones espacio-temporales y así como diversas relaciones establecidas entre arte y la idea de tiempo, prestando especial atención a la relación computacional y la emergencia derivada de la recursividad.

### 2.1.1

#### SENSACIONES. PÉRDIDA Y RELACIONES ESPACIO TEMPORALES

El amor al progreso industrial trajo una nueva sensación al mundo, tal y como proclamaba el movimiento futurista:

“Afirmamos que el esplendor del mundo se ha enriquecido con una belleza nueva: la belleza de la velocidad”<sup>11</sup>

El artista Nicolas Schöffer<sup>12</sup> es considerado uno de los pioneros en lo que se refiere a la experimentación artística con el movimiento y el tiempo, además de una de las principales figuras del arte cinético y precursor del arte robótico.

La velocidad, como cualquier otra alteración en nuestra forma de percibir el mundo, ha dejado una huella profunda en la historia del arte, pero también ha cambiado profundamente como nos relacionamos con nuestro entorno, alterando nuestra percepción espacio-temporal.

Este es un tema que Virilio<sup>13</sup>, en su comprensión de los cambios que la velocidad ha aportado a la sociedad, ha tratado profundamente. Tal y como apuntaba, la revolución de los medios de transporte, la máquina de vapor, los ferrocarriles, los grandes navíos, supusieron grandes aportaciones, pero también grandes pérdidas. Hemos de considerar que cuando un nuevo sistema entra en juego, el anterior es desplazado, readecuado a una nueva función, o simplemente eliminado; los paquebotes se convirtieron en grandes barcos transatlánticos, y estos a su vez fueron desplazados por las líneas aéreas.

Se trata de un cambio en las normas del juego, un juego en el que tenemos que ser

---

11 Filippo Tommaso Marinetti. Manifiesto del Futurismo. 1909. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://it.wikipedia.org/wiki/Manifiesto\\_del\\_futurismo](http://it.wikipedia.org/wiki/Manifiesto_del_futurismo)>

12 Nicolas Schöffer. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.olats.org/schoffer>>

13 Virilio, Paul. “El ciber mundo, la política de lo peor”. Cátedra , Madrid, 1997.

conscientes de que funciones nos aporta cada elemento, y cuando la función principal de uno de estos es desviada a un nuevo modelo, saber recuperar las funciones secundarias que cubría su antecesor, para no sentirnos devastados por la pérdida.

Imaginemos un paisaje, y utilizamos intencionadamente el verbo “imaginar” pues hoy en día para muchos de nosotros el paisaje es más una imagen artificial que una realidad. Los paisajes contemporáneos, en sociedades cosmopolitas, no tienen nada que ver con lo natural, más bien con lo artificial y lo humanamente construido (arquitectura, metro, etc); pero incluso estos paisajes urbanos se han desvanecido.

Vivimos en ciudades, nos desplazamos bajo ellas, con una parada de metro en cada esquina que nos lleva a todos nuestros destinos, y cuando salimos de la ciudad, es en avión o en un tren de alta velocidad. El paisaje y su contemplación han cambiado, la velocidad nos ha hecho construir un individuo en general que al reconocer lo que tiene delante, lo asiduo, no contempla y por lo tanto pierde la capacidad de entenderlo como paisaje. Es cierto, tal y como mencionaba Virilio, que las clases sociales también se dan en la velocidad a la que nos movemos, pero más allá de una cuestión económica, cuando uno decide realizar varios miles de kilómetros en coche, un interrail, o un viaje en barco no es solo por el ahorro que pueda suponer, sino por cierta nostalgia en recuperar la sensación de viaje, el paisaje, las conversaciones con amigos o encontrar nuevos compañeros de aventuras e infinidad de momentos de reflexión.

No solo nuestro mapa mental se ha reducido por llegar más rápido a los sitios, todo lo que realizábamos en el trayecto ha desaparecido con él.

Pero más allá del transporte, la tecnología y la industria ha afectado por igual a nuestro día a día, tareas que antes conllevaban tiempo de espera ahora son realizadas rápidamente, las colas desaparecen si podemos comprar los tickets por internet, la espera en el supermercado se evita guardando un número en el bolsillo mientras continuamos con la compra, el ritual de moler el café es innecesarios cuando uno puede comprar el café en polvo. Nos encontramos en una continua productividad que no deja tiempo para la reflexión en un continuo proceso sin tiempo para el análisis.

Hay informes<sup>14</sup> que apuntan que cuando uno está estudiando, hacer pausas cada 20 o 40 minutos, ayudan al cerebro a procesar la nueva información. Sin este tiempo de pensamiento, esa información puede no ser asimilada y por lo tanto no recordarla más adelante. De igual modo, el hecho de “repasar” esa información es vital, tal y como descubrió Hermann Ebbinghaus<sup>15</sup> (uno de los primeros investigadores de la memoria), la tasa de olvido es más alta en la primera hora de aprender una nueva información e introdujo términos como la “curva de olvido”.

---

14 Charles G. Morris y Albert A. Maisto. “Introducción a la Psicología”. Editorial Pearson. 12a edición

15 Über das Gedächtnis: Untersuchungen zur experimentellen Psychologie (1885).

El cerebro necesita tiempo para procesar la información. Los tiempos de descanso, no solo durante el sueño sino también esos momentos en blanco durante el día, han sido utilizados de forma natural para procesar todos los hechos a los que nos enfrentamos diariamente, pero cada vez dejamos menos tiempo para ellos en nuestras vidas. Recuperando el escenario del metro, es excepcional encontrarse a alguien no haciendo nada en él, simplemente esperando a que su trayecto acabe; vivimos en una sociedad siempre productiva, multitarea, en la que los tiempos de pausa, como los que se dan en el metro, son usados para leer un libro, la prensa, escuchar música o realizar una de la infinidad de posibles tareas que nos posibilita un teléfono móvil.

Se acabó perder el tiempo, pero ¿es realmente tan malo? ¿no estamos perdiendo más bien la capacidad de procesar?

A ese respecto Derrick de Kerckhove tiene una teoría de por qué los libros continúan siendo necesarios, en un mundo ampliamente invadido por la tecnología:

“Son ralentizadores de la información (y, por consiguiente, aceleradores del pensamiento). [...] ralentizan la información, para dar tiempo a la gente a pensar sobre ello y convertirlo en conocimiento utilizable.”

*Derrick de Kerckhove.*<sup>16</sup>

Tal vez, tras alcanzar la velocidad límite a la que se refería Virilio<sup>17</sup> cuando hablaba de la barrera del tiempo real, la tendencia no pueda ser otra que la de ir más despacio.

## TELEPRESENCIA Y CIBERESPACIO

Internet lleva al extremo este cambio constante en el que no existe la pausa, incluso en esas “pausas forzadas” que hemos de realizar para descargar de archivos, somos bombardeados por publicidad que satura nuestro cerebro, o abrimos una nueva ventana para esquivarla y durante unos segundos realizar otra tarea. Pero además, Internet ha traído consigo también una nueva percepción del espacio y el tiempo.

“Todos somos interfaz. Todos somos seres mediatizados y ampliados por los ordenadores. Estas nuevas formas de conceptualizar y percibir la realidad implican más que cierta clase de cambio cualitativo en nuestro modo de ver, pensar y actuar en el mundo. Constituyen un cambio cualitativo en nuestro ser, una facultad completamente nueva, la facultad postbiológica de la ‘cibercepción’”.

(...)

---

<sup>16</sup> Derrick de Kerckhove. “Inteligencias en conexión. Hacia una sociedad de la web”. Gedisa, Barcelona, 1999, p. 156.

<sup>17</sup> Virilio, Paul. “El ciber mundo, la política de lo peor”. Cátedra, Madrid, 1997, p. 81



“La telepresencia es la providencia del yo distribuido, de encuentros remotos en el ciberespacio, de vida on-line.”

*Roy Ascott.*<sup>18</sup>

En este escenario de percepción inmediata y simultánea, con múltiples puntos de vista, fugaz y relativo, nuestro mapa mental del mundo no se reduce, sino que colapsa tanto a nivel espacial como temporal.

Virilio dejaba constancia de su preocupación acerca de la telepresencia, y los cambios que esta provoca en nuestra relación con el tiempo cuando decía:

“El hombre está inscrito en las tres dimensiones del tiempo cronológico: el pasado, el presente y el futuro. Es evidente que con la emancipación del presente -el tiempo real o el tiempo mundial- corremos el riesgo de perder el pasado y el futuro al convertirlo todo en presente, lo cual es una amputación del volumen del tiempo.”

*Paul Virilio.*<sup>19</sup>

Si bien, considera que en nuestra búsqueda de la velocidad, hemos llegado a nuestra velocidad terminal, la cual no podremos superar:

“El tiempo mundial y el presente único, que reemplazan al pasado y al futuro, están ligados a una velocidad límite, que es la velocidad de la luz. Acabamos de tropezar con la barrera del tiempo real, es decir la barrera de la luz.”

*Paul Virilio.*<sup>20</sup>

Llegados a este punto, la velocidad es irrelevante, es una cuestión de milisegundos si tu conexión es más o menos rápida. La velocidad no cambiará, pero si el medio (como hemos visto con la web 2.0) y con él una vez más nosotros, nos adaptaremos a este nuevo entorno inmaterial y atemporal tratando de buscar similitudes y hacer comparaciones con el mundo real conocido; como el cambio en el lenguaje que ya a finales de los 90's revelaba nuestro nivel de aceptación al medio:

“Publicar un mensaje (observen que la palabra no es ‘enviar’, lo que implicaría un viaje, sino ‘publicar’, que supone una presencia inmediata).”

*Derrick de Kerckhove.*<sup>21</sup>

Es interesante observar que los emails, se envían, consideramos que ese texto va a hacer un viaje desde nuestra pantalla a la bandeja de entrada de la persona a quien va dirigido. Si bien, cuando generamos contenidos en un blog, o dejamos un

---

18 Ascott, Roy. “La arquitectura de la cibercepción” en *Ars telematica*. Telecomunicación, Internet y Ciberespacio, Ed. L'Angelot, Barcelona, 1998, p. 101

19 Virilio, Paul. “El ciber mundo, la política de lo peor”. Cátedra, Madrid, 1997, p. 80.

20 Ibid., p. 81.

21 Derrick de Kerckhove. “Inteligencias en conexión. Hacia una sociedad de la web”. Gedisa, Barcelona, 1999, p. 117

comentario en respuesta a los mismos, el verbo utilizado es publicar, considerando que la información se queda en el lugar donde la hemos puesto, y es el usuario quién “navega” hasta ella.

Hoy en día, estas cuestiones sobre el lenguaje usado para referirse al ciberespacio no nos es trivial, más aun cuando este ha generado su propio lenguaje, y terminos como “guglear” o “tuitear” son utilizados todos los días.

Pero más allá de la fusión de lenguajes, ha sucedido una fusión de memorias. Lo que esta en Internet, está, sin más. Es inmediato, recuperable. Esa idea, lentamente, ha modificado como trabaja nuestra memoria.

La memoria es igualmente un concepto muy amplio, el cual tiene una estrecha relación con el arte, tema que iremos tocando a lo largo de este trabajo; pero nos gustaría apuntar aquí, por su relación con el ciberespacio, el hecho de que nuestra memoria ya no guarda contenidos, sino rutas de acceso; no recordamos el dato, sino de dónde podemos recuperarlo.

Sin duda es una gran ventaja, no somos meros almacenes de información, sino que las utilizamos, mientras dedicamos nuestros cerebros a establecer relaciones entre ellas que soporten nuestras teorías.

Pero ¿qué pasaría en el caso de la súbita desconexión de la red?

Aunque es algo improbable, a pesar de ciertos intentos más o menos fructíferos de restringir los contenidos en Internet, la posibilidad toma cuerpo si pensamos en el reciente caso “Megaupload” y toda la información que ha desaparecido súbitamente de la red; ya que no son únicamente los contenidos alojados en sus servidores a los que ya no tenemos acceso. Los servidores que orfecían funciones similares, tras el pánico generado por las acciones legales contra Megaupload, ya no permiten compartir los archivos con el resto de la red, sino únicamente alojarlos para uno mismo; lo cual si ha sido una cambio importante en tanto al funcionamiento habitual de la red.

Este hecho en cadena, en cuestión de poco tiempo, ha supuesto una amputación a Internet y por lo tanto a nuestra memoria, similar a la amputación al tiempo que Virilio mencionaba en relación a la telepresencia.

Hace tiempo que no tenemos una memoria individual, tenemos una memoria compartida, no guardamos nuestro material como copias únicas y personales, manejamos copias comunes alojadas en Internet de libre acceso. Si a la nueva política de los servicios de alojamiento, añadimos ciertos recursos que son accesibles (o no) según el país en el que te encuentres, te puede sorprender cierta sensación de pérdida, la pérdida de una información que nunca tuviste, pero que esperabas que estuviese

ahí disponible para cuando la necesitaras; algo similar a esa terrible sensación que todos hemos experimentado, de sentir que el día anterior tuvimos una gran idea, pero ahora no la recordamos y nunca la apuntamos, se quedo en “las nubes”.

Como podemos observar, Internet ha sido uno de los grandes avances tecnológicos y como tal ha tenido unos importantes efectos en nuestra interacción con el mundo. Derrick de Kerckhove define las tres principales condiciones subyacentes de la nueva ecología de las redes (incluyendo tanto la economía de las industrias relacionadas, como los nuevos hábitos cognitivos sociales y personales que los soportan) en los siguientes puntos:

1. Interactividad, el enlace físico de la gente o de las industrias basadas en la comunicación (las industrias del cuerpo).
2. Hipertextualidad, el enlace de contenidos o industrias basadas en el conocimiento (las industrias de la memoria).
3. Conectividad o Webness, el enlace mental de la gente o de las industrias de redes (las industrias de la inteligencia).

*Derrick de Kerckhove,<sup>22</sup>*

## 2.1.2

### ARTE Y TIEMPO

Albert Einstein afirmaba<sup>23</sup> en cierta ocasión que las teorías científicas eran creaciones libres de la mente humana, y que a pesar de esto (y era lo más maravilloso para él) podían utilizarse para explicar el mundo. De todas las definiciones del arte que podemos encontrar, la que me ha parecido más próxima siempre es aquella en la que el arte es usado para tratar de comprender y dar significado a lo que nos rodea, por medio de una interpretación de la realidad.

Arte y ciencia en muchos casos han estado relacionados, incluso antes de la aparición de las tecnologías actuales y la hibridación del arte con otras disciplinas.

En el caso de Anna Atkins, no se sabe muy bien cuales eran sus intenciones principales, si artísticas o científicas, o si bien era una mezcla de ambas cuando realizó *Photographs of British Algae: Cyanotype Impressions*<sup>24</sup>, en el que explotó el



*Photographs of British Algae:  
Cyanotype Impressions*  
1843  
Anna Atkins

[*Dictyota ichotoma*]

<sup>22</sup> Ibid., p. 21.

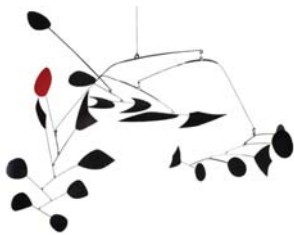
<sup>23</sup> Giannetti, Claudia. “Estética digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología”. Ed. Langelot, Barcelona, 2002, p. 65.

<sup>24</sup> The New York Public Library's. “Seeing is Believing. 700 Years of Scientific and Medical Illustrations”. 1999. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://seeing.nypl.org/235bt.html>>

potencial de la tecnología disponible en 1843, el cianotipo<sup>25</sup>, para realizar dibujos precisos de pequeñas y complejas especies vegetales; dejando presente además el enorme potencial de la invención de la fotografía múltiple en papel, tal y como su inventor Henry Fox Talbot dijo:

“Every man his own printer and publisher.”<sup>26</sup>

Ha sido un largo camino desde aquel libro de Atkins a la autoedición de nuestros días, mediante la impresión bajo demanda. Pero durante ese tiempo, el arte ha encontrado nuevas y fascinantes hibridaciones con la ciencia, así como con la industria (algo en lo que profundizaremos más adelante) pero, tras esa pequeña introducción con la que únicamente pretendemos resaltar las cualidades del arte como herramienta para explorar terrenos desconocidos, nos centraremos ahora en la relación del arte (en diversas disciplinas) con el tiempo, a través del análisis de una serie de trabajos representativos.



*Rouge Triumphant*  
1963  
Alexander Calder

## CASOS PRÁCTICOS

El tiempo ha sido ampliamente estudiado y utilizado en el arte, ya sea mediante piezas que tratan de ilustrar el tiempo, o las piezas que lo utilizan como medio.

En términos estrictos, podríamos decir que cualquier trabajo que incorpore movimiento estaría relacionado con el tiempo. En este aspecto podríamos mencionar infinidad de ejemplos, tratar toda la historia del arte cinético e inevitablemente pasan por nuestra mente las imágenes de los móviles de Calder<sup>27</sup>, si bien usaremos las esculturas cinéticas de Theo Jansen<sup>28</sup> para definir mejor nuestra intención.



*Animaris Percipiere*  
1963  
Theo Jansen

[3 x 10 x 2 metros]

Algunas de estos “animales” (tal y como el autor los denomina) requieren de tiempo para que el viento “cargue” sus sistemas motrices (botellas de aire presurizado por la acción del viento), aunque no es nuestra intención forzar tanto la definición en tanto a una cuestión mecánica, sino establecer más propiamente unas relaciones de intención. Intención en tanto al uso del tiempo como elemento significativo, en el que la pieza en un ser temporal, que avanza por sí mismo, toma bifurcaciones, retrocede,

avanza de nuevo y eventualmente muere (las primeras generaciones no eran capaces de detectar que se adentraban en el mar y acababan destruidas por la corriente).

25 Técnica de impresión fográfica característica por el acabado cyan de las imagenes resultantes.

26 W. H. Fox Talbot letter to Sir John Herschel. (1839) The Royal Society ref: HS/17/289

27 Calder Foundation. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.calder.org/>>

28 Jansen, Theo. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.strandbeest.com/>>

La performance, en la que englobamos piezas desde la realizada por Vito Acconci<sup>29</sup> en la Reese Paley Gallery de Nueva York en 1971, a trabajos impersonales como *Ballet du plastique* o *Magic carpet* de Daniel Wurtzel<sup>30</sup>, al igual que otras variaciones de arte efímero tiene una relación con el tiempo a nivel funcional.

No obstante queremos matizar en el trabajo de Wurtzel la poética del movimiento y la infinitud de un evento, que al ser producido por la física y la ayuda de una fuente artificial de aire, podría suceder sin fin en un continuo cambio, pero siendo lo mismo; es decir, trabajando el tiempo para crear una sucesión infinita de momentos únicos.



*Magic Carpet*  
2009  
Daniel Wurtzel

Si hablamos de sucesiones de eventos, tenemos que hablar del conocido video *The way things go*<sup>31</sup> (*Der Lauf der Dinge*, 1987) de Peter Fischli y David Weiss. En él los artistas distribuyen a lo largo de 30 metros, toda una serie de objetos y elementos de uso común, tales como ruedas, bolsas de basura, escaleras... así como productos químicos, gasolina, agua, etc.

Durante los aproximadamente 30 minutos que dura el video, toda una serie de reacciones en cadena son presentadas como una única secuencia, si bien incluye momentos de pausa en los que observamos como algo se disuelve, se desliza lentamente por una rampa, o simplemente esperamos a que arda. En este caso lo importante nuevamente no es la técnica, no es el hecho de ser una imagen en movimiento, o el propio movimiento de los objetos que en ella vemos, lo que nos interesa es el carácter de ritmo, el ejercicio de dirección cinematográfica a la hora de establecer pausas y momentos de máxima tensión para capturar la mirada del público.



*Der Lauf der Dinge*  
1978  
Peter Fischli y David Weiss

[Fotograma de una de las secuencias]

Estas técnicas para establecer tensión en el público son puestas en práctica con un enfoque completamente contrario en el trabajo de Yann Marussich, quien trabaja desde la inmovilidad del cuerpo durante tiempos prolongados. En su pieza *Blue Remix*<sup>32</sup> se coloca, inmóvil, dentro de una caja de vidrio recostado en una camilla bajo la cual se sitúa un radiador, mientras que sobre él se distribuye un sistema de iluminación. Podría decirse que es el escenario ideal para asistir a una sauna en directo, y como en una sauna, la intención es sudar, con la gran diferencia que en este caso el sudor que Marussich desprende es de color azul. Durante la hora que se prolonga la performance,

29 Acconci, Vito. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.acconci.com/>>

30 Wurtzel, Daniel. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.danielwurtzel.com/>>

31 Peter Fischli y David Weiss. "Der Lauf der Dinge". 1978. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://homevideo.icarusfilms.com/cat97/t-z/the\\_way\\_.html](http://homevideo.icarusfilms.com/cat97/t-z/the_way_.html)>

32 Marussich, Yann. "Blue Remix". 2007. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.yannmarussich.ch/perfos.php?p=14>>



*Blue Remix*  
2007  
Yann Marussich

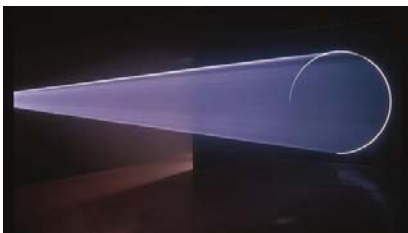
gradualmente Marussich se va tornando azul, en una transformación casi dramática, que mantiene a los espectadores pegados al cristal.

Sin duda, el que su piel transpire un color tan poco natural es parte del "atractivo" para el público, pero realmente es su impasibilidad ante un hecho que sucede tan lentamente, el estar tan terriblemente quieto (tanto que su respiración y el eventual parpadeo es lo único que demuestra que sigue vivo), lo que hace que la experiencia sea mucho más intensa que si la imaginamos en cualquier otro tipo de escenario, tanto físico como temporal.

Este *slow motion* es utilizado también por Anthony McCall<sup>33</sup>, quien debido a la falta de materialidad física de sus piezas y el uso que hace del factor tiempo, lo colocaremos en una posición ambigua entre el cinetismo, el video, y la performance. Sus dibujos de luz se generan lentamente, atravesando el oscuro espacio de la sala hasta encontrar el muro contra el que se proyecta un haz de luz en continuo cambio, produciendo una imagen bidimensional en la pared a la vez que tridimensional en la neblina que envuelve el espacio.

En palabras del artista:

"Mucha gente me dice que creía haber estado mirando sólo 15 minutos, pero cuando salieron descubrieron que habían estado allí una hora" (...) "El silencio aquí parece ralentizarlo todo, es contemplativo, supongo"<sup>34</sup>



*Line describing a cone*  
1973  
Anthony McCall

En todos los casos mencionados anteriormente, podemos ver como el tiempo es usado específicamente como medio para crear tensión escénica, de modo que el espectador entre en confrontación con el tiempo mismo, queriendo ralentizar o acelerar un proceso, o simplemente, sometiéndose a él.



*Handle with care*  
1991  
Alan Storey

Pero por otro lado, frente a estos trabajos en los que el público es un mero espectador, queremos resaltar algunos trabajos que incorporan al público, mediante cualquier tipo de interactividad básica, para generar imágenes que evolucionan en el tiempo, piezas que nunca serán iguales, trazos que nunca se repetirán pues dependen de derivas y recorridos intuitivos que nunca generan dos veces el mismo grafismo en el marco de unas condiciones de cambio imprevisibles: la acción humana.

En este contexto incluimos los trabajos del artista Alan Storey<sup>35</sup> y concretamente la serie *Handle with care* de 1991, en los que sus dibujos son producidos en el interior de

33 McCall, Anthony. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.anthonymccall.com/>>

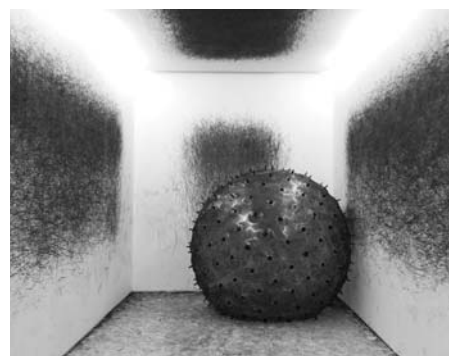
34 Reuters. "Las esculturas de luz de McCall iluminan la caja negra de Berlín". [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://es.reuters.com/article/entertainmentNews/idESMAE83M0GE20120423>>

35 Storey, Alan. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://alanstorey.net/>>

una caja, de forma invisible e inapreciable, mientras es transportada por un servicio de mensajería. Storey con estos trabajos incluye a los transportistas en la producción de sus trabajos, siendo la obra resultante una especie de memoria del tránsito a la que esta ha estado expuesta. Sin embargo la acción es invisible, las personas que influyen en el gráfico no son las misma personas que visitan la exposición.

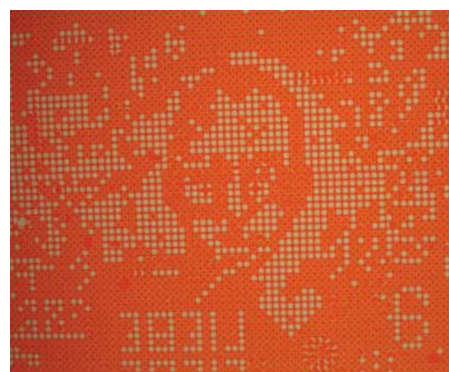
Esa relación entre el público y la producción de la pieza Karina Smigla-Bobinski la afronta de una manera igualmente interesante. *ADA*<sup>36</sup> es un globo de helio el cual incorpora una serie de carboncillos en todo su perímetro, de modo que por sí misma esté en continua flotación, inmóvil. Si bien la mera presencia del público, los flujos de aire provocados por su movimiento y cómo no, la acción intencionada, provocan un desenfreo de rotaciones que dejan el rastro de su paso en todo lo que toca, dibujando un gráfico cada vez más complejo en paredes, techo, suelo (y público).

En esta ocasión el público no solo es consciente de la acción, sino que como si de un juego infantil se tratase, no les importa volver a casa ennegrecidos con tal de vivir esa experiencia.



*ADA*  
2012  
Karina Smigla-Bobinski

Si bien *ADA* incorpora cierto nivel de autonomía en su intención, tal y como describe Arnd Wesemann<sup>37</sup>, *Appeel*<sup>38</sup> es totalmente dependiente del público y lleva lo lúdico a su máximo exponente. The Green Eyl desarrolló con esta pieza posiblemente el sistema interactivo analógico más efectivo que hayamos visto nunca, mediante una simple pared cubierta de vinilo naranja, a la que se le han realizado una serie de cortes para que puedan retirarse pequeños círculos. Instantáneamente tras inaugurar la exposición en la que la encuentres, notarás que el público se divide en dos grandes grupos: los que retiran puntos con el fin de escribir o realizar dibujos con los espacios que quedan en blanco, y los que utilizan los puntos para, al contrario, escribir o realizar dibujos. Con el tiempo los puntos naranjas se expanden como un virus por la exposición, apareciendo pegados en otras piezas con las que comparte sala y pudiendo encontrarlos incluso en bares y otros lugares de la ciudad, mientras el tapiz naranja se mantiene en continuo cambio, recuperando el nuevo público los puntos y espacios que utilizaron los anteriores, para dejar su propia huella, momentáneamente, en un proceso sin fin.



*Appeel*  
2007  
The Green Eyl

36 Smigla-Bobinski, Karina. "ADA". 2010. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.smigla-bobinski.com/works/ada.html>>

37 Ibid.

38 The Green Eyl. "Appeel". 2007. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.thegreeneyl.com/appeel>>

Pero aquellos puntos que escaparon a los límites de la exposición, por otro lado, se convierten en la memoria de lo que sucedió, van más allá de la forma que tomó la pieza, pues la pieza ya no es importante, lo que recordamos es la experiencia; esos puntos se convierten en una forma de mantener un recuerdo vivo.

Y es que el arte tiene una profunda relación con la memoria, algo que podemos comprobar en trabajos, en confrontación a procesos sin fin, su duración es de apenas segundos.

El artista Berndnaut Smilde<sup>39</sup> en su serie *Nimbus* (2010-12) logra crear mediante una reacción química auténticas nubes en espacios cerrados, que apenas se mantienen compactas diez segundos, lo justo para hacer una serie de fotografías y grabar un video, antes de desvanecerse en el aire. Estos materiales de documentación son los que el artista muestra en las exposiciones, a modo de memoria poética de una acción minimalista y fugaz, a la vez que permite apreciar con todo detalle el proceso de formación y disolución de las nubes.



*Nimbus*  
2010-12  
Berndnaut Smilde

La misma característica de momento fugaz que se desvanece en el tiempo la vemos en el trabajo de Julius Popp, *Bit.Fall*<sup>40</sup>, en la que distribuye 320 válvulas solenoides a

lo largo de una estructura de 8 metros de longitud y la cuelga del techo, para dejar caer chorros de agua de una longitud tal, que durante poco más de un segundo, conformen una palabra formada por la cortina de agua que se precipita hacia suelo. Esta pieza crea un doble juego con el tiempo, por un lado la extremadamente corta duración de las palabras que escribe en el aire, una detrás de otra, a la vez que la capacidad para hipnotizar al público durante largos periodos, leyendo una a una las palabras que la máquina arroja desde Internet.



*Bit.Fall*  
2005  
Julius Popp

Finalmente, concluiremos mencionando un par de trabajos que ilustran un grupo especial, el cual refleja el tiempo en tanto al modelo de producción del que dependen, siendo necesaria una dedicación extrema para llevarlos a cabo.

Cualquier trabajo laborioso, de extrema delicadeza, podría englobarse aquí, pero destacaremos el trabajo de Motoi Yamamoto y de Yunchul Kim.

Yamamoto realiza dibujos con sal<sup>41</sup>, lo cual se ha convertido en su firma personal. Sus

39 Berndnaut, Smilde. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.berndnaut.nl/works.htm>>

40 Popp, Julius. "Bit.Fall". 2005. Documental del discovery channel sobre la pieza [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.youtube.com/watch?v=AICq53U3dl8>>

41 Yamamoto, Motoi. Vídeo a alta velocidad de la realización de uno de sus trabajos [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://www.youtube.com/watch?v=eLlJuQSOJis&feature=player\\_detailpage](http://www.youtube.com/watch?v=eLlJuQSOJis&feature=player_detailpage)>



trabajos son una especie de mandala, a los que dedica cientos de horas en su elaboración, creando inmersos patrones orgánicos únicamente con sal como los que podemos apreciar en la serie *Labyrinth* (2001-12).

Por su parte Kim<sup>42</sup> comparte esta proximidad al mándala en su *Self\_Portrait.jpg* donde durante tres meses, dedicando seis horas cada día, transcribió manualmente a papel el código JPEG<sup>43</sup> (todos los caracteres que componen el archivo comprimido) de un autorretrato suyo. De esta forma se forzó a sí mismo a un proceso de reflexión y autoanálisis, opuesto a lo instantáneo de los medios de creación y reproducción de imágenes digitales actuales.



Estos procesos de reflexión, esta intencionalidad en el uso del tiempo, es lo que separa a este tipo de trabajos de la mera repetición de un proceso en el tiempo. Y es que como hemos visto, más allá de las relaciones que el arte tiene con el tiempo en tanto a la hora de mantener recuerdos, la visualización de un proceso en el tiempo, o la más o menos instantaneidad de la producción de la pieza en sí; el arte en muchos casos tiene una intención temporal, utilizando el tiempo como un material más.



*Labyrinth*  
2001-12  
Motoi Yamamoto

### 2.1.3

#### UNA RELACIÓN COMPUTACIONAL

En la relación entre arte y tecnología hay dos momentos clave, que se dan con el acceso a la reproducción y a la computación. Las implicaciones de la reproducción artística han sido ampliamente debatidos desde el texto de Walter Benjamin<sup>44</sup>; el acceso a la computación si bien no es nada nuevo, ha sido en los últimos 25 años, con la evolución de los ordenadores personales, cuando ha revelado todo su potencial.

La tecnología, además de la posibilidad de reproducir ha brindado nuevas posibilidades de producción, pero la computación, no solo ha provocado un mejor entendimiento de ciertos conceptos antes difíciles de explorar, sino también un profundo cambio desde la concepción y producción del arte.

42 Kim, Yunchul. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://yunchulkim.net/>>

43 JPEG (del inglés Joint Photographic Experts Group, Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía), es el nombre de un comité de expertos que creó un estándar de compresión y codificación de archivos de imágenes fijas.

44 Walter, Benjamin: "La obra de arte en la época de su reproductibilidad" (1936), en W. Benjamin: Discursos Interrumpidos, Taurus, Madrid 1973

## CONCEPCIÓN

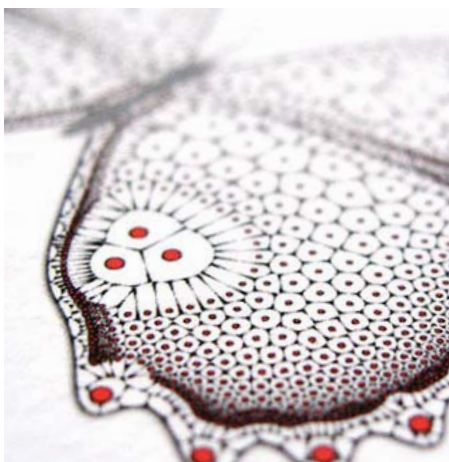
Comenzaremos citando a Virilio en tanto al cambio de mentalidad a la hora de concebir un trabajo.

“Ver, antaño con la fotografía y el cine, y concebir, hoy día, con la electrónica, la calculadora y el ordenador.”

Paul Virilio<sup>45</sup>

Y es que hoy en día hay piezas que son concebidas directamente en un formato digital, no existe un boceto previo del cual se parte y más tarde se acude a la computadora, para realizar el trabajo final; sino que el así llamado “boceto” es generado directamente en la computadora, pues esta es necesaria para simplificar un proceso tan complejo que de otra forma sería imposible desarrollar. Podemos distinguir aquí dos grupos:

1. El sketch, es un programa informático escrito en un lenguaje relativamente sencillo, de modo que sea posible avanzar rápidamente en la prueba de concepto, sin tener que profundizar en detalles técnicos. El sketch se depurará hasta convertirse en el código final de la pieza, el cual puede ser utilizado únicamente para generar una imagen artificial la cual será producida más tarde digitalmente; o como parte integrante de la misma, en un sistema en tiempo real que se ejecute en una computadora, microcontrolador o dispositivo móvil.
2. La simulación, es igualmente un programa informático, con la diferencia principal de ser escrita con la única función de conducir un experimento, el cual a través de relaciones matemáticas y lógicas, describe el comportamiento de sistemas complejos del mundo real. Una simulación puede ser necesaria para piezas que finalmente ni siquiera incluyan tecnología en ellas, pero sea necesario comprobar como ciertos factores interactúan en el espacio.



*Voronoi and Biometric Butterflies*  
2007  
Robert Hodgkin

Robert Hodgkin, cofundador de Barbarian Group, es una gran ejemplo de la concepción a través del sketch, ya que en sus trabajos, no “imagina” el resultado final, sino el sistema que quiere utilizar, mientras que la imagen final será el resultado de él. En sus propias palabras, refiriéndose a *Voronoi and Biometric Butterflies*<sup>46</sup>:

“The outline of the butterfly wings was made procedurally with Processing (based on the wing form of the African Monarch). I placed magnetic particles all along the contour of the wing, dropped in a few gravity particles and a few hundred magnetic particles and let them settle into place. These particles are then used as the center sites for a Voronoi algorithm to create the vein-like structure that spreads through the form.”<sup>47</sup>

45 Virilio, Paul. 1997. El ciber mundo, la política de lo peor. Madrid: Ediciones Cátedra.

46 Hodgkin, Robert. 2007. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://vimeo.com/8545151>>

47 Hodgkin, Robert. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.flight404.com/blog/?p=83>>

Esta pieza, concretamente, fue la base para la realización de unas delicadas alas de mariposa cortadas con láser en papel, las cuales mediante un sistema de campos electromagnéticos, cobraban vida cuando los espectadores se acercaban.



*Voronoi and Biometric Butterflies*  
2007  
Robert Hodgin

Especializado en sistemas de partículas y relaciones físicas, los programas de Hodgin no simulan únicamente sistemas complejos del mundo real, sino que van más allá creando imágenes imposibles, a partir de esa base, como en *Birds!* o *Magnetosphere*, los cuales toman la forma final de video.

Lo interesante de su trabajo es la gran distancia que separa la obra final de su concepción, una distancia la cual un cerebro humano es incapaz de abarcar por sí mismo, sin embargo la ayuda de los computadores le permiten ser creativo en tanto a diseño de comportamientos, siendo la máquina un elemento que agiliza la realización de esos cálculos complejos.

Del mismo modo el arquitecto y artista Pablo Valbuena es una gran ejemplo de concepción mediante la simulación. Formado en arquitectura, es conocido por sus *Esculturas Aumentadas*<sup>48</sup>, piezas en las que utiliza un proyector de video para modificar nuestra percepción del espacio, alterando el comportamiento de la luz como esta lo haría naturalmente si el espacio fuese distinto, pudiendo llegar a crear espacios infinitos o situaciones extremadamente complejas.

Valbuena es un caso excepcional, pues en sus proyectos lo que parte como una simulación (de hecho se trata de un video de un modelado tridimensional del espacio) se convierte en la propia pieza, cuando es proyectada sobre el espacio real.

*Quadratura*  
2010  
Pablo Valbuena



Sin embargo, en trabajos como *Re-flex*, donde se utilizan las características únicas del espacio para albergar paredes de espejos de una forma concreta, y así jugar con las perspectivas y puntos de vista del espectador, la simulación es utilizada para diseñar la pieza, decidiendo tamaños y ángulos óptimos según las leyes de la reflexión. La simulación proporciona aquí la posibilidad de comprobar rápida e económicamente diferentes aproximaciones al problema, a partir de cuyos resultados se construirá la pieza real final.



*Re-flex*  
2012  
Pablo Valbuena

48 Valbuena, Pablo. "Augmented Sculptures Series". 2007. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.pablovalbuena.com/work/augmented-sculpture-series/>>

## PRODUCCIÓN

No en menor medida, la tecnología se ha hecho notar también en los medios de producción. Todo tipo de maquinaria por control numérico, tales como cortadoras láser o de chorro de agua, fresadoras, etc, no existirían de no ser por la computación.

La computación y la automatización ha afectado por igual a la relación del tiempo con nuestras vidas diarias, así como a la relación de este con el arte.



*John Henry von Neumann*  
2009  
Chandler McWilliams

Trabajos como *John Henry von Neumann*<sup>49</sup> de Chandler McWilliams tratan el conflicto entre humano y máquina en la era de la computación, en lo que a precisión y velocidad se refiere. En su performance, durante ocho horas, el artista realiza manualmente el dibujo resultante de procesar un algoritmo, mientras a su lado un "pen plotter"<sup>50</sup> realiza la misma tarea; contando la máquina con el apoyo del software y su unidad de procesamiento, para realizar el cálculo de un dibujo infinito compuesto que patrones de líneas que no se repitan, mientras Chandler hacía los cálculos en una libreta de notas y trazaba los resultados con la ayuda de una regla.

La recuperación de tecnologías obsoletas, así como la experimentación con ellas, es un rasgo característico del arte con tecnología, en el que esta es utilizada con unas connotaciones conceptuales más allá de su función práctica. Más adelante trataremos este tema en profundidad, pero manteniendo el punto de interés en la relación del tiempo y la computación, esta igualmente ha posibilitado piezas como *Khronos Projector*<sup>51</sup> de Álvaro Cassinelli, que sin la capacidad de computación de los ordenadores habría sido imposible de realizar.



*Khronos Projector*  
2005  
Álvaro Cassinelli

Mediante una pantalla elástica, Cassinelli permite al público manipular el tiempo. Según la presión que realicemos con la manos desnudas sobre la pantalla (la profundidad alcanzada y el tamaño del área afectada), una porción de la escena representada avanzará en el tiempo de manera acorde (más avance según más profundo vayamos en esa zona en concreto) mientras el resto permanece en el presente, manipulando el tiempo de una forma física y estableciendo una comparación entre la profundidad del tiempo y la profundidad de campo en el cine; pudiendo por ejemplo, visualizar un paisaje en diferentes momentos del día simultáneamente.

49 McWilliams, Chandler. "John Henry von Neumann". 2009. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://brysonian.com/john-henry-von-neumann>>

50 Tipo de plotter obsoleto hoy día, popular en los años 80's, que se caracteriza por realizar el dibujo trazando todas sus líneas una a una mediante unos rotuladores intercambiables, de modo que se pueda controlar grosor y color del trazo.

51 Cassinelli, Álvaro. "Khronos projector". 2005. Video del funcionamiento de la pieza [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://video.google.com/videoplay?docid=-2801608242770748903>>

Hay dos conceptos altamente relacionados con la computación, tanto en lo que a concepción como a producción se refieren, y merecen cuando menos una breve descripción, pues son fundamentales a la hora de comprender el arte con tecnología: recursividad y emergencia.

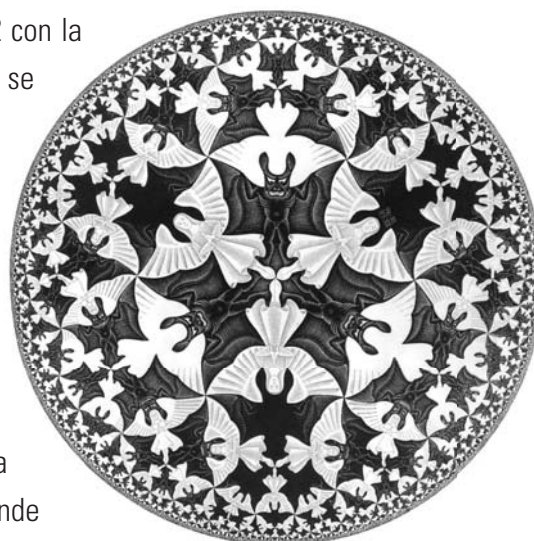
## RECURSIVIDAD

Aunque el término “recursividad” es ampliamente empleado en el campo de la informática, el término correcto en castellano es “recurrencia”.

En matemática, una relación de recurrencia es una ecuación que define una secuencia recursiva; cada término de la secuencia es definido como una función de términos anteriores, es decir, en una sucesión, cada vez que realizamos un cálculo este está relacionado con sus predecesores.

La recursividad es un fenómeno ampliamente estudiado. El triángulo de Sierpinski<sup>52</sup> es un fractal<sup>53</sup> que se puede construir a partir de cualquier triángulo, realizándole tres secciones mediante el dibujo de un nuevo triángulo invertido en el centro del mismo, acción que se repite con cada uno de los cuatro triángulos restantes, y así indefinidamente. Si bien, los fractales se conocían desde 1872 con la aparición de la función de Weierstrass<sup>54</sup>, no fue hasta 1980 que se popularizaron mediante el llamado conjunto de Mandelbrot<sup>55</sup>.

No obstante, antes de entrar en la era de la computación digital los artistas ya se mostraron interesados en los avances de las matemáticas en cuanto a representación se refiere. Un gran ejemplo es el trabajo de Maurits Cornelis Escher, conocido por sus grabados en madera, xilografías y litografías de figuras imposibles y ciclos. Trabajos en los que utiliza conceptos matemáticos para desafiar la percepción del espacio, como en *Klimmen en Dalen* (donde se basa en la escalera de Penrose<sup>56</sup>), pero también hace un uso artístico de los fractales, como en el caso de *Limite Circular IV*<sup>57</sup>.



*Circle Limit IV*  
1956  
Maurits Escher

52 En honor a Waclaw Franciszek Sierpinski (1882-1969).

53 Término que acuñaría Benoît Mandelbrot (1924-2010) en 1975, para denominar un objeto geométrico cuya estructura básica, fragmentada o irregular, se repite a diferentes escalas.

54 En honor a Karl Weierstrass (1815-1897).

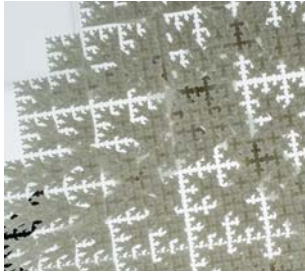
55 Mandelbrot. Imagen online [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mandelbrot0.jpg?uselang=es>>

56 La Escalera de Penrose, conocida también como “escalera infinita” o “imposible”, es una ilusión óptica descrita por los matemáticos ingleses Lionel Penrose y su hijo Roger Penrose junto con otros objetos imposibles en un artículo publicado en 1958.

57 Escher, Maurits. “Circle Limit IV”. 1956. Imagen online WikiPaintings [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.wikipaintings.org/en/m-c-escher/circle-limit-iv>>

Del mismo modo, la idea de una imagen recursiva ya fue usada en el pasado por Giotto di Bondone en 1330 en su Tríptico Stefaneschi<sup>58</sup>, si bien pasó a ser una noción popular cuando Droste<sup>59</sup> alrededor de 1900 imprimió sobre sus embalajes de cacao en polvo, la imagen de una mujer que porta el propio embalaje (y así sucesivamente, creando una reproducción infinita), lo cual pasó a denominarse “efecto Droste”.

Recientemente, la empresa de computadores Hewlett-Packard (HP) usó una técnica similar para uno de sus anuncios en televisión, el cual causó tal furor que igualmente ha pasado a denominarse “efecto HP” y pueden encontrarse tutoriales en Internet de como llevarlo a cabo.



Gracias al potencial de computación de los ordenadores y su capacidad de hacer gran cantidad de cálculos en poco tiempo, los fractales generaron toda una rama de producción artística y siguen vigentes hoy día cobrando una nueva dimensión gracias a las herramientas de producción industrial, como podemos apreciar en la *Fractal Table* de Wertel Oberfell<sup>60</sup>.

*Fractal Table*  
2008  
Wertel Oberfell

## EMERGENCIA

Aunque el término no fue acuñado hasta 1875 por G.H. Lewes<sup>61</sup>, el concepto de “emergencia” ha estado en uso al menos desde la época de Aristóteles:

“The totality is not, as it were, a mere heap, but the whole is something besides the parts”<sup>62</sup>

Una definición actual de Jeffrey Goldstein en la revista *Emergence*<sup>63</sup> describía la emergencia como la aparición de estructuras nuevas y coherentes, patrones y propiedades, durante el proceso de auto-organización de un sistema complejo.

Hemos de entender que un sistema complejo<sup>64</sup> es aquel que se compone de partes interconectadas, las cuales muestran una o más propiedades en su conjunto (comportamientos entre las posibles propiedades) que no se dan entre las propiedades de las partes individualmente.

58 Giotto di Bondone. “El tríptico Stefaneschi”. 1330. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://galeria.encuentra.com/main.php?g2\\_itemId=40288](http://galeria.encuentra.com/main.php?g2_itemId=40288)>

59 Panadería y pastelería, fundada en 1863 por Gerardus Johannes Droste, onde también vendía sus pastillas de chocolate, tras varios cambios de dueño, la empresa sigue operando hoy en día y conserva el nombre original.

60 Oberfell, Wertel. “Fractal Table”. 2008. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.platform-net.com/>>

61 Lewes 1875, p. 412 (Blitz 1992)

62 Aristotle, *Metaphysics*, Book H 1045a 8-10.

63 Goldstein, Jeffrey, “Emergence as a Construct: History and Issues”, *Emergence* nº 1: Complexity and Organization. 1999

64 Joslyn, C. and Rocha, L. (2000). Towards semiotic agent-based models of socio-technical organizations, *Proc. AI, Simulation and Planning in High Autonomy Systems (AIS 2000) Conference*, Tucson, Arizona, pp. 70-79.

Es decir, la emergencia es la creación de algo nuevo a partir de la interacción de una serie de elementos, en base a unas pocas (y relativamente simples) normas.

Esto, sacado de las matemáticas puras y llevado a la programación de sistemas informáticos, implica que el programador no define el resultado final, sino los procesos, cómo las partes han de interactuar entre ellas, pudiendo obtener infinidad de resultados según la permeabilidad del sistema.

Un sistema que se hizo inmediatamente popular según fue publicado en 1970, y es objeto de estudio obligado para cualquiera que quiera iniciarse en el arte generativo hoy día, es el *Juego de la vida* que John Conway desarrolló en 1937 en respuesta a un problema planteado por John von Neumann en 1940 para diseñar una máquina que se autoreplicaró.

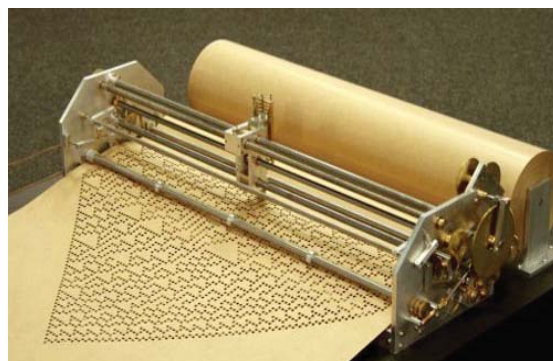
Conway desarrolló un autómata celular, un sistema el cual una vez determinado su estado inicial, evoluciona dinámicamente en cada iteración. Su modelo se organiza en una retícula ortogonal bidimensional infinita, en el que cada célula puede tomar dos estados: vivo o muerto. Cada célula interactúa con las ocho células adyacentes en cada iteración, mediante tres reglas básicas:

1. Una célula muerta con exactamente tres células adyacentes vivas, nace.
2. Una célula viva con dos o tres células adyacentes vivas, sigue viva.
3. En cualquier otro caso, muere o permanece muerta.

Los autómatas celulares pueden ser usados para modelar numerosos sistemas físicos, que se caractericen por un gran número de componentes homogéneos que interactúen entre sí. De hecho, cualquier sistema real al que se le puedan aplicar los conceptos de “vecindad”, “estado de los componentes” y “función de transición” es candidato para ser recreado mediante un autómata celular.

La pieza *Rule 30* del artista Kristoffer Myskja<sup>65</sup> se basa en el comportamiento de un autómata celular denominado “Rule 30” (introducido en 1983 por Stephen Wolfram), el cual genera resultados como los que podemos reconocer en el caparazón de *Conus textile*<sup>66</sup>. En su pieza, Myskja recrea un modelo matemático para conformar un sistema que evolucione en pasos, dándole forma en una colección de objetos simples que interactúan unos con otros, un mecanismo, el cual representa físicamente los pilares de la vida artificial.

*Rule 30* perfora con una intencionada lentitud el papel *kraft* enrollado en un cilindro y a través de la ejecución de unas sencillas normas,



*Rule 30*  
2008  
Kristoffer Myskja

65 Myskja, Kristoffer. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.kristoffermyskja.com/>>

66 Conus Textile. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://en.wikipedia.org/wiki/Conus\\_textile](http://en.wikipedia.org/wiki/Conus_textile)>

muestra toda su complejidad en el patrón de agujeros resultante, cuyo fin únicamente está delimitado por la cantidad de papel.



*Ornamental Bug Garden*  
2004-07  
Boredom Research

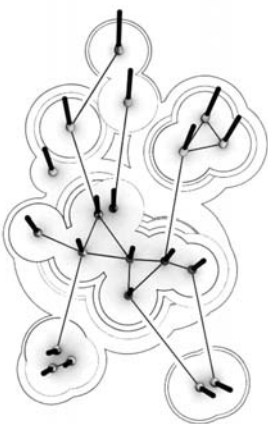
Si bien, este tipo de trabajos donde muestran todo su esplendor es en el interior de una computadora. Los artistas Vicky Isley y Paul Smith (Boredom Research) utilizan los mismos principios de los autómatas celulares para crear su pieza *Ornamental Bug Garden*<sup>67</sup>, en la que crean un jardín artificial que evoluciona en el tiempo según las leyes que ellos han diseñado, no limitándose a la aplicación del modelo, sino desarrollando todo un despliegue de gráficos ordenados según este.

Los autómatas celulares se pueden considerar la base de los sistemas de partículas en computación digital, los cuales permiten animar gran cantidad de objetos, los cuales no han de ser homogéneos, pueden obedecer a diferentes leyes de control y están abiertos a la interacción en tiempo real del usuario. Los sistemas de partículas son ampliamente utilizados en la industria del cine y el videojuego, para simular por ejemplo humo, fuego, etc. si bien como veíamos anteriormente, son la base con la que Robert Hodgkin da forma a sus creaciones, las cuales se basan en esos comportamientos físicos, pero con intenciones gráficas completamente diferentes.

Por otro lado Umberto Eco cuando habla de las obras abiertas, propone algo similar en cuanto que se otorga al público la libertad para modificar la pieza según una pautas previamente decididas, con resultados no previstos:

“El autor ofrece al usuario, en suma, una obra por acabar: no sabe exactamente de qué modo la obra podrá ser llevada a su término, pero sabe que la obra llevada a término será, no obstante, siempre su obra, no otra, y al finalizar el diálogo interpretativo se habrá concretado una forma que es su forma, aunque esté organizada por otro de un modo que él no podía prever completamente, puesto que él, en sustancia, había propuesto posibilidades ya racionalmente organizadas, orientadas y dotadas de exigencias orgánicas de desarrollo”.

*Umberto Eco.*<sup>68</sup>



*Outcomes*  
2009-10  
Daniel Palacios

[Simulación de distribución en sala]

Y es que recursividad y emergencia, los sistemas complejos, lejos de únicamente funcionar como un sistema cerrado, son la puerta a la interacción real con el público, no una mera acción/reacción. Estos, más allá de la pantalla, pueden ser usados para crear instalaciones inmersivas en la que el público sea partícipe de la emergencia, de un comportamiento global que evolucione en el tiempo adaptándose a ellos, como es el caso de *Outcomes*<sup>69</sup>.

67 BoredomResearch. “OBG”. 2004-07. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.boredomresearch.net/obg.html>>

68 Eco, Umberto. “Obra abierta”, 2ª ed. Ariel, Barcelona, 1985, p. 96.

69 Palacios, Daniel. “Outcomes”. 2009-10. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://danielpalacios.info/es/outcomes>>



La instalación ocupa un espacio, junto con el uso que de este hace el público, para dotarlo de un nuevo contenido y hacernos comprender el alcance de nuestros actos en el espacio, cómo nuestra presencia se propaga en un sistema que busca constantemente el equilibrio, adaptándose a nosotros a la par que nosotros nos adaptamos a él.

Basada en las relaciones internas de un autómata celular, se creó una estructura de elementos idénticos e individuales, los cuales mediante la transmisión de estados en función a cambios en su entorno (público y los otros miembros del propio sistema), alterara su comportamiento para generar una composición musical. De tal modo tanto público como instalación forman parte activa en la generación de este nuevo elemento, a pesar de que ninguno interviene directamente en el otro, sino que cohabitan el espacio en el que se encuentran el uno al otro, dándose una serie de comportamientos en el sistema solo posibles como resultado de la adaptación continua a la variable que supone el público; comportamientos que se traducen en sonidos leves, amables, que como en un flujo de datos se sincronizan y varían en cantidad, tipo, velocidad... apareciendo tanto rítmicas paralelas como fenómenos aislados.

Pero ante tal complejidad, como en el caso de Robert Hodgins o Pablo Valbuena, fue necesaria la programación previa de un simulador, el cual recreara los comportamientos de la pieza a un público virtual, de forma que se pueda desarrollar el modelo más adecuado a cada sala donde se expone; centrándome en la toma de decisiones creativas en tanto a la distribución en sala y comportamientos rítmicos, mientras la computadora realiza todos los cálculos necesarios para asegurar un resultado musical óptimo.

Y es que, tal y como decíamos, la computación es clave en la concepción y producción del arte tecnológico.



*Outcomes*  
2009-10  
Daniel Palacios

*The human figure in motion*  
1882-1885  
Eadweard Muybridge



## 2.2

### Ser imagen, Introducción técnico/tecnológica e hitos

Antes de centrarnos en la producción de imágenes con tecnología, nos gustaría hacer una introducción al concepto de imagen y la evolución de esta hasta nuestros tiempos.

Una imagen (del latín *imago*) suele entenderse como una representación visual, que manifiesta la apariencia de un objeto (real o imaginario). Si bien el término también se aplica como extensión a otros tipos de percepciones: imágenes auditivas, olfativas, táctiles, etc. pudiendo designarse imágenes creadas (o reproducidas, según el caso) a aquellas que se representan visualmente mediante el dibujo, diseño, pintura, fotografía, vídeo, etc. e imágenes mentales aquellas que uno visualiza interiormente. Cabe anotar, que si antes hacía referencia a imágenes provenientes de sentidos que no son la vista, como la imagen táctil (pensemos en “imagen” mental de un ciego que pasa la manos sobre el rostro de una persona), la tecnología actual expande nuestros sentidos más allá de las limitaciones de nuestro cuerpo, permitiendo hacer capturas de todo tiempo de información, y dando pie a la denominada “visualización de datos”; un tipo de imagen que estudiaremos en profundidad más adelante.

Los avances tecnológicos han traído consigo no solo la posibilidad de nuevos tipos de imágenes, sino una nueva percepción de ellas y una nueva relación con ellas.

Con Niepce y Daguerre nace una estética de la desaparición. Al pasar por la invención de la fotografía instantánea que hará posible el fotograma cinematográfico, la estética será puesta en movimiento. Las cosas existirán más cuanto más desaparezcan. La película es una estética de la desaparición puesta en escena por las secuencias. No es simplemente un problema de transporte, es la velocidad de la toma de la instantánea fotográfica, además de la velocidad de veinticuatro imágenes por segundo de la película, las que revolucionarán la percepción y cambiarán totalmente la estética. Frente a la estética de la desaparición no hay más que una persistencia retiniana. Para ver cómo se animan las imágenes de la secuencia, del fotograma, es necesaria la persistencia retiniana.

*Paul Virilio.*<sup>1</sup>

No obstante, la imagen independientemente de su formato, seguirá teniendo la labor de capturar el tiempo y mantener nuestros recuerdos.

“Hasta tal punto esto era así que cabría decir no sólo que el arte sería la mnemotecnia de la belleza, según la sugerencia de Baudelaire, sino incluso que el mismo universo de la imagen constituiría algo así como el gran memorial del ser. Digamos que ella, la imagen, alzaría toda su potencia simbólica en tanto que dispositivo mnemónico, herramienta y gran potencial de rememoración del acontecimiento, fuerza capaz de asistirnos frente al desvalimiento con el que el desaparecer ‘como lágrima en la lluvia’ de lo singularísimo de la experiencia vivida –como recordaba el replicante de Blade Runner en el momento de morir- asaltaría a nuestra expectativa de sentido, de que nuestro existir como unidades de conocimiento y experiencia tenga alguno.”

*Jose Luis Brea.*<sup>2</sup>

Las imágenes, sus soportes, en primera instancia están pensados para perdurar, de modo que esta imagen pueda albergar nuestros recuerdos por el máximo tiempo posible, son imágenes realizadas lentamente y con intención de perdurar.

La invención de la fotografía altera profundamente la relación de la imagen con el tiempo en tanto a la durabilidad del soporte, la cantidad de tiempo representado y la longevidad de la propia imagen; lo cual a su vez ha alterado nuestra percepción y representación del entorno. A continuación trataremos de ilustrar estas cuestiones mediante la división del tema en “imagen única”, “imagen reproducible”, “imagen en movimiento” e “imagen infinita”.

---

1 Virilio, Paul. “El ciber mundo, la política de lo peor”. Cátedra, Madrid, 1997.

2 Brea, José Luis. “Cambio de régimen escópico: del inconsciente óptico a la e-image”. Estudios visuales nº 4, 2007, p. 154.

## IMAGEN ÚNICA

Joseph-Nicéphore Niépce obtuvo las primeras imágenes fotográficas de la historia (en negativo sobre papel) en 1816, si bien tres años antes ya se encontraba haciendo experimentos con gomas resinosas expuestas directamente a la luz del Sol sobre diferentes soportes.

Curiosamente no dio importancia al negativo como herramienta para la reproducción, sino que buscaba la producción de imágenes únicas directamente en positivo, lo cual logra en 1818.

*Punto de vista desde la venta de Gras*, datada de 1826, es la primera fotografía que ha conservado hasta la actualidad, y se sabe que necesitó de ocho horas de exposición a la luz para ser realizada.

Louis-Jacques-Mandé Daguerre fue quien principalmente divulgaría el invento.

Daguerre colaboró con Niepce durante cierto tiempo, compartiendo avances, y continuó perfeccionando la técnica cuando este murió, aumentando la calidad de las imágenes y reduciendo los tiempos de exposición necesarios.

En 1838 realiza la que se considera primera fotografía con personas vivas, *Boulevard du Temple*. No obstante, a pesar de haber logrado reducir el tiempo de exposición (alrededor de quince minutos en las horas de mayor luminosidad) no revela tráfico o transeúntes, debido a la larga exposición, a excepción de un limpiabotas y su cliente, que permanecieron en el mismo lugar durante toda la exposición.

Anecdóticamente, la investigación de la historiadora Shelley Rice<sup>3</sup> sugiere que el limpiabotas y su cliente son actores ubicados allí por Daguerre, quien previamente habría tomado otra fotografía del mismo lugar, notando la incapacidad de la técnica fotográfica para registrar la intensa actividad del lugar.



*Open Shutter*  
2001-03  
Michael Wesely

Los largos tiempos de exposición, por otro lado, han sido utilizados creativamente para la obtención de "solarigrafías". Estas imágenes, las cuales pueden necesitar de meses de exposición, muestran los trazos que el recorrido del Sol deja en el cielo, el cual va variando según nuestra posición en la órbita planetaria avanza durante el año. Del mismo modo, Michael Wesely<sup>4</sup>, utilizó una exposición de tres años de duración (algunas cámaras tuvieron que ser retiradas previamente por problemas técnicos) para realizar su serie fotográfica *Open shutter*, en la que captura la renovación del Museo de Arte Moderno de Nueva York que acometió en 2001, comprimiendo un proceso de tres años en una imagen.

3 Rice, Shelley (1999) *Parisian Views*. MIT Press. USA.

4 Wesely, Michael. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.wesely.org/>>

## IMAGEN REPRODUCIBLE

De forma paralela a Niepce y Daguerre, William Henry Fox Talbot había obtenido resultados en sus investigaciones sobre la fotografía en 1834, con la realización de una serie de imágenes por contacto directo, sin usar la cámara oscura<sup>5</sup>.

En 1842 patenta su proceso denominado "Calotipo"<sup>6</sup>, el cual si bien no proporciona imágenes tan nítidas como el "daguerrotipo"<sup>7</sup> y carecen de una escala de grises, es un procedimiento más simple y económico, el cual necesita de un tiempo de exposición de tan solo unos segundos y ofrece una imagen en negativo que puede ser positivada innumerables veces.

Los avances de Talbot suponen que no sea tan importante la durabilidad de la fotografía, pues esta deja de ser única y pasa a ser reproducible, además de ser económicamente más accesible, al usar el papel como soporte; lo cual contribuyó a que la fotografía ocupara un lugar entre las herramientas de experimentación artística.

## IMAGEN EN MOVIMIENTO

Eadweard Muybridge vio los beneficios de la corta exposición para capturar micro momentos que de otra forma serían imperceptibles, desarrollando un obturador mecánico capaz de realizar una exposición de 1/500 de segundo, el cual continuó perfeccionando hasta lograr velocidades de 1/6000 de segundo.

Muybridge es conocido por sus estudios sobre el movimiento, los cuales comenzó anecdóticamente cuando le encargaron fotografiar el trote de un caballo, con el fin de poner fin a una polémica sobre si por un instante el caballo no apoyaba ningún casco sobre el suelo, o por el contrario mantenía un contacto continuo con la tierra.

Se bien sus primeros resultados no fueron concluyentes, pero la depuración de su técnica logro finalmente demostrar que el caballo efectivamente por un instante flotaba en el aire, y abrió toda una línea de investigación sobre el movimiento que desarrolló hasta el momento de su muerte. Sus experimentos sobre la cronofotografía, sirvieron de base para el posterior descubrimiento del cinematógrafo.



*The horse in motion*  
1878  
Eadweard Muybridge

---

5 La cámara oscura es un instrumento óptico que permite obtener una proyección plana de una imagen externa sobre la zona interior de su superficie.

6 Proceso por el cual se podían obtener múltiples imágenes en papel a partir de un negativo.

7 Proceso oficialmente presentado por Daguerre en 1839 en la Academia de las Ciencias de París, por el cual se obtenía una única imagen positiva en metal.

Partiendo de la idea del zootropo<sup>8</sup> y cómo este hacia uso de la persistencia de la retiniana<sup>9</sup>, en 1879 desarrolló un aparato que utilizaba la luz para proyectar sus imágenes secuenciales mediante el uso de un disco de cristal, el cual bautizó como "zoopraxiscopio".



*Forms (Process)*  
2012  
Memo y Quayola Atken

En 1888 mostró sus fotografías de caballos a Thomas Alva Edison y a William K. L. Dickson, inventores del fonógrafo, para sugerirles la posibilidad de combinar ambos inventos para mostrar imágenes sonoras. Aunque la idea nunca se llevó a la práctica, Edison sí empleó una serie de fotografías de caballos en su quinetoscopio, aparato precursor del proyector de cine.

Hoy en día, los estudios de movimiento siguen siendo un campo de estudio, ya sea por técnicas como el "motion capture" o por análisis informáticos de las imágenes grabadas en video, como es el caso de Memo y Quayola Akten con su pieza *Forms (process)*<sup>10</sup>. En esta pieza los artistas se basan en videos de atletas (de los Juegos de la Mancomunidad) para generar animaciones de formas abstractas, mediante un software desarrollado específicamente con tal fin.



*Zen for film*  
1964  
Nam June Paik

No obstante, el video introduce, más allá de lo que con él se represente, indudablemente, el tiempo en sí, tal y como ya demostró Nam June Paik con su primera película, *Zen for film*<sup>11</sup>, donde capta la no interferencia, la no-imagen como acto de la obra; de modo que durante una hora solamente veamos las partículas de polvo que pasan delante de la lente del proyector o han quedado pegadas al celuloide transparente.



*Library*  
2004  
Jim Campbell

Pero igual de interesantes nos parecen experimentos situados a medio camino de la fotografía y el video, como los llevados a cabo por Jim Campbell, cuando en su serie *Low resolution works: Photo-based works*<sup>12</sup> una fotografía impresa, estática, logra adoptar la cualidad del video para revelar el paso del tiempo.

8 Máquina estroboscópica creada en 1834 por William George Horner, compuesta por un tambor circular con unos cortes a través de los cuales mira el espectador. En su interior se alojan unos dibujos dispuestos en tiras sobre el tambor, que al girar, provoca la sensación de movimiento continuo en las imágenes.

9 Cuando el ojo humano percibe una serie de imágenes similares y con cambios continuos, que se suceden a una velocidad de diez o más imágenes por segundo, el cerebro las interpreta como un movimiento real y se genera la sensación de un movimiento continuo.

10 Memo y Quayola Atken. "Forms (Process)". 2012. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] Video en <<http://vimeo.com/38421611>>

11 June Paik, Nam. "Zen for film". 1964. Fragmento digitalizado del video original [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.youtube.com/watch?v=8z1sOslrshU>>

12 Campbell, Jim. "Low resolution works: Photo-based works". 2003-11. [http://www.jimcampbell.tv/portfolio/low\\_resolution\\_works/photo\\_based/](http://www.jimcampbell.tv/portfolio/low_resolution_works/photo_based/)>

En sus imágenes, que únicamente muestran la arquitectura sin rastro aparente de la gente que habita el lugar, un sistema de retro iluminación LED recrea las sombras de los transeúntes devolviendo la vida, el movimiento y el tiempo a la escena de una forma que la fotografía por sí misma no pudo capturar.

## IMAGEN INFINITA

Con la aparición del video, la imagen perdió su corporeidad.

Ubicuidad en el arte contemporáneo apunta a su reivindicación, necesidad y capacidad de expandir los espacios del y para el arte, y de dilatar su dimensión temporal. Esto implica una evasión de la idea estética centrada en el objeto del arte, en su existencia matérica y permanente.

*Claudia Gianetti.*<sup>13</sup>

Únicamente introduciremos el término de “ubicuidad”, pues lo que nos interesa de esta es que el hecho de que la desmaterialización de la imagen conlleva una nueva forma de archivo: Internet.

“Ni la materia, ni el espacio, ni el tiempo son desde hace veinte años lo que eran desde siempre. Hay que esperar que tan grandes novedades transformen toda la técnica, de las artes y de ese modo actúen sobre el propio proceso de la invención, llegando quizá a modificar prodigiosamente la idea misma de arte.

De entrada, indudablemente, sólo se verán afectadas la reproducción y la transmisión de las obras. Se sabrá como transportar y reconstituir en cualquier lugar el sistema de sensaciones – o más exactamente de estimulaciones – que proporciona en un lugar cualquiera un objeto o suceso cualquiera. Las obras adquirirán una especie de ubicuidad. Su presencia inmediata o su restitución en cualquier momento obedecerán a una llamada nuestra. Ya no estarán solo en si mismas, sino todas en donde haya alguien y un aparato.”

*Paul Valéry.*<sup>14</sup>

Si antes comentábamos que Internet es una parte de nuestra memoria, la cual puede ser amputada sin previo aviso, a la misma vez, es un archivo del cual puede que nunca se salga debido la multiplicidad de copias del mismo material. Piezas como *KNEECAM No.1*, que se vuelven virales<sup>15</sup>, permanecerán en la red mientras esta exista.

---

13 Giannetti , Claudia. “Estética digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología”. Ed. Làngelot, Barcelona , 2002, p. 83.

14 Valéry, Paul. “La conquista de la ubicuidad” (1928), en P. Valéry: Piezas sobre arte, Visor, Madrid 1999, p. 131.

15 Se denomina “viral” a un contenido digital ampliamente difundida a través de Internet, por publicidad o por envío, por correo electrónico, por mensajería instantánea, por blogs y mediante otros sitios web.



*TechnoViking*  
2000  
Matthias Fritsch

En la *Fuckparade* de Berlín del año 2000, el artista Matthias Fritsch grabó este video de cuatro minutos de duración, el cual pretendía utilizar para plantear cuestiones sobre la veracidad y el montaje.

Según datos aportados por el artista<sup>16</sup>, el video fue descubierto por la comunidad de Youtube.com e inmediatamente apareció en otras plataformas, dando paso a su debate en foros y ser enlazado desde otras web.

Tras ser publicado en Break.com donde alcanzó el record de visitas el 28 de Septiembre, con más del millón de reproducciones en un día. En los seis meses siguientes, más de diez millones de personas vieron el video bajo el nuevo nombre de *TechnoViking*<sup>17</sup>, a la vez que aparecieron más de 700 copias, versiones y mixes en respuesta al video original.

Este fenómeno de la memoria de Internet, más allá de usos artísticos, se ha convertido en un debate social en el que los gobiernos han tomado parte mediante campañas como la reciente *Think before you post*<sup>18</sup> (del National Center for Missing & Exploited Children's), con el fin de proteger a los menores de un uso inadecuado de la red, advirtiéndoles que una vez los contenidos son liberados en la red es posible que nunca salgan de ella; y es que como hemos visto, la evolución de los medios no solo han cambiado nuestra percepción del mundo o como los representamos, sino también como nos relacionamos con él.

## 2.2.1

### TECNOLOGÍA EXPERIMENTAL

Desde los inicios de la humanidad el hombre ha creado y reproducido imágenes. Podría decirse que el afán creativo, en muchas ocasiones, ha sido el que ha empujado la industria a desarrollar nuevos dispositivos, pues toda tecnología antes de industrializarse, popularizarse y comercializarse, es experimental; es más, son incontables las ocasiones en las que los artistas imaginan la tecnología del futuro, ante la imposibilidad de plasmar adecuadamente sus ideas con las herramientas que disponen, abriendo las puertas de nuevos desarrollos por parte de la industria.

16 Fritsch, Matthias. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.subrealic.net/>>

17 La búsqueda de la palabra "technoviking" en Youtube.com ofrece 10200 resultados [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://www.youtube.com/results?search\\_query=technoviking&aq=technoviking&gs\\_l=youtube-reduced.3..35i39j0i3.92559.94367.0.94486.12.10.0.2.2.0.220.1114.6j3j1.10.0...0.0...1ac.1.8nUSJxc-AyY](http://www.youtube.com/results?search_query=technoviking&aq=technoviking&gs_l=youtube-reduced.3..35i39j0i3.92559.94367.0.94486.12.10.0.2.2.0.220.1114.6j3j1.10.0...0.0...1ac.1.8nUSJxc-AyY)>

18 Think before you post. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://www.youtube.com/watch?v=4w4\\_Hrwh2XI](http://www.youtube.com/watch?v=4w4_Hrwh2XI)>



Nos remontaremos deliberadamente a la prehistoria, por su evidente distancia a cualquier industrialización de un proceso de producción o reproducción de imágenes, para ilustrar este afán del hombre en la creación de imágenes, pues los estarcidos de la cueva del Castillo en Puenteviego<sup>19</sup> (Cantabria) son un ejemplo de la experimentación creativa de un recurso simple, que miles de años después se ha industrializado y comercializado como forma de plantillas para decorar habitaciones.

Desde entonces hasta nuestros días, los artistas se han servido de diversas herramientas de dibujo, han aprovechado el descubrimiento de la cámara negra de Alhácen en el s.X así como los trabajos sobre óptica de Roger Bacon en el s.XIII y todas las prótesis visuales aparecidas en el Renacimiento, desarrollado técnicas de grabado y serigrafía además de todo tipo de artilugios copiadore, han perfeccionado diversas técnicas fotográficas y creado la electrografía, además de máquinas capaces de dibujar por sí mismas... en definitiva, han experimentado con cualquier técnica o artefacto capaz de registrar o crear una imagen<sup>20</sup>.

No obstante, nos centraremos en nuestra época y más concretamente en la apropiación de las máquinas por los artistas, usándolas más que como una herramienta, como parte integrante de la concepción de su trabajo. Cabría mencionar inicialmente los *Méta-matics* de Jean Tinguely desarrolló a mitad de los 50's. Con sus trabajos, máquinas que realizaban de forma automática dibujos con reminiscencias de las obras de Kandinsky o Malévich, Tinguely no solo trataba la introducción del robot en nuestra sociedad, sino que cuestionaba el rol del artista como productor de la obra, colocándolo en la posición de productor de circunstancias, mientras que la obra era creada por la máquina.



*Méta-matic N°6*  
1959  
Jean Tinguely

Cuanto más avancemos en el tiempo hacia nuestros días más conscientes seremos de la importancia que ha tenido en el arte (y en la sociedad) las filosofías *Open Source*<sup>21</sup> (aplicadas tanto a la programación como a la electrónica) y *DIY*<sup>22</sup>, así como la aparición de los *FABLAB*<sup>23</sup>, que en conjunto han facilitado una mayor autonomía de los artistas a

19 Datadas entre los años 24.000 y 21.000 antes de nuestra era, las manos dibujadas en las paredes de la cueva fueron realizadas utilizando las manos como máscara, y soplando pequeñas partículas de tintes con la boca.

20 Rabazas, Lino. Las máquinas de dibujar. Entre el mito de la visión objetiva y la ciencia de la representación, en Gómez Molina, Juan José. "Máquinas y herramientas de dibujo", Cátedra, Madrid, 2002.

21 Filosofía que promueve la redistribución y acceso a libre al material original con el que realizar un diseño (generalmente referido a programación o electrónica), en oposición a los diseños propietarios de las empresas.

22 Del inglés "Do It Yourself", promueve la construcción, modificación o reparación sin la necesidad de expertos o profesionales, sino realizando el trabajo uno mismo; filosofía que ha expandido exponencialmente gracias a la gran cantidad de información Open Source distribuida en Internet.

23 Del inglés "Fabrication Laboratory", es un espacio de reducida escala (en comparación a los recursos de una gran empresa) que da acceso a técnicas de fabricación digital, frente a la cultura de producción en masa, para resolver problemas concretos.



*Machina Artis 3.0*  
2001  
Carlos Corpa

la hora de recuperar, modificar o construir aparatos para utilizarlos en sus creaciones, favoreciendo la experimentación y creatividad con tecnología.

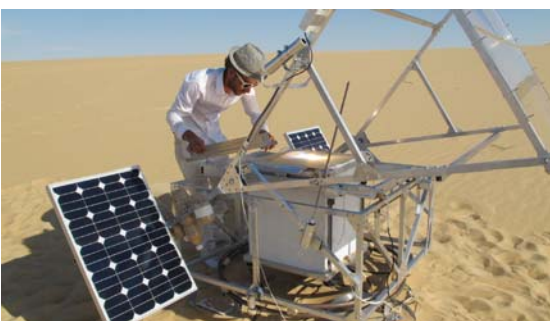
En este contexto, Carlos Corpa<sup>24</sup> es conocido por ser pionero en España en el campo de máquinas autónomas. En 1999 desarrollaba *Another Painting Machine*, su primera aproximación al tema de las máquinas creadoras, la cual se inspiraba a su vez en *Meta-matic n. 10* de Tinguely. La performance duraba unos veinte minutos, donde las máquinas pintaban en un lienzo-escenario de cinco por cuatro metros, mientras el robot músico generaba una banda sonora electroacústica. Esta pieza evolucionaría más tarde en *Machina Artis 3.0*.



*Work in progress*  
2008  
Ole Kristensen

La artista Ole Kristensen por su parte, en la pieza *Work in progress*<sup>25</sup> no construye una máquina de aspecto humanoide, sino que recupera un plotter de líneas<sup>26</sup> y lo modifica para introducir en él comportamientos puramente humanos, como son el tipo de dibujos sin sentido que todos solemos hacer mientras hablamos por teléfono. Estos dibujos, más allá del garabato, son considerados obras de arte no por el grafismo sino por el concepto que cristalizan. Para poner en marcha la máquina se ha de configurar según el valor que se desea otorgar al resultado, la máquina en base al precio elegido desarrolla un dibujo de complejidad acorde, el cual una vez finalizado es vendido por ese precio como una pieza única.

El rol del artista no ha sido lo único que se ha cuestionado mediante la experimentación con tecnología, los propios procesos de la producción han sido objeto de reflexiones en las que se han desplazado los procesos de la alta tecnología a la Low-tech, como



*Solar Sinter*  
2011  
Markus Kayser

en las piezas Sun Cutter y Solar Sinter de Markus Kayser<sup>27</sup>, una "cortadora láser"<sup>28</sup> e "impresora 3D"<sup>29</sup> respectivamente, en los que se utiliza el sol como fuente de energía para trabajar el material.

En este proceso de experimentación con tecnología, son muchas las piezas que plantean cuestiones sobre los tiempos de impresión y el rol del usuario.

24 Corpa, Carlos. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.carloscorpa.net/>>

25 Kristensen, Ole. "Work in progress". 2008. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://3xw.ole.kristensen.name/works/work-in-progress/>>

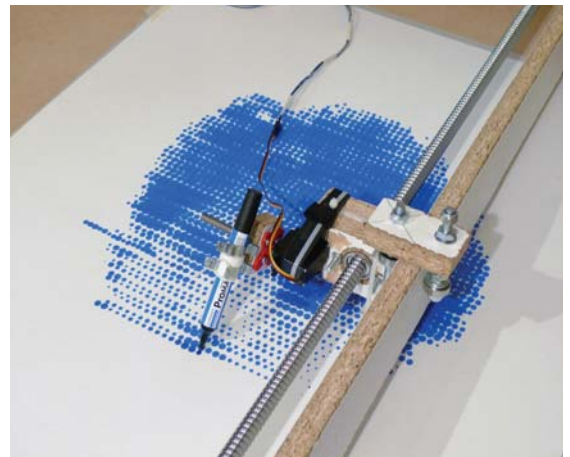
26 Tipo de plotter obsoleto hoy día, popular en los años 80's, que se caracteriza por realizar el dibujo trazando todas sus líneas una a una mediante unos rotuladores intercambiables, de modo que se pueda controlar grosor y color del trazo.

27 Kayser, Marcus. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.markuskayser.com/>>

28 Máquina automatizada la cual utiliza un láser de alta potencia, concentrando el haz de luz en un área de una fracción de milímetro, para cortar diversos materiales.

29 Máquina automatizada capaz de generar un objeto físico en tres dimensiones, a partir del modelo virtual desarrollado en la computadora, mediante diferentes técnicas aditivas.

*Time Print Machine*<sup>30</sup> de Paul Ferragut es un plotter al cual se le ha sustituido el cabezal de micro gotas de tinta, por unos rotuladores estándar. La máquina, de rudimentario diseño y construida por el propio artista, es capaz de realizar incluso cuatricomías con un efecto puntillista. Mientras el cabezal va desplazándose lentamente sobre el papel, la computadora analiza los valores CMYK<sup>31</sup> de cada pixel que compone la imagen, permaneciendo más tiempo el rotulador en contacto con el papel según el valor del color correspondiente, lo que deriva en una mayor transferencia de tinta del rotulador al papel y por consiguiente, un punto de mayor tamaño... necesitando una nueva pasada de toda la imagen para cada color, y por lo tanto una cantidad de tiempo considerable para realizar las imágenes según el tamaño y resolución deseados.



*Time Print Machine*  
2011  
Paul Ferragut

Por otro lado, en el Media Interaction & Design unit de la Escola Cantonale d'Art de Lausanne /ECAL<sup>32</sup> exploraban el mismo concepto durante un taller con la producción de *Human Plotter* (2012), una pieza similar pero que incluye al público. En esta ocasión las coordenadas donde ha de colocarse un punto son retroproyectadas en la mesa de cristal sobre la que descansa el papel, y es el usuario el encargado de ir posicionando el rotulador en tal localización el tiempo requerido; lo cual me recuerda inevitablemente a aquel órgano Casio PT-87 (1987) que incorporaba unos LED sobre las teclas, para guiarte en la reproducción de ciertas melodías.

No obstante, más allá de la apropiación de procesos de alta tecnología, los artistas muchas veces se apropian de las mismas máquinas de última tecnología, para ordenarles realizar tareas tal y como un humano las realizaría, con la consiguiente dilatación del tiempo necesario para llevar a cabo la tarea; y es que uno de las motivaciones recurrentes de los artistas en cuanto al uso de la tecnología, es la aceleración o ralentización de un proceso, evitando los estándares y utilizando la descontextualización temporal del proceso como punto de partida para exponer su punto de vista.



*Der Bibelschreiber*<sup>33</sup> es un trabajo de Matthias Gommel, Martina Haitz y Jan Zappe en el que utilizan un brazo robótico KR16 para transcribir La Biblia carácter por carácter.

*Der Bibelschreiber*  
2007  
Robotlab

30 Ferragut, Paul. "Time print machine". 2011. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.paulferragut.com/time-print/>>

31 Cyan, Magent, Yellow, Key (black). Haciendo referencia al modelo de color sustractivo usado en la impresión.

32 Escola Cantonale d'Art de Lausanne. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.ecal.ch/>>

33 Robotlab. "Der Bibelschreiber". 2007. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.robotlab.de/bios/bible.htm>>

Este robot, inicialmente diseñado para ensamblar coches, fue modificado especialmente para realizar la tarea, pero más concretamente para hacerlo con “la caligrafía propia de las monjas de los conventos” según explica Gommel.



*Der Bibelschreiber*  
2007  
Robotlab

La copia realizada con motivo del quinto aniversario de la primera exposición del Santo Manto de Jesucristo, que contiene unos cinco millones de letras y signos en más de 2.000 páginas, tardó unos nueve meses en ser realizada. Más allá de la excelente caligrafía, nadie diría que esta hecha por un robot, pues este utilizó una plumilla de tinta al igual que se habría hecho en un manuscrito.

Igualmente el retrato, como tema recurrente en el arte, también ha sido tratado en este tipo de trabajos. En el caso de Jen Hui Liao, en 2009 realizó *Self Portrait Machine*<sup>34</sup>,



*Self Portrait machine*  
2009  
Jen Hui Liao

lo que podría denominarse como una máquina de autorretrato asistido. La pieza, toma una imagen de nuestro rostro la cual es procesada extrayendo el fondo y convertirla a trazos, para posteriormente ser dibujada como en un plotter de líneas, con la diferencia de que en este caso no tiene cabezal para sujetar el rotulador, sino nuestras propias manos, las cuales mueve sobre el papel mientras nosotros sujetamos los rotuladores.

Anecdóticamente no son solo los artistas los que recuperan tecnología de la industria para fines creativos, sino que la industria es en ocasiones la que busca a los artistas para comprobar el potencial de las máquinas que desarrollan. De tal modo, y sin abandonar el tema del retrato, podíamos ver recientemente en la feria CeBIT un gran brazo robótico (diseñado por la compañía Fraunhofer) realizando retratos de los asistentes, con un sistema similar de fotografiado y extracción de contornos en tiempo real. El robot, con un coste de producción de más de 40.000€ y utilizado en laboratorios para control de calidad de materiales reflectantes, resulta tener su “prueba de fuego” en la realización de un retrato, y es que si los humanos han necesitado miles de años para perfeccionar la técnica, un robot capaz de realizar un retrato como lo haría un humano pero con más rapidez y precisión, realmente es capaz de realizar tareas muy complejas.

No obstante, si bien comentábamos que una de las grandes motivaciones a la hora de experimentar con el uso de la tecnología en el arte, es acelerar o ralentizar un proceso

34 Liao, Jen hui. “Self portrait machine”. 2009. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.jenhui-liao.com/selfportraitmachine/index.htm>>

mientras sucede, el arte también se ha servido de la tecnología para ilustrar un suceso mientras que sucede. De esta manera se confrontan la necesidad que tenemos los humanos de vivir experiencias en el tiempo, como base para el análisis de nuestro presente, pasado y futuro; a la aproximación del tiempo máquina, la cual en un instante es capaz de procesar la información relativa a una experiencia diferida que nunca percibió en el tiempo.

Este triple concepto de maquina-dibujo-tiempo queda patente en *"Whatever happened, Happened"*<sup>35</sup>, donde la máquina no es un mero autómatas, sino que incorpora una lógica interna que la hace necesitar del tiempo para realizar su trabajo, utilizando la propia exposición y los meses que se encuentre en la sala para generar un único dibujo, no al final como conclusión, sino mientras esta transcurre, adaptándolo y revolucionándolo en el tiempo.

Si observamos una sección de madera que muestre los anillos de crecimiento del árbol del que fue extraída, es una imagen que ayuda a nuestra comprensión del tiempo y el cambio por sí misma, sin necesidad de intervenirla. Si pudiésemos ver la creación de esta imagen en tiempo real y no una vez que el proceso se ha detenido, verla mientras se genera, nos forzaría a replantearnos como percibimos nuestro entorno.

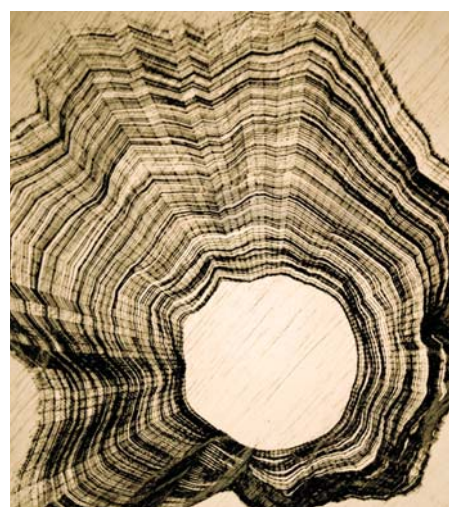
*"Whatever happened, Happened"* hace esto aprovechando la posibilidad de utilizar un láser de baja potencia para quemar su dibujo en una sección de madera virgen.

La máquina graba anillos concéntricos en la superficie de la madera, de forma que el resultado esté más próximo a la realidad que a un gráfico generado por ordenador. Es importante de igual modo que el gráfico se realice despacio, extremadamente despacio, implicando los factores externos que afectan en el proceso y alejándonos de la instantaneidad de una impresora; yendo más allá de nuestra percepción del presente pues es capaz de captar sutiles cambios que a nosotros nos pasan desapercibidos, y hacernos partícipes de un proceso inapreciable en nuestra escala temporal; mientras nos confronta con la visión a la que estamos acostumbrados, pues siempre podremos realizar una comparación sobre los anillos que ya haya dibujado en el momento de nuestra visita.



*Whatever happened, Happened*  
2010  
Daniel Palacios

[Vista de la pieza en exposición y detalle del dibujo resultante]



35 Palacios, Daniel. "Whatever happened, Happened" 2010. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://danielpalacios.info/es/whatever\\_happened](http://danielpalacios.info/es/whatever_happened)>

Pero lo interesante, y es lo que no percibimos, es nuestra propia presencia en el tiempo, y eso es lo que la máquina revela en su dibujo. Cada día la máquina comienza el dibujo de un nuevo grupo de anillos, tomando como punto de referencia la forma del anterior, si bien la distancia a este y la variación de su perímetro estarán directamente ligadas a la cantidad de público en la sala y sus desplazamientos; lo que igualmente afectará a la cantidad de pasadas que la máquina haga a lo largo del día sobre el anillo, influyendo en su grosor y profundidad en zonas concretas, generando sutiles anomalías que resulten en un gráfico más orgánico. Al igual que un árbol que toma forma por la acción de factores externos durante los años, quedando grabados en su estructura interior detalles del entorno, la propia exposición y su público son los que realmente crean la imagen final, un gráfico "legible" de los cambios en su entorno, la sala, que será tan natural como un corte en un tronco, mostrando nuestra presencia en el tiempo. Pero aunque el gráfico podría ser una representación de información estadística, más allá de este hecho hay una intención visual, utilizando las cualidades que la tecnología ofrece para aportar un valor físico, conceptual y estético a la imagen, que nos aproxime al contenido de lo que esta representa de modo subjetivo.

Es en estas máquinas que pintan con consciencia de lo que hacen, que no realizan meros trazos aleatorios, donde la función del artista cobra un nuevo nivel, donde se establece un lenguaje entre la máquina y el público.



*Kinetische skulptur*  
2008  
ART+COM

## 2.3

# Crear sintaxis, Lenguaje, tecnología y código

Sin duda los medios tienen su propio lenguaje como ya anotó Manovich<sup>1</sup>. De igual forma, nuestro lenguaje se ve invadido por términos derivados del uso de Internet como comentaba anteriormente (googlear, etc). Pero todo lenguaje es un ser vivo, cambia, se adapta, adopta nuevos terminos y desecha otros en desuso, pero sobre todo encuentra confluencias con otros lenguajes que nos permiten hacer guiños, juegos semánticos, y establecer vínculos entre disciplinas aparentemente inconexas. Tomemos por ejemplo el caso del código Morse, no solo es un sistema de codificación del lenguaje en sí mismo, sino que la palabra cobró un nuevo sentido.

El 6 de enero de 1838, el físico y pintor de batallas norteamericano Samuel Morse, conseguía enviar desde su taller de Nueva Jersey el primer mensaje telegráfico eléctrico, a partir de entonces “la palabra, que significa escribir desde lejos, se utilizaba igualmente en la época para designar ciertas diligencias y otros medios de transporte rápidos.”<sup>2</sup>

En sentido inverso, René Magritte con su obra *La trahison des images* (1928-29) nos hizo ver una gran verdad que había estado delante nuestra durante mucho tiempo: las imágenes no son el objeto que representan, son una imagen de ese objeto.



*La trahison des images*  
1928-29  
René Magritte

1 Manovich, Lev, “El lenguaje de los nuevos medios”. Reflexiones teóricas de acerca de cómo desarrollar un nuevo lenguaje artístico adecuado a los nuevos medios. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://encina.pntic.mec.es/jarv0000/lenguaje.htm>>

2 Virilio, Paul. “La máquina de visión”. Cátedra, Madrid 1998, p. 16.

En su pintura<sup>3</sup> mostraba una pipa, bajo la cual escribió “Ceci n’est pas une pipe” (Esto no es una pipa).

“The famous pipe. How people reproached me for it! And yet, could you stuff my pipe? No, it’s just a representation, is it not? So if I had written on my picture ‘This is a pipe’, I’d have been lying!”

*Rene Magritte.*<sup>4</sup>

Algo aparentemente tan simple como un uso inapropiado de un verbo (“ser” en lugar de “representar”) creó un profundo debate y caso de estudio<sup>5</sup>.



*Una y tres sillas*  
1965  
Joseph Kosuth

No obstante, Magritte no ha sido el único en apuntar hacia los vínculos existentes entre la palabra y las cosas, entre el lenguaje verbal, la representación visual y la realidad. Con su pieza *Una y tres sillas*<sup>6</sup> Joseph Kosuth, plantea estas cuestiones mediante la puesta en escena de una silla física como objeto, la imagen de esta en una representación fotográfica y la definición (en un texto impreso) que el diccionario hace de la palabra “silla”. Tal y como el autor apuntaba:

“Los infográficos por ser una combinación de imágenes, palabras y números, operan en un sistema híbrido tanto visual como verbal. En consecuencia nos dan una oportunidad única de incrementar la eficiencia de nuestra comunicación”

*Joseph Kosuth.*<sup>7</sup>

La tecnología ha permitido profundizar en los límites del lenguaje, establecer nuevas relaciones, como las que Pipilotti Rist en su video *I am a victim of this song*<sup>8</sup> establece



*Observation of the observation*  
1973  
Peter Weibel

entre imagen, sonido y letra; enrocándose en sí mismo, creando un doble bucle visual y sonoro que cuestiona el sentido de la letra con el sentido sonoro y reiteración de la letra y el sentido visual (es ser víctima).

O de igual modo, la instalación de video en circuito cerrado de Peter Weibel, *Observation of the observation*<sup>9</sup>, donde el espectador se observa a sí mismo como en un espejo pero evitando las leyes físicas de la reflexión, de modo que no importa cuanto este intente retorcerse o hacia

3 Imagen online [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://en.wikipedia.org/wiki/File:MagrittePipe.jpg>>

4 Torczyner, Harry. Magritte: Ideas and Images. p. 71.

5 Foucault, Michel. “This is Not a Pipe”. Transl. James Harkness. Berkeley: U of California P, 1973.

6 Kosuth, Joseph. “One and Three Chairs”. 1965. En la colección del MoMA [En línea] [Consulta: 10/09/2012] [http://www.moma.org/collection/browse\\_results.php?criteria=0%3AAD%3AE%3A3228&page\\_number=1&template\\_id=1&sort\\_order=1](http://www.moma.org/collection/browse_results.php?criteria=0%3AAD%3AE%3A3228&page_number=1&template_id=1&sort_order=1)>

7 Rajamanickam, Verkatesh. Infographic Handout. Industrial Design Centre Indian Institute of Technology Bombay.

8 Rist, Pipilotti. “I am a victim of this song”. 1995. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.youtube.com/watch?v=SBI5-icTytQ>>

9 Weibel, Peter. “Observation of the observation”. 1973. Documentación en video [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.youtube.com/watch?v=WIVTmCjV3xg>>



dónde se gire, las cámaras que le graban y los monitores que le reproducen están colocados de manera tal que nunca pueda ver su propia cara, convirtiéndose así en su propio carcelero.

Tanto en la teoría literaria, como en la lingüística, contamos con una serie de recursos que nos permiten usar el lenguaje de una forma no directa, más creativa, basándonos en comparaciones y semejanzas para establecer un estilo propio.

Cuando usamos las computadoras con fines artísticos, hemos de ser capaces de abstraer nuestros conceptos y hacer una interpretación de estos a un lenguaje que la máquina puede comprender, un lenguaje máquina desarrollado por ingenieros.

Siguiendo la teorías de Moles [...] La nueva función que asume el creador respecto a una obra generada por ordenador es, según Moles, por un lado, la de esteta y, por otro, la de programador. Esteta en el sentido de que debe establecer todos los criterios artísticos que él considera que debe estar presentes en la obra que será producida por el programa, mientras su función práctica es la de realizar el algoritmo que abarque este abanico estético, traduciendo las necesidades creativas al lenguaje binario de la máquina. La idea de traducción como acción artística es particularmente sugerente y una muestra de la peculiar contribución de Moles – no siempre reconocida- a la teoría de la estética digital, sobre todo a la hora de valorar el papel del artista y de la comunicación humano-máquina en la creación de la obra electrónica.

*Claudia Gianetti.*<sup>10</sup>

Pero esos lenguajes han comenzado a ser cada vez menos rígidos, la fusión de disciplinas ha hecho posible que artistas desarrollen nuevos lenguajes para que otros artistas puedan comunicarse con las computadoras de una forma más orgánica, dándoles más posibilidades creativas y de expresión (como nuestro propio lenguaje), no solo favoreciendo una comunicación más intuitiva con la máquina, sino que el artista pueda desarrollar un lenguaje propios por el cual la máquina se comunicará con el público.

Como ya comparaba Benjamin Fry<sup>11</sup>, en la literatura existen novelas, poesía, haikus y otras muchas tipologías de uso del lenguaje escrito; la proliferación de artistas que trabajan con código informático, ha provocado que estos desarrollen igualmente sus propias tipologías y estilos a la hora de crear imágenes con él.

---

10 Giannetti , Claudia. "Estética digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología". Ed. Làngelot, Barcelona , 2002

11 Fry, Benjamin. Entrevista realizada en "where 2.0". 2011. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://www.youtube.com/watch?v=P3kEni\\_xxTU&feature=youtu.be](http://www.youtube.com/watch?v=P3kEni_xxTU&feature=youtu.be)>

### 2.3.1

#### LA METÁFORA. ARTILUGIO DE VISUALIZACIÓN

El “tropo” es un término propio de la retórica que denomina la sustitución de una expresión por otra cuyo sentido es figurado. El número y la identidad de los tropos ha variado a lo largo de la historia de la retórica; entre los contemplados más habitualmente están la metáfora, la alegoría, la hipérbole, la metonimia, la sinécdoque, la antonomasia, el énfasis, la ironía, etc.

Entre otras funciones, los tropos pueden ser utilizados para realizar una simplificación, llevando algo complejo a un terreno conocido donde es más fácil de comprender, como medio de interpretación para dotar de sentido, entrando en el terreno de la semiótica. En la palabras de Umberto Eco:

“Resumiendo, la semiótica estudia todos los procesos culturales como procesos de comunicación; tiende a demostrar que bajo los *procesos* culturales hay unos *sistemas*; la dialéctica entre sistema y proceso nos lleva a afirmar la dialéctica entre código y mensaje.”

*Umberto Eco.*<sup>12</sup>

La fotografía es capaz de un trabajo similar, recogiendo una gran cantidad de información en bruto y codificándola en una imagen bidimensional, en la cual se realiza una interpretación, una simplificación y determinados casos, más allá de la representación, se establecen relaciones y similitudes que dotan de un significado no explícito.



*Sin Título*  
2010  
Chema Mádoz

El fotógrafo Chema Mádoz<sup>13</sup> ha sabido sacar partido en sus imágenes a analogías, metáforas, paradojas o metonimias visuales que ofrecen al público un juego de percepción poética. Trabaja desde la idea, desde lo intangible, si bien necesita objetos para la realización de sus imágenes, estos son meras herramientas para construir la imagen, utiliza los objetos y su representación gráfica como si fueran palabras de un vocabulario. Estos fragmentos, individualizados, desordenados y reordenados en un contexto diferente, utilizando sus capacidades simbólicas, componen un nuevo sentido que se expresa por sí mismo. Construyendo y diseñando con sus ideas para que la tarea de materializar el sentido nos resulte sin duda un ejercicio poético<sup>14</sup>.

<sup>12</sup> Eco, Umberto. “La estructura ausente. Introducción a la semiótica”. Lumen, Barcelona 1986, p16.

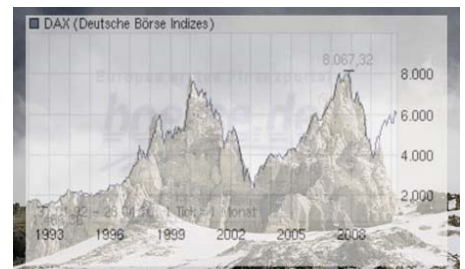
<sup>13</sup> Mádoz, Chema. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.chemamadoz.com/>>

<sup>14</sup> La poesía visual es una forma experimental en la que la imagen, el elemento plástico, en todas sus facetas, técnicas y soportes, predomina sobre el resto de los componentes.

De un modo similar, aunque trabajando desde la interpretación de los datos numéricos a imágenes, Michael Najjar<sup>15</sup> en su serie *High Altitude* utiliza datos estadísticos de la evolución en los índices del mercado global durante los últimos 20-30 años, para modelar unas montañas artificiales con una estética híper realista a base de fragmentos de imágenes procedentes de la cordillera de los Andes en Argentina (concretamente la montaña Aconcagua, jugando con el doble significado de la palabra “montaña” y claramente una relación visual entre los perfiles de estas y los gráficos de mercado.

En palabras del propio Najjar:

“The virtual data mountains of the stock market charts are resublimated in the craggy materiality of the Argentinean mountainscape.  
(...) Just like the indices, mountains too have their timeline, their own biography.  
(...) The jagged rock formations of ‘High Altitude’ are emblematic of the thin edge separating reality and simulation”.



*High Altitude*  
2008-10  
Michael Najjar

## 2.3.2

### MÁQUINA Y LENGUAJE

Augusta Ada King Condesa de Lovelace (Augusta Ada Byron, hija del poeta Lord Byron), conocida habitualmente como Ada Lovelace, es considerada como la primera programadora desde que escribió la manipulación de los símbolos, de acuerdo a las normas para una máquina de Charles Babbage, la cual aún ni siquiera había sido construida.

Dedujo y anticipó la capacidad de las computadoras para ir más allá de los meros cálculos matemáticos, mientras que el propio Babbage se centraba únicamente en estas capacidades.

La máquina consistía en el diseño de un computador moderno de uso general, el cual representó un avance importante en la historia de la computación. Inicialmente descrita en 1816, Babbage continuó refinando su diseño hasta su muerte en 1872, si bien la máquina nunca fue construida.

---

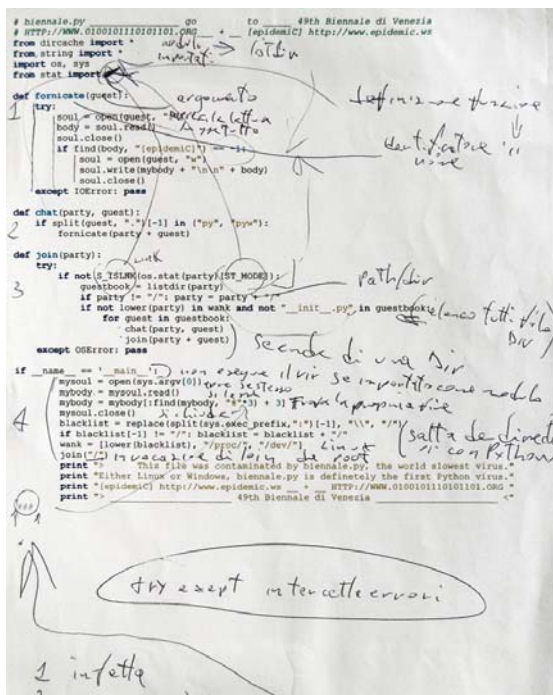
15 Najjar, Michael. “High Altitude” 2008-10. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.michaelnajjar.com/>>

La máquina analítica funcionaría con un motor a vapor y alcanzaría una medida de 30 metros de largo por 10 de ancho, siendo programada mediante tarjetas perforadas (un mecanismo ya utilizado en la época en diversos equipos mecánicos).

Si bien existe una primera descripción de la máquina (datada de 1842) escrita en francés por Luigi Menabrea, en 1843 Ada Lovelace realizaría una traducción a inglés, con extensas anotaciones propias.

En sus notas, especifica que la máquina sólo podría dar información que ya era conocida, entendiendo claramente que no podría originar conocimiento.

Hoy en día se la considera la primera persona en describir un lenguaje de programación de carácter general (interpretando las ideas de Babbage), y aunque firmó su publicación con sus iniciales por miedo a ser censurada por ser mujer, el lenguaje de programación Ada<sup>16</sup> utilizado hoy en día, fue bautizado así en su nombre reconociéndole la importancia de sus aportes al desarrollo de los lenguajes informáticos.



Biennale.py  
2001  
Eva y Franco Mattes

Algo más de un siglo después de los trabajos de Ada Lovelace, los artistas utilizaban no solo las computadoras, sino Internet, en sus creaciones.

Eva y Franco Mattes (0100101110101101.org), Vuk Cosic, Hans Haacke o Antoni Muntadas son claros referentes de los inicios del net-art y proyectos subversivos en la red. Si bien *Biennale.py*<sup>17</sup> es considerado el primer proyecto artístico que utiliza un virus informático como soporte, desarrollado para la 49<sup>o</sup> Bienal de Venecia, activándose el día de la inauguración (6 de junio de 2001) para comenzar su propagación desde el stand de Eslovenia; lo cual es indicador de la aceptación del código informático como lenguaje artístico.

Pero hay un aspecto relativo al lenguaje y la tecnología que no hemos tocado aun, si bien inevitablemente se ha ido esbozando

a través de los diferentes proyectos basados en computación que hemos visto hasta ahora. Nos referimos a la comunicación entre humanos y máquinas, al sistema por el que nos comunicamos con ellas no en tanto a formular órdenes que han de ejecutar, sino (más allá de los autómatas y los sistemas emergentes) cómo gracias a los sistemas de vida artificial puede existir un comunicación real entre humanos y máquinas. Lograr esto, ya sea verbalmente, visualmente, o por reconocimiento de

<sup>16</sup> Lenguaje multipropósito orientado a objetos y concurrente, pudiendo llegar desde la facilidad de Pascal hasta la flexibilidad de C++.

<sup>17</sup> Eva y Franco Mattes. "Biennale.py". 2001. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://epidemic.ws/biannual.html>>

cualquier otro patrón lingüístico, es un campo en el gran cantidad de tecnólogos han enfocado su trabajo.

Como veíamos, la computación sigue un proceso de reducción, de análisis de grandes cantidades de información que es simplificada a una respuesta, la cual, gracias a los avances actuales, puede aportar nuevo contenido.

Una parte fundamental de ese proceso son las redes neuronales artificiales, cuyos primeros ejemplos datan de 1943 por los neurólogos McCulloch y Pitts. Estas, son un modelo matemático computacional inspirado en la estructura y funcionalidad de sistema nervioso animal, el cual cambia su estructura base sobre cómo procesa la información durante una fase de aprendizaje. En otras palabras, una red neuronal artificial procesa la información que se le entrega, con el fin de reconocerla en base al análisis de patrones básicos.

Las redes neuronales son la base de por ejemplo, los algoritmos T9<sup>18</sup>, predicción de texto y corrección ortográfica, o los OCR<sup>19</sup>.

Continuando el ejemplo del OCR, la fase de aprendizaje una red diseñada para reconocer texto en imágenes, consistiría en aportar a la red cada una de la letras y signos que deseamos pueda reconocer, una por una, a lo que la red trataría de identificarla. En este proceso nosotros debemos de informar a la red si su respuesta fue correcta o no, información que utiliza para variar ciertos parámetros internos en tiempo real que son utilizados para valorar la imagen y decidir la respuesta.

De este modo, a base de prueba y error, la red encuentra un punto de equilibrio en estos valores, los cuales le hacen ser capaz de reconocer los caracteres a pesar de estar fragmentados o pertenecer a diferentes tipografías

Cuanto más largo sea el proceso de entrenamiento, y a la red se le ofrezca un mayor número de variantes de cada carácter, mejor será la respuesta; es el mismo proceso de aprendizaje que realiza un niño, estableciendo relaciones de peso entre la información que dispone, para categorizar objetos dentro de familias, aunque el objeto en cuestión sea la primera vez que se ve.

Este proceso de aprendizaje, se realiza por otro programa informático, el cual cuenta con conjuntos de imágenes pre identificadas, que entrega individualmente a la red a la vez que le informa si su respuesta fue correcta, reduciendo así el tiempo necesario para el entrenamiento de la red.

---

18 Popular algoritmo en dispositivos móviles con únicamente nueve teclas, para poder escribir palabra mediante una única pulsación para cada tecla, en oposición a los sistemas donde las teclas han de ser pulsadas varias veces para elegir el carácter a introducir.

19 Del inglés "Optical character recognition", se denomina OCR al reconocimiento de texto en imágenes y su conversión en texto codificado.

No obstante, aunque generalmente se asocia a la ciencia ficción, no es nada del futuro ni mucho menos nuevo. La famosa super computadora Deeper Blue<sup>20</sup> puso en jaque a Gary Kasparov cuando ostentaba el título de campeón del mundo en 1997. Por otro lado, hoy día es difícil que cuando uno llama a una empresa pública no le atienda una máquina, no obstante la ineficiencia de la mayoría de esos servicios de información telefónica radica en la complejidad del lenguaje, el cual es tremendamente difícil de computar. Por este motivo, estados menos articulados del lenguaje como pueden ser los silbidos o la percusión, son idóneos para llevar a cabo experimentos sobre la comunicación con las máquinas; lo cual puse en práctica en *Kill the process*<sup>21</sup>.



Esta pieza que a primera vista parece un simple trozo de madera, se convierte en un proceso cada vez más interesante, que trata, o parece que trata, de comunicarse con nosotros mediante la percusión de secuencias rítmicas, desarrollando un lenguaje que evoluciona y adquiere más vocabulario según más interactúe el público con ella, hasta el punto de volverse autónoma y comenzar a “hablar sola”.



Tal y como comentábamos al inicio de este trabajo, todos contamos con un innato sentido del ritmo, es un lenguaje básico con el que podemos comunicarnos. Un lenguaje de base matemática que una computadora será especialmente buena reconociendo, pero en el que carecerá de creatividad, algo muy parecido a los antiguos módem de los años 60's. Sin embargo, una comunicación entre personas basada en patrones rítmicos no tiene una única respuesta posible, a una secuencia inicial

*Kill the process*  
2010  
Daniel Palacios

[Vista de la primera serie en exposición  
y detalle de una de las cajas]

existirán infinitas de posibles respuestas válidas (pues su validez es en parte subjetiva), siempre que cumplan con unas coincidencias básicas (la matemática del ritmo) que la hagan comprensible.

De este modo, *Kill the process* aprovecha estas características del lenguaje rítmico en tanto a su articulación y subjetividad, para comunicarse con el público. La secuencia percutada por el público en una pequeña caja de madera, es analizada por esta para posteriormente ofrecer su respuesta, percutiendo igualmente la caja pero desde su interior.

20 Desarrollada por el fabricante IBM (International Business Machines) con el fin específico de jugar al ajedrez, era capaz de calcular 200 millones de posiciones por segundo. Previamente hubo un modelo llamado Deep Blue el cual ganó una partida a Kasparov el año anterior, pero a pesar de su potencia de procesamiento no había sido diseñado específicamente para esta tarea y finalmente perdió el torneo contra Kasparov por 4-2.

21 Palacios, Daniel. “Kill the process”. 2010. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://danielpalacios.info/es/kill\\_the\\_process](http://danielpalacios.info/es/kill_the_process)>

Con cada secuencia recibida, la caja no solo aprende más patrones rítmicos (los cuales engrosan su base de datos/vocabulario), sino que estudia la reacción del público a su respuesta, para comprender las relaciones que establece el público entre secuencias, buscando la sintaxis del lenguaje.

“Una de las propuestas fundamentales de Moles consiste en que las máquinas deben aproximarse cada vez más al arte –y el arte a las máquinas-, ya que son sistemas que poseen, según Moles, una gran capacidad creativa basada en la combinación de diferentes elementos. Su valor está en la posibilidad de alcanzar, a partir de componentes simples, una gran complejidad.”

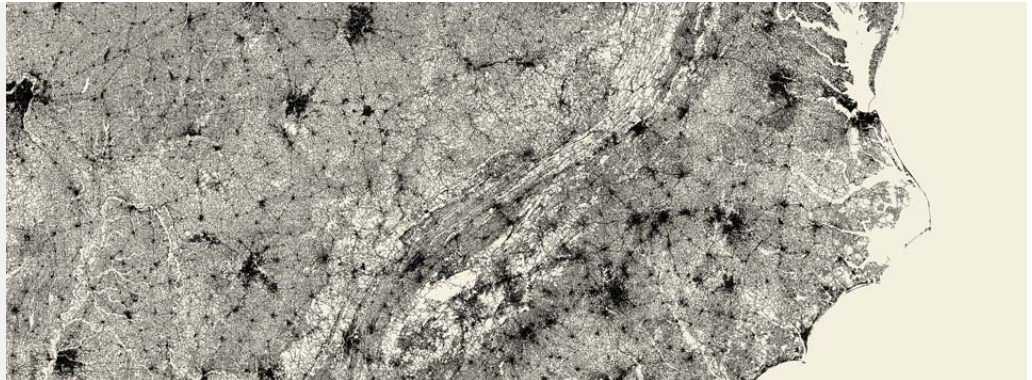
*Claudia Gianetti.<sup>22</sup>*

Durante este capítulo hemos visto como el lenguaje puede establecer vínculos entre diferentes medios y ser una herramienta para hacer guiños con los que revelar cuestiones que antes nos pasaban desapercibidas, pero nos gustaría cerrarlo recordando la misma idea con la que lo comenzábamos, el lenguaje, más allá del uso que hacemos de él, es un ser complejo que evoluciona por sí mismo.

---

22 Giannetti , Claudia. “Estética digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología”. Ed. Längelot, Barcelona , 2002. p. 37-38.

*All Streets*  
2009  
Fathom



## 2.4

# Representar lo sentido, Visualización

Anteriormente (en el apartado 2.1.3) veíamos como la computación, los autómatas, el reconocimiento de patrones, los sistemas emergentes, etc pueden ser utilizados en el arte. Cuando estos son utilizados para crear imágenes mediante programación, a ese tipo de imágenes de resultado abierto se le suele denominar “gráfico generativo”. Un tipo especial de gráfico generativo es la visualización de datos, el cual en lugar de ser de formación aleatoria (o parcialmente aleatoria), toma como punto de partida información cuantificable para interpretarla en una imagen mediante la aplicación de unos condicionales previamente establecidos (recordemos el trabajo de Michael Najjar, cuando visualizaba los índices del mercado mediante la representación hiper realista de aquellos conjuntos montañosos). La visualización de datos es en la actualidad una de las áreas más importantes del arte con nuevos medios y está en plena expansión.

“A principios del siglo veinte, el arte había abandonado una de sus funciones fundamentales, por no decir su función fundamental, la de representar al ser humano. En lugar de ello, la mayoría de artistas se desplazaron hacia otros problemas, como la abstracción, los materiales y objetos industriales (Duchamp y los minimalistas), las imágenes mediáticas (el arte pop), la figura del artista mismo (la performance y el videoarte) y hoy en día, los datos.”

*Lev Manovich.*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Manovich, Lev. “La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime”. Estudios visuales nº 5, 2008, p. 132.



Estos datos pueden proceder de cualquier fuente imaginable, ya sean sensores meteorológicos, datos estadísticos, mercados de valores, o anotaciones que hallamos sobre la periodicidad de un hecho que se repite en el tiempo.

“La cibernet es la suma de todos los sistemas artificiales de sondeo, comunicación, recuerdo y construcción que el procesamiento de datos, las conexiones por satélite, los sensores remotos y la telerrobótica nos brindan para ampliar nuestro ser.”

*Roy Ascott.*<sup>2</sup>

Si bien la representación de dato cuantitativos no es algo nuevo, pudiéndose encontrar ejemplos en s.XVIII, la informática ha llevado esta disciplina a un nuevo nivel, las cuales tienen la posibilidad de ser dinámicas e incluso, a través de la red, visualizar sucesos en tiempo real sucesos que se den en puntos remotos a donde nos encontramos; algo que Manovich califica como “una de las formas culturales realmente nuevas”<sup>3</sup>.

Las nuevas tecnologías también han aportado la posibilidad de utilizar grandes conjuntos de datos, que de otra forma no habría sido productivo. La visualización se encargar de ver los patrones y estructuras que contienen, mas allá de su aparente arbitrariedad<sup>4</sup>, mediante una simplificación.

Durante ese proceso de simplificación se decidirá que dimensiones de la información se utilizarán y cuales serán descartadas, sobre cuales de nuestras dimensiones se mapeara (las tres dimensiones del espacio, además del tiempo), que relaciones se establecerán, si será una imagen cerrada o se realizará una interfaz para el público y dado el caso, de qué tipo.<sup>5</sup>

Las imágenes producidas mediante visualización de datos, como el resto de las imágenes, tienen una función de memoria; pero estas en concreto, van un paso más allá, pues nos permiten profundizar en ella y recuperar los datos no aparentes en su superficie. Tal y como describía José Luis Brea, es una memoria “hypomnémica” en la que se deposita una información que puede ser recuperada en su misma condición de origen.<sup>6</sup>

En los inicios de la visualización de datos, esta era usada como una herramienta para comprender el mundo en un intento de representar los fenómenos más allá de

---

2 Ascott, Roy. “La arquitectura de la cibercepción” en *Ars telematica*. Telecomunicación, Internet y Ciberespacio, Ed. L’angelot, Barcelona, 1998, p. 95

3 Manovich, Lev. “La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime”. *Estudios visuales* nº 5, 2008. p. 126.

4 *Ibid.*, p. 130.

5 *Ibid.*, p. 127.

6 Brea, José Luis. “Cambio de régimen escópico: del inconsciente óptico a la e-image”. *Estudios visuales* nº 4, 2007, p. 154.

la capacidad sensorial humana; cartografiarlos en una representación (visible y/o tangible) cuya escala sea comparable a la de la percepción y cognición humana.<sup>7</sup>

En la madurez de la visualización de datos se ha producido un cambio interesante, ya no se mapea el mundo como es, se mapea nuestra percepción de él, la cartografía física por así decirlo no resulta relevante, es la cartografía informacional lo que interesa, no el dato en sí sino el sentido de ese dato o ese valor como *input* y como *output* en la representación visual (visualización). Más allá de eventos fuera de nuestra percepción, mapeamos eventos que bien podríamos percibir por nosotros mismos, con la intención de crear una imagen “basada” en ellos; e insisto en la palabra “basada” pues en este proceso se da cierta subjetividad, e incluso pérdida de esa característica de recuperación de la información base inalterada.

Se han abandonado las imágenes analíticas, las meras síntesis de la realidad defragmentada para crear “ilusiones racionales”<sup>8</sup> basadas en una óptica estadística, y esto las acerca a las imágenes de nuestro subconsciente.

Si bien la visualización de datos es capaz de ir más allá de nuestra memoria, en tanto que es capaz de recuperar la información tal y como se almacenó en origen, el abandono deliberado de esa cualidad la hace más próxima al proceso por el cual nuestro subconsciente mezcla fragmentos de la realidad, establece relaciones entre ellos, y crea nuevas imágenes que estimulen nuestras sensaciones.

“Cuando Freud intenta imaginar un modelo mecánico con el que metaforizar su idea del tipo de memoria que supone es el inconsciente, recurre —a falta de modelos más aproximados, que sin duda el despliegue de la técnica moderna le habría proporcionado— a la figura del *Wonder Block*, del cuaderno mágico (esos cuadernos de arena en que dibujábamos de niños en pantallas que podían borrarse agitando el panel para poder empezar de nuevo, en el mismo lugar). Me parece que dos eran los caracteres que Freud buscaba destacar con esa figuración ejemplificadora.

La primera tiene que ver con el propio carácter desvaneciente de las figuras que ocupan ese escenario que sería la forma de la memoria que es el inconsciente. Como en una pizarra que constantemente se autoborrara, el énfasis es puesto justamente en el carácter temporal de la presencia de la imagen en ese escenario, en su condición de *fantasma*.

La forma de *impresión* con que ella aparece es volátil, como la misma fuerza de la *impresión* que causa. Allí no hay nada fijo y como tal recuperable, Freud no concibe el inconsciente como una memoria almacén, una memoria de backup de nuestras vidas en la que lo registrado podría ser devuelto, como si lo extrajéramos de un archivo docu-monumental, en las mismas condiciones de origen. Al contrario, es una memoria

---

7 Manovich, Lev. “La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime”. Estudios visuales nº 5, 2008, p. 132.

8 Virilio, Paul. “La máquina de visión”. Cátedra, Madrid 1998, p. 97.

fábrica, una memoria productiva que en realidad opera como máquina, interconectando y poniendo en potencia los fragmentos de las impresiones recibidas. Un motor que en su juego activo de interacciones productivas genera —es lo que Freud llamaba el *trabajo del sueño*— enunciados novedosos, imágenes y narraciones producidas que dicen no las repeticiones compulsivas y literales de un “lo mismo” recuperado, sino que vienen a expresar la disposición dinámica de los juegos de fuerza y distribuciones de energía de cada estado complejo del sistema —en el caso, el aparato psíquico, y la distribución en él de la propia *economía libidinal* de la vida del sujeto.”

*Jose Luis Brea.*<sup>9</sup>

Se trata de imágenes provenientes de una memoria heurística, basadas en interconexiones que crean contenido creativamente.

Manovich hacia una comparación de la visualización de datos a lo abstracto, cuando decía que los artistas de la visualización de datos “han transformado el caos informativo de los paquetes de datos que se movían a través de la red, en formas claras y ordenadas”<sup>10</sup>. Para él, la visualización de datos va de lo concreto del dato, a la reducción y abstracción de patrones y estructuras internas, para volver a una forma concreta con su representación.

La visualización de datos, mediante el proceso de filtrado e interpretación al que se ve sometida la información, permite utilizar la subjetividad humana de una nueva manera; de modo que pueda crear imágenes que más allá de la representación estadística, sean capaces de transmitir la sensación asociada a la información de la que parten. Imágenes que deban experimentarse e interpretar por el público según su propia experiencia y subjetividad, no mediante la recuperación de un dato cuantificable en una computadora, sino desarrollando piezas que trabajen abiertamente con las estructuras mentales del público. Ese es el uno de los desafíos relevantes de la visualización de datos.<sup>11</sup>

## 2.4.1

### ESTADÍSTICA Y REPRESENTACIÓN

La estadística es una rama de la ciencia que estudia e interpreta datos cuantitativos, dividiéndose en dos grandes grupos:

---

9 Brea, José Luis. “Cambio de régimen escópico: del inconsciente óptico a la e-image”. Estudios visuales nº 4, 2007, p. 155.

10 Manovich, Lev. “La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime”. Estudios visuales nº 5, 2008, p. 130.

11 Ibid., p. 135.

1. La estadística descriptiva, encargada de visualizar los datos objeto del estudio con el fin de realizar una descripción.
2. Y la estadística inferencial, la cual busca patrones en los datos, con el fin de generar modelos y poder realizar predicciones.

El analista y profesor Eduard Tufte ha sido descrito como el “Leonardo Da Vinci de los datos”<sup>12</sup> por el periódico New York Times<sup>13</sup>, y es considerado un pionero en el campo de la visualización de datos, si bien es un purista defensor del minimalismo en la representación gráfica de datos, en la que elimina todo tipo de atributo que estorbe en su comprensión en pos de un estilo sobrio en la que prime la información clara y concisa sobre el adorno. Esta frialdad en la representación de la información se apoya en terminos acuñados por el mismo como “chartjunk”, “lie factor” o “data-ink ratio”<sup>14</sup>.

La estadística y sus representaciones estandarizadas, como podremos comprobar, esta muy distante al tipo de representación que se hace de la información a través del filtro del arte.

Para poder comprender mejor este punto y a modo de ilustración y ejemplo compararemos una serie de trabajos provenientes de diferentes campos, desde el punto de vista analítico y artístico, con el fin de percibir mejor las diferencias y beneficios de cada uno de ellos:



Forex<sup>15</sup> provee acceso a gráficos en tiempo real, los cuales analizan diferentes pares de divisas, movimientos de las bolsas de valores, las principales acciones en diferentes paises, etc. posibilitando al usuario adaptar estos mediante cambios en la escala de tiempo, el tipo de gráfico, haciendo zoom en diferentes sectores o combinándolos con otros estudios tales como indicadores RSI, MACD, EMA, Bollinger Bands, Fibonacci retracements y más.



Son gráficos como los que promueve Tufte, sobrios, directos, y capaces de transmitir gran cantidad de información simple y rápidamente, de modo que el usuario pueda reaccionar a los rápidos movimientos del mercado en bolsa.

Una aproximación completamente distinta a este tipo de información es la que el artista Moises Mañas realiza con su pieza *Stock*<sup>16</sup>, donde en lugar de hacer una fría representación de los datos en bruto, los utiliza para hacer un guiño al espectador,

*Stock*  
2009  
Moises Mañas

12 Edward Tufte. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.edwardtufte.com/tufte/>>

13 New York Times [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.nytimes.com/>>

14 Mulrow, E.J. (2002). The Visual Display of Quantitative Information: The Visual Display of Quantitative Information. “Technometrics”. *Technometrics* 44 (4): 400–400

15 Del ingles “Foreign exchange market”, se refiere al mercado mundial de divisas.

16 Mañas, Moises. “Stock”. 2009. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.hibye.org/stock/index.html>>

cuando unas gabardinas con camisa y corbata, dan pequeños saltos (como riéndose) cuando suben los valores de la cotización de la empresa a la que representan.

Si bien los datos se muestran en un monitor cercano, el nivel de conexión con el público es mayor a través de la metáfora del alto ejecutivo dando saltos de alegría por sus beneficios, mientras que para un analista esto no tendría significado alguno.

El uso de datos facilitados a través de Internet, es más, el mapeo de la propia red, se remonta a los orígenes de la visualización de datos en el arte, pues suponía la mejor fuente de recursos.

Alex Galloway (Colectivo RSG) creó *Carnivore*<sup>17</sup> en 2002, una herramienta informática capaz de realizar una extracción de información del tráfico en la red<sup>18</sup> a la que te encuentres conectado (email, tráfico web, etc.). La herramienta por sí misma no es una visualización, pero permitió que el gran público se acercase de una forma más sencilla a la visualización de la red, permitiéndoles animar, diagnosticar o interpretar el tráfico en la red de la forma que desearan.

Algunos de los mejores artistas que trabajan en la red han escrito clientes<sup>19</sup> para *Carnivore*, como es el caso del realizado en 2002 por Golan Levin: *JJ (empathic Network Visualization)*<sup>20</sup>. Con su pieza, Levin utilizaba una serie de retratos de rostros humanos para visualizar el contenido emocional del tráfico en la red a la que se encontraba conectado, realizando una reducción de la información a la representación de un estado anímico con el que el público pudiera conectar.

La herramienta, lejos de quedar obsoleta, ha seguido actualizándose y hoy día se distribuye en forma de librería para *Processing*<sup>21</sup>, un lenguaje de programación que al igual que *Carnivore* comparte la filosofía *OpenSource*.

Por otro lado y desde un punto de vista analítico, *Google Analytics*<sup>22</sup> se ha convertido en la aplicación por excelencia para realizar un análisis y seguimiento del tráfico web. La aplicación ofrece posibilidad de registrar gran cantidad de eventos diferentes y ordenar la información según nuestros intereses (visitas por país, *clicks*, flujo en la navegación a través de la web, páginas de entrada y salida, etc.). Si bien la aplicación por sí misma incorpora gran cantidad de modelos de visualización, Google ofrece también una API<sup>23</sup> para dar cierta libertad creativa a sus usuarios.



*JJ (empathic network visualization)*  
2002  
Golan Levin

17 RSG. "Carnivore" Última actualización el 4 de Diciembre de 2011 [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://r-s-g.org/carnivore/>>

18 Red local cerrada entre dispositivos, o abierta a Internet.

19 Se denomina "cliente" a un programa informático que utiliza recursos suministrados remotamente por otro, denominado "servidor".

20 Levin, Golan. "JJ (Empathic Network Visualization)". 2002 [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.flong.com/projects/jj/>>

21 Processing [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://processing.org/>>

22 Google Analytics [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.google.com/analytics/>>

23 Del inglés "Application programming interface"

En el mundo de la información digital hay dos tipos de valores que son ampliamente utilizados, tanto a nivel de análisis como artístico, para profundizar en la percepción más allá de las limitaciones de nuestros sentidos: la visualización del sonido y el histograma de una imagen.

Un histograma es una representación gráfica de la distribución de la densidad de una imagen, pudiendo referirse únicamente al nivel de luminosidad global de esta, o componerse de capas relativas a cada canal RGB<sup>24</sup>. Es un gráfico en dos dimensiones en el que en el eje vertical indica la cantidad y en el horizontal el tono (siendo el centro el gris medio, negro puro se encuentra a la izquierda y blanco puro a la derecha) que se ha convertido en una herramienta de amplia difusión gracias a la evolución de las cámaras digitales y Adobe Photoshop<sup>25</sup>, pues independientemente de la calidad de la pantalla en la que estemos observando la imagen, permite una lectura visual de la información que la compone, pudiendo advertir problemas de pérdida de información en las luces o las sombras (sobreexposición y subexposición respectivamente) así como ajustes precisos.



*Wooden Mirror*  
1999  
Daniel Rozin

En el campo del arte, la densidad de una imagen es un recurso ampliamente utilizado igualmente. En el caso del artista Daniel Rozin, su pieza *Wooden Mirror*<sup>26</sup> (1999) no solo hace un análisis de la imagen que tiene frente a ella para conocer los valores de luminosidad de cada pixel, sino que los utiliza para devolverlos esta información al mundo físico, aplicando un ángulo más o menos pronunciado a las teselas de madera de las que se compone, de modo que la luz reflejada por estas sea equivalente al valor analizado, y creando así el efecto de un espejo ante el espectador, el cual puede verse así mismo pixelado en madera en tiempo real.

Un efecto colateral del comportamiento físico de esta pieza es el sonido que producen las teselas en su continuo movimiento. Las imagen no solo es descompuesta y recompuesta, sino que indirectamente, a la vez que es transformada en luz reflejada, lo es también en sonido, lo cual consideramos es uno de los grandes aciertos de este trabajo y motivo por el cual el público queda hipnotizado ante ella; en confrontación a un histograma, el cual es una mera herramienta.

<sup>24</sup> Red, Green, Blue. Haciendo referencia a al modelo de color aditivo usado en la representación en pantallas y proyectores.

<sup>25</sup> Software de retoque fotográfico de la marca Adobe.

<sup>26</sup> Rozin, Daniel. "Wooden mirror". 1999 [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.smoothware.com/danny/woodenmirror.html>>

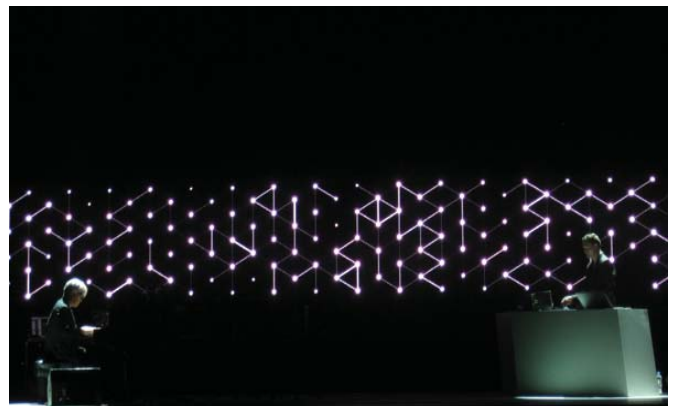
Finalmente, trataremos el tema de la visualización de audio, la cual nos acompaña cada día en los reproductores de música y es un tema recurrente en el arte.

Al igual que un histograma, puede realizarse un gráfico el cual visualice aspectos concretos del sonido, ya sea su espectro sonoro, informando del nivel de presencia de ciertas frecuencias, o simplemente el volumen.

Este tipo de gráficos, con más o menos precisión, de curvas o de barras, son una herramienta indispensable en el campo de la edición de sonido para comprender los pormenores de la señal con la que estamos trabajando, más allá de la calidad del equipo que utilicemos para su reproducción. Si bien, más allá de su utilidad, se convirtieron en un icono de la Hi-Fi<sup>27</sup> y se ha mantenido hasta nuestros días entre los dispositivos de reproducción de música, independientemente de que en muchos casos no incluyan posibilidad de ecualización de la señal (por ejemplo los teléfonos móviles).

Del mismo modo, mediante la extracción de información de frecuencias y volumen, el artista y músico Carsten Nikolai<sup>28</sup> (Alva Noto), utiliza estos datos para crear una representación visual acorde a la música, generando ambas en directo.

Estas imágenes, en tanto que provienen de datos capturados del sonido, son visualizaciones de audio, sin embargo, más allá de su definición son una parte integrante del trabajo del artista la cual acompaña en intención a la música. Las imágenes, no solo pierden toda posibilidad de ser reinterpretadas de vuelta a pura información, sino que su intención inicial no es “visualizar” el sonido, sino generar una experiencia visual par a la acústica, basándose en el sonido para atacar nuestra visión.



2012  
Alva Noto y Ryuichi Sakamoto

[Teatro Metropolitano. México DF]

## 2.4.2

### DATO, CREACIÓN Y SUBJETIVIDAD

Utilizaremos el término “basado en datos” más que “visualización de datos” para aquellos trabajos que si bien parten de una serie de datos, y es verdad que en

---

27 Del inglés “High Fidelity”, es un término que se popularizó a finales de los años 60’s para referirse a la alta calidad de la reproducción del sonido en equipos estéreo domésticos, frente los equipos de menor calidad fabricados hasta finales de los 40’s.

28 Alva noto. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://www.alvanoto.com/>>

términos estrictos son una “visualización” de ellos, su principal interés no es la generación de una imagen legible de algún tipo, o la posibilidad de recuperarlos, sino el significado de la imagen que generan; una visualización en términos de subjetividad de interpretación más que una lectura analítica. Estas imágenes (o esculturas) son una interpretación totalmente subjetiva diseñada para mover nuestros sentidos, para atacar nuestra parte más humana y conectar con nosotros no por el lado racional sino emocional.

Con esta intención, tras realizar un estudio sobre la historia de la joyería, la procedencia de ciertas piezas y las relaciones que establecemos hoy en día, desarrollé en 2011 *Shelter*<sup>29</sup>; un proyecto de visualización de datos en el que se analiza la función de la joyería como contenedor de recuerdos, una especie de memoria asistida, en la que la pieza en sí no contiene la información sino que es un enlace para reavivar el recuerdo.



Nos centraremos concretamente en una de las piezas producidas dentro de ese proyecto, por su relación con el sonido. En este caso, unos anillos fueron grabados con un gráfico procedente del análisis de un clip de audio.

Según el estudio, los anillos están altamente relacionados a una persona, son un signo de enlace sentimental, siendo común jugar con el anillo entre los dedos, darle vueltas, mientras recordamos esa persona.

En mi caso (y esto es una cuestión personal, no quiero decir que todo el mundo funcione igual) cuando recuerdo una persona recuerdo un sonido o un frase característica que la identifica, que es propia de su personalidad. Realizando una codificación digital similar a la que se realiza cuando se graban datos en la superficie de un CD o DVD, una secuencia de líneas negras de medida y espaciado variable, fue grabada en la superficie de los anillos mediante láser.

Esa secuencia gráfica, corresponde a la grabación de ese sonido particular, si bien es imposible su reproducción; su función no es la de almacenaje físico de la información, sino la visualización de un vínculo específico que ya existe entre ese objeto y nuestra memoria, la activación de un recuerdo.



*Shelter*  
2011  
Daniel Palacios



Para Manovich<sup>30</sup> una de las diferencias importantes de la visualización de datos es la llamada “reversibilidad”, para él, una vez que los pintores abstractos reducían la realidad sensible a sus cuadros, el espectador no podía recuperar la información, todo lo que quedaba era pura abstracción. En la visualización de datos, el usuario puede interactuar (en ocasiones) con la imagen, los datos que la generaron están en su interior y son recuperables para su estudio, ya sea mediante nuevas representaciones más específicas o por el acceso al dato en bruto.



Un ejemplo de este tipo de trabajos podría ser el que Benjamin Fry realizó en el año 2000, *Anemone*<sup>31</sup>, con el cual profundizaba en el diseño de interfaces para grandes conjuntos de información dinámica, mediante el mapeo del tráfico en Internet, pudiendo interactuar con el gráfico mientras evoluciona para obtener información detallada.

*Anemone*  
2000  
Benjamin Fry

En este caso Fry hace uso de la visualización como un sistema de estructuración de la información, con alto componente visual, estando a medio camino entre la pura generación de una imagen conceptual, y la herramienta analítica.

Si bien, el análisis de datos también permite la creación de imágenes puramente abstractas, que toman como punto de partida el dato, pero no hacen ese viaje de regreso que las dota de la reversibilidad a la que se refería Manovich. El dato es un modelo, como el paisaje puede serlo para los pintores abstractos.



Esto es algo que he trabajado igualmente en la serie de piezas que componen *Receptive Environments*<sup>32</sup>, donde la captura de presencia en el entorno es utilizada para modelar la forma de unas esculturas orgánicas, que recuerdan al crecimiento de las grandes raíces de los ficus centenarios; así como imágenes grabadas al láser sobre laminas de maderas, que recuerdan a una colección de hojas caídas en Otoño, informan de los cambios medioambientales producidos diariamente en la zona (una “hoja” por día, durante dos semanas).



Datos, que una vez generadas las piezas, no pueden ser recuperados, datos que son usados simbólicamente para establecer una relación con el hecho, en imágenes que representan sensaciones.

*Receptive Environments*  
2011  
Daniel Palacios

30 Manovich, Lev. “La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime”. *Estudios visuales* nº 5, 2008, p. 127-135.

31 Fry, Benjamin. “Anemone” 2000. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://benfry.com/anemone/>>

32 Palacios, Daniel. “Receptive Environments”. 2011. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://danielpalacios.info/es/receptive\\_environments](http://danielpalacios.info/es/receptive_environments)>

En resumen, la visualización de datos, es capaz de imágenes que transmitan información detallada de hechos que escapan a nuestras posibilidades de experimentación, mostrándolos de una forma efectiva y creativa. Pero a la vez, puede posicionarse en el campo de la interpretación y representación más subjetiva, utilizando los datos como una mera semilla a partir de la que germinar, la cual contiene la base de la sensación que queremos transmitir, con el fin de generar una imagen capaz de conectar con el público aludiendo a sus propias experiencias.





3

N, ese número indeterminado de veces

*N*  
2012  
Daniel Palacios

[Detalle de una fotografía de las máquinas en la fábrica]



### 3.1

## Descripción

Durante el capítulo anterior se establecían una serie de relaciones entre el tiempo, el arte y el uso de la tecnología, de las que destacan los siguientes conceptos:

1. La percepción del paso del tiempo mediante el cambio.
2. La relación de la fotografía, en sus diferentes vertientes, con la captura del tiempo.
3. La representación de un hecho mientras sucede, incluyendo el tiempo en el proceso de creación de la obra.
4. La adaptación de las máquinas, para más allá de la estandarización de los procesos de impresión, utilizar cualidades específicas en la producción de imágenes.
5. El poder de la metáfora para realizar una simplificación de fenómenos complejos.
6. La abstracción del dato, en favor de una representación que conecte con el público a nivel emocional, frente a la visión estadística.

Estos conceptos, son la base de una serie de conclusiones y preguntas llevadas a la práctica en *N* (2012)<sup>1</sup>, un proyecto realizado en el marco de la fábrica que Mustang<sup>2</sup> tiene en Elche (Alicante). La realización de este proyecto nos ha llevado a poder formular destacados resultados obtenidos desde la práctica y la teoría así, como dilucidar los motivos por los que el proyecto se ha dirigido hacia determinadas direcciones, como el uso de la fotografía de corta exposición o el dibujo generativo (con ausencia de una base procedente de datos relativos a la fábrica).

<sup>1</sup> Palacios, Daniel. "N". 2012. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <<http://danielpalacios.info/es/n>>

<sup>2</sup> Mustang es una empresa especializada en la producción de zapatos y complementos, formada por el conglomerado Mntg, MaríaMare y SixtySeven, con sede en Elche (Alicante).

Nuestra percepción del tiempo es subjetiva, como hemos visto en el capítulo 2.1, necesitamos patrones, elementos a los que aferrarnos como indicadores de cambio, que nos ayuden a confirmar la velocidad a la que suceden los hechos; sin estos, nuestra percepción realiza una interpretación libre en función al interés o la intensidad de los hechos que suceden en torno a nosotros, siendo esta última profundamente alterada por nuestro estado anímico.

Si consideramos una fábrica, donde los mismos procesos se repiten indefinidamente, "N" cantidad de veces, invariables ¿nuestra percepción del tiempo será mayor o se desvanecerá en la rutina?

¿Es posible la visualización de esta experiencia, sustituyendo los datos cuantificables por la interpretación personal, y obtener una imagen eficiente?

En este caso, al ser una cadena de producción, todos los pasos están enlazados dependiendo uno del otro. Por ejemplo, si en una máquina se cortan mil piezas al día, y la siguiente ha de hacerle tres troqueles, esta última hará su función tres mil veces cada día. Para trabajar con esos números no es necesario estar presente en la fábrica, ni tan siquiera colocar sensores que faciliten obtener información simultáneamente en diferentes puntos de la cadena, pues una conversación con la gerencia de la fábrica valdría para obtener tales cifra; nada más lejos de la experiencia real que se trata de visualizar.

Es por eso que en este caso el proyecto no se centra en la cantidad de veces que sucede una acción, sino en los efectos de esta. Tal vez aquella máquina que hace su función tres mil veces "sufre" menos que la que la realiza mil veces, necesitando esta última un mantenimiento más a menudo para poder seguir realizando su trabajo; el tiempo les afecta de forma diferente y es ahí donde este se deja ver.

En cualquier caso, sea cual sea la fuente de información que utilicemos para analizar el entorno y el modelo elegido para representarla, el dato capturado ha de ser interpretado, desde la mera observación a los procesos digitales. Si seguimos una estricta metodología como la planteaba por Edward Tufte, generaremos una imagen analítica que cumpla con los estándares de transmisión de la información. De lo contrario, esta siempre será una visión subjetiva del interprete, estando más próxima a su percepción de la realidad que a la veracidad de la imagen generada; pero tal vez, transmitiendo mejor los hechos a un público no especializado, pues se basa en un sistema de análisis y transmisión de la información común a todos los humanos, utilizando la propia experiencia de estos para dotar de contenido a la imagen.

Con el fin de ilustrar estas cuestiones acerca de la visión subjetiva, transmisión y contenido visual, el proyecto *N* explora dos modelos de producción de imágenes: la fotografía por un lado y los dibujos generativos, realizados tecnológicamente e industrialmente, por el otro.

Estos dos modelos utilizan en el juego de la relación obra-espectador y la metáfora de la piel como nexo de unión, e incluso nos atreveríamos a decir como elemento catalizador y filtro entre el mensaje de las propias piezas y la visión subjetiva de estas. Ver no es exactamente lo mismo que observar y es aquí en parte donde radica nuestro trabajo visual producido en *N*. Sentir lo que se ve sin percatarse el espectador que es la representación de un proceso mecánico, un ciclo o bucle temporal, un guiño entre materia y mecánica. Es la pretensión de un juego sutil entre el proceso industrial y el binomio tiempo-cuerpo a través de la arruga y el primer plano como memoria-veracidad y la relación industrial entre la visualización y la incisión mecánica como registro.





*N*  
2012  
Daniel Palacios

[Detalle de una fotografía de la piel del cuerpo]

## 3.2

# Fotografiando el tiempo

La fotografía digital, podríamos denominarlo un medio de captura de datos como cualquier otro. Cada uno de los receptores del sensor de la cámara responde a las cualidades de la luz, para generar en conjunto un archivo que contenga la información en bruto, la cual posteriormente es procesada y transformada en una imagen.

La fotografía, si bien está considerada como una forma/sistema fiel de captar la realidad, ofrece gran cantidad de mecanismos para añadir una carga emocional a la imagen, desde el punto de vista y la lente elegida hasta la exposición y procesamiento del color. Una vez realizada la captura, aun con estos datos digitales precisos e inalterables, si partimos de la base de que nuestra interpretación de ellos es igualmente subjetiva, las posibles imágenes resultantes son infinitas ( $n+1$ ) dentro de una estructura en bucle. Hemos de ser conscientes de que aunque los datos se mantengan constantes a lo largo del tiempo, hoy puedes interpretarlos de una forma y mañana de otra muy diferente, es una cuestión personal y subjetiva<sup>1</sup>.

Analizando las posibles formas de "registrar" en el proyecto *N*, vimos, por estas cualidades de precisión a la vez que posibilidad de interpretación, que la fotografía era una herramienta idónea a la hora de registrar lo que sucede en la fábrica de Mustang. Por otro lado, la fotografía más allá de la captura del instante, según el tiempo de exposición igualmente recogerá el movimiento, la cantidad de ciclos que la

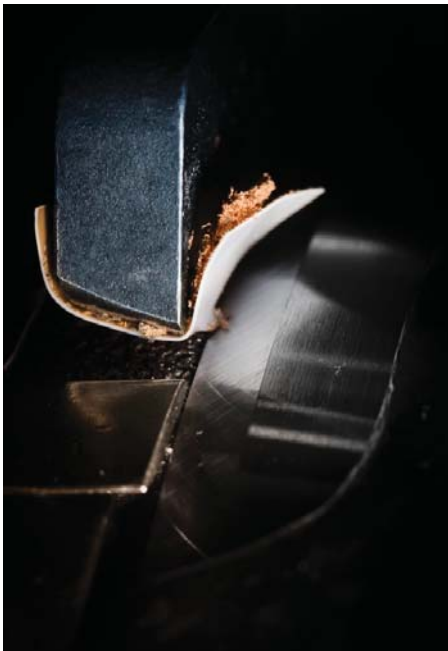
---

<sup>1</sup> Esto es algo que los desarrolladores de Adobe Lightroom (uno de los softwares de revelado digital líderes) han sabido detectar, incluyendo en la aplicación las llamadas "copias virtuales", que permiten generar múltiples interpretaciones de una única fuente de datos sin tener que realizar copias físicas de las imágenes.



máquina realiza durante un determinado periodo de tiempo, pero ¿es esto realmente necesario? ¿no quedaría obvio a priori el juego del tiempo? ¿dónde queda la relación temporal humano-máquina? y finalmente nos preguntamos ¿no es más relevante la superficie de la máquina, del operario, su piel, como elemento revelador del paso del tiempo?.

Tras estas preguntas llegamos a la conclusión (para *M*) que una imagen que capture el movimiento, lo que transmitirá será justamente eso, sensación de movimiento. Ese tipo de imagen quedará en esta propuesta, a priori superflua, desinteresada, monoexpresiva y por que no decirlo sobreutilizada en el imaginario colectivo como metáfora de velocidad. Sin embargo, entendemos que una imagen que resalte las cualidades de la superficie del objeto que muestra, es más eficiente a la hora de transmitir la sensación de tiempo. La piel de ambos (máquinas y operarios) independientemente de que seamos espectadores o no del proceso (al igual que el metrónomo al que me refería en la introducción de este trabajo), seguirá envejeciendo por la repetición constante de una acción en el tiempo,  $N+1$ .



No solo la máquina que trabaja repite su función una y otra vez, el operario se vuelve en parte máquina: memoriza movimientos y los ejecuta con ella de la forma más eficiente hasta el punto de convertirse estos en un reflejo. Su cuerpo, con el tiempo, al igual que la máquina, muestra los efectos de este movimiento mecánico.

Por esta razón el tema elegido es la piel, la superficie visible a simple vista, la testigo de la velocidad y del tiempo, que vincula al operario y las máquinas que trabajan el cuero como materia prima.

Esta relación se traduce en fotografía macro que revele los detalles, definidos pulcros de las máquinas, pero sin mostrar las máquinas en sí, trabajando la iluminación como retratos y dándole el protagonismo a la

textura de sus superficies; a la par que fragmentos de cuerpos, centrándose en las cualidades de la piel humana, dándoles el mismo tratamiento que a las máquinas en la búsqueda de un juego de reciprocidades y símiles.

*N*  
2012  
Daniel Palacios

[Fotografías de las máquinas en la  
fábrica de Mustang]

## "N", ASPECTO TÉCNICO

Concretamente desde el punto de vista del aspecto técnico del proyecto *N*, las fotografías de las máquinas se realizaron, durante un par de sesiones, en la fábrica que Mustang tiene en Elche, encargada de la producción de zapatos de su división SixtySeven.

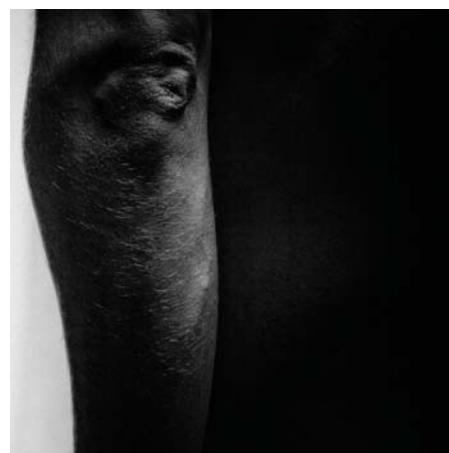
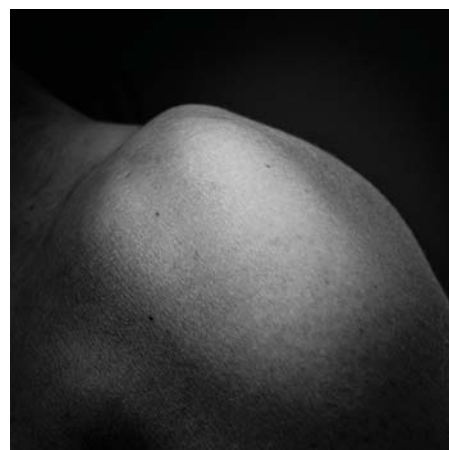
Debido a que obviamente la fábrica no puede detener su producción, fue crucial comprender los mecanismos internos de la fábrica, sus propios tiempos, y adecuarse a ellos para acceder a las máquinas cuando no están siendo utilizadas, o se les está realizando un cambio de horma<sup>2</sup>. Como consecuencia, el tiempo de acceso a determinados puntos se reducía a unos pocos segundos, cuando el operario se retiraba de una sección de la máquina para realizar otra tarea.

Debido a la necesidad de portabilidad y maniobrabilidad a la hora de realizar las fotografías, el equipo utilizado consistió en una cámara Canon D5mkII con grip y doble batería, un objetivo tele-zoom 70-300 macro (eventualmente con anillo de extensión de 68mm).

El uso del flash fue crucial dada la pobre iluminación de la fábrica basada en tubos de neón, si bien era imposible por los motivos mencionados anteriormente utilizar flashes de estudio. Finalmente se optó por una iluminación strobist<sup>3</sup> de un único flash, el cual se orientaba con la mano que no sostenía la cámara y era disparado por un sistema de radio. Si bien la fuente de luz es pequeña y de limitada potencia, al disparar en macro, la escala la hacía aparentar ser una gran ventana, lo cual crea una luz suave y de la suficiente potencia para iluminar la escena. Optar por este sistema de flash en mano, si bien no es lo más cómodo en comparación a un flash macro específico, ofrece mucho más control creativo sobre la luz.

Las fotografías de los cuerpos por otro lado, se realizaron en estudio, donde podía tener un mayor control de la luz a esas dimensiones, utilizando de una a tres fuentes de luz con grandes difusores.

En este caso fueron realizadas con la cámara montada en un trípode en modo "LiveView", conectada a un monitor que permitía controlar con más comodidad y precisión el encuadre y enfoque, a tan reducida profundidad de campo.



*N*  
2012  
Daniel Palacios

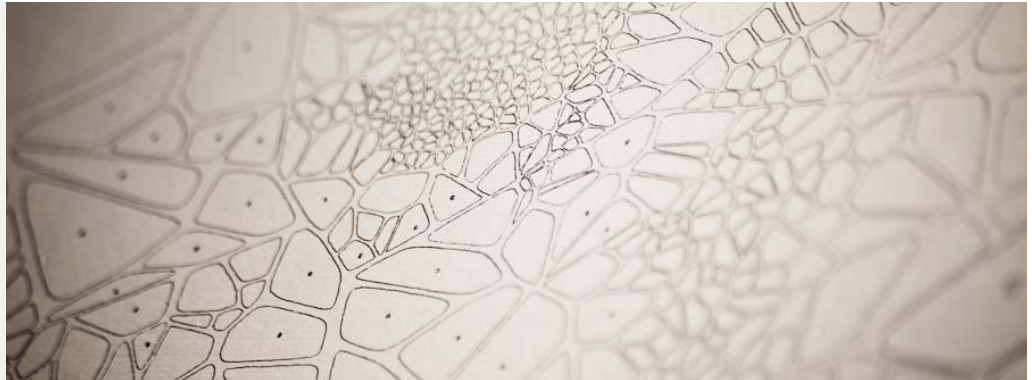
[Fotografías de la piel humana]

2 Con este propósito se realizó una visita previa, para conocer la fábrica y hablar con la dirección, profundizando tanto en todos los factores involucrados en la realización de un zapato, como la función de cada una de las máquinas involucradas en la cadena producción.

3 Denominación de la técnica en la que los flashes compactos, diseñados para ser montados sobre las cámaras, son usados remotamente como si fueran flashes de estudio.

N  
2012  
Daniel Palacios

[Detalle de un dibujo]



### 3.3

## Dibujando el tiempo

La imagen fotográfica por definición es una capturadora del tiempo, pero en el caso de una imagen realizada mediante dibujo, la cual trata de mostrar el paso del tiempo ¿no debería estar incluido el tiempo en el propio proceso de producción frente a la instantaneidad de otros medios?

Incluso si se trata de un grafico generado por ordenador ¿no debería de buscarse la manera de producirlo en una forma tal que por su propia materialización transmita la sensación de tiempo?

Con este enfoque alternativo y en paralelo a la producción de las fotografías, se desarrolló una aplicación informática en Processing que generase intrincados patrones celulares, los cuales más tarde se utilizasen como modelo a seguir en su realización manual, así como hacía Motoi Yamamoto con sus dibujos de sal, quedando constancia del tiempo invertido en su producción.

El software genera la evolución de una estructura celular mediante iteraciones y leyes físicas que se basan en las mismas ideas sobre tiempo, repetición y cambio descritas en cada uno de los apartados correspondientes de este trabajo, pero transcritas a código informático.

Como si fuera el caldo de cultivo en una placa Petri<sup>1</sup>, una imagen en blanco y negro de unas manchas de tinta arrojadas aleatoriamente, es analizada por un sistema

---

<sup>1</sup> Reciente de cristal o plástico usado en laboratorios para el cultivo de bacterias, mohos y otros microorganismos. Su fondo se cubre con un caldo de cultivo específico según el organismo que se desee cultivar.

de partículas el cual evolucionara en el tiempo según la densidad de negro de cada píxel. Dependiendo de la cantidad de partículas y la complejidad del fondo utilizado, la expansión del sistema y generación de la imagen puede llevar desde unos pocos segundos hasta varios minutos. Cada partícula reacciona a las que tiene alrededor, alterando continuamente fuerzas de atracción y repulsión en base a la densidad de negro del píxel sobre el que se encuentra, provocando que con el tiempo se generen acumulaciones en ciertos puntos, mientras en otros se expanden hasta ocupar el área delimitada.

N  
2012  
Daniel Palacios

[Dibujo 20x15 cm]

Con el fin de realizar un gráfico orgánico, se establecieron tres tipos de partículas diferentes, según las cuales el área era dividida por la primeras en grandes bloques, y en un proceso recursivo, se realizaban don divisiones subsiguientes, aproximándose así a los patrones generados por la piel.

Para realizar las divisiones se recurrió a la conocida división de Voronoi<sup>2</sup>, la cual se suavizó con curvas Bézier<sup>3</sup> controlando independientemente el espaciado entre los diferentes tipos de células, con el fin de aportar sutiles diferencias.

Este patrón fue desarrollado bajo estas premisas para continuar con la metáfora a la piel de los operarios y las máquinas.



Si bien la intención era su producción manual, siendo prácticos, hay que tener en cuenta que a pesar de ser un proyecto sobre el tiempo, curiosa y anecdóticamente el tiempo de producción es limitado, por lo que aunque la idea era interesante en tanto a producir los dibujos manualmente, su verificación era problemática dada la cantidad de tiempo necesaria para tal tarea. Por este motivo se optó a la modificación de una máquina que produjese los dibujos tal y como habrían sido realizados a mano, trazo a trazo con un rotulador, pero más rápidamente, permitiendo así profundizar en el desarrollo de su concepción y estética.

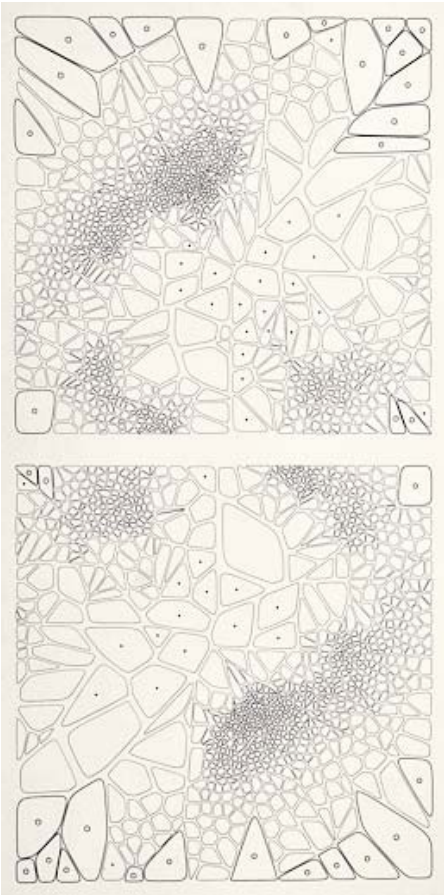


De tal modo, partiendo de una fresadora CNC<sup>4</sup>, se diseñó una estructura capaz de alojar diferentes tipos de rotuladores, sustituyendo la fresadora original por esta nueva herramienta, teniendo control de la velocidad y presión en el trazo a realizar.

N  
2012  
Daniel Palacios

[Secuencia de evolución de un patrón en 30x30 cm]

2 Diagrama de Voronoi [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://es.wikipedia.org/wiki/Diagramas\\_de\\_Voronoi](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagramas_de_Voronoi)>  
3 Curva de Bézier [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://es.wikipedia.org/wiki/Curva\\_de\\_B%C3%A9zier](http://es.wikipedia.org/wiki/Curva_de_B%C3%A9zier)>  
4 Del inglés "Computer Numerical Control" hace referencia a máquinas operadas por control numérico.



No obstante, aunque es un gran avance frente al tiempo necesario para la producción manual con un nivel de precisión similar, en términos generales la máquina necesita de entre hora y media a tres horas para finalizar un dibujo, según la complejidad y tamaño de este, pues sus movimientos aunque precisos han de contar con la delicadeza necesaria para no dañar la punta de 0,3mm en el caso de las células de menor tamaño.

Por este motivo la calibración de velocidad y presión es crucial, pero igualmente lo es para forzar ciertas irregularidades y vibraciones en el trazo, o fallos aleatorios de una fracción de milímetro en su cierre, que lo alejen de la precisión de una máquina y lo aproximen al trazo más preciso posible realizado por una mano (el cual inevitablemente contendría fallos de este tipo).

*N*  
2012  
Daniel Palacios

[Patrón doble 30x30 cm en papel de  
60x80cm]



N  
2012  
Daniel Palacios

[Inauguración de la exposición  
en MAG, Elche (Alicante)]

### 3.4

## Exposición de los resultados

Si bien se realizó una exposición de los trabajos en la galería que Mustang tiene en su edificio (desde el 23 de Marzo hasta el 12 de Mayo de 2012), se decidió editar un libro el cual aglomerase el corpus principal del trabajo realizado.

A nivel práctico, por un lado, tras las sesiones fotográficas en la fábrica y el estudio, se contaba en torno al millar de imágenes, cantidad que aun reducida a un centenar bajo criterios de calidad y repetición de motivos, aun era superior a los recursos disponibles para producción. Por otro lado, a nivel creativo, muchas de estas imágenes decían más al mostrarlas en una composición que aisladamente, debido a que se podían establecer relaciones entre ellas, como en el caso de las páginas 42-47, mostrando diferentes fragmentos de una máquina de coser, aguja e hilo, pero sin llegar a mostrar la máquina.

El hecho de presentar el proyecto de esta manera, además posibilita utilizar ese libro de imágenes, de registros temporales, como soporte, lo cual es muy interesante ya que de esta forma se pueden matizar cuestiones que tienen que ver con la memoria, la condición material del objeto y la emergencia dentro de eventos que se repiten inalterables; a la vez que profundizar en la metáfora de la piel, creando una sobrecubierta diferente para cada ejemplar del libro, convirtiéndolo en un libro/objeto único.



N  
2012  
Daniel Palacios

[Libro con y sin sobrecubierta]

THIS IS NOT  
**THE END**

este no es el fin

*This is not the end*  
2011  
Ignasi Aballí

[Cartel de la exposición]





Comenzaremos señalando que hemos sido conscientes de la necesidad de realizar una severa acotación de los contenidos, dada la complejidad del propio tema que seleccionamos, tocando algunos puntos únicamente de forma introductoria; si bien esta limitación en espacio y tiempo para adecuar el trabajo a los márgenes del curso, ha dado pie a un interés en el estudio más profundo del tema, continuando la investigación más allá del programa del Máster.

De igual modo, habría que resaltar el gran aporte que han supuesto los contenidos del programa del curso, tanto teóricos como prácticos, así como la metodología adquirida para realizar esta investigación; recursos todos ellos, los cuales sin duda serán aplicados en futuros trabajos.

Dicho esto, es inevitable comenzar apuntando que la aparición y democratización de las “nuevas tecnologías” ha redefinido la idea de espacio y tiempo, concretando y ampliando las vías en conceptos, a día de hoy totalmente normalizados, como la telepresencia y la cibercepción anotados en los capítulos anteriores.

De igual modo, y fortalecida por el acceso a internet y la saturación de información, la visualización de datos se ha convertido en un campo de experimentación en auge, atrayendo actualmente una gran cantidad de profesionales. Esta disciplina es capaz de definir nuevos espacios globales y atemporales, mientras consume cantidades ingentes de datos tratados de forma automatizada por las computadoras. En este marco cabría destacar:

- La verificación que, si bien al inicio de la visualización de datos por computación, los artistas se centraban en tratar de mapear (a una escala comprensible por las limitaciones de nuestra cognición y percepción) fenómenos que escapaban a nuestra capacidad sensorial, el rápido desarrollo de la disciplina de visualización está generando nuevos estilos, los cuales haciendo uso de un lenguaje más poético y subjetivo, se ven atraídos al mapeo de cómo percibimos el mundo.
- El software se ha implantado completamente entre las técnicas creativas, considerándose el código fuente su materia con la que trabajar.
- En un punto medio entre el gráfico generativo y la visualización de datos, comienzan a aparecer experiencias y obras que si bien están basadas en datos, los utilizan como mera base a partir de la que generar la gráfica la cual evoluciona según la interpretación subjetiva de su autor.

Creemos, que esta tendencia a omitir el carácter de reversibilidad y lectura de la visualización de datos en favor de una imagen que explore las cualidades plásticas (utilizando el dato meramente como una semilla que le aporte carácter y sentido), va a producir trabajos de gran interés en los próximos años, variando profundamente el uso que se hace actualmente de la abrumadora cantidad de información que nos rodea (pudiendo llegar a producir síndromes telenóicos<sup>1</sup> en el receptor/usuario).

Este cambio que se está produciendo en tanto en el uso de la información, va de la mano con el alto nivel de implantación de las nuevas tecnologías en nuestras vidas, la velocidad, la telepresencia, la ruptura espacio-temporal y pérdida de sensaciones en general.

Es interesante descubrir como toda nueva tecnología, tras un periodo inicial en el que se comporta como un “agujero negro” para el arte (atrayendo a gran cantidad de artistas pero a la vez ocultando el romanticismo de sus ideas bajo el alarde tecnológico), una vez se ha implantado en la sociedad sufre un renacer en el que la técnica pierde importancia y se entiende el poder comunicativo del medio, apareciendo trabajos que hacen un mejor uso de ella para transmitir conceptos, aflora la poética del medio.

Lógicamente los artistas, como oteadores y productores de la contemporaneidad, hacen uso de la computación y automatización en general para reducir tiempos de producción, a la vez que logran una precisión antes impensable. Pero en esta obsolescencia y avance de la tecnología, los artistas adoptan dos papeles complementarios:

- Recuperan viejas tecnologías, obsoletas, descartadas, y les dan nuevos usos para los que nunca fueron concebidas, transformándolas y reinterpretando sus mensajes en nuevas expresiones denominadas *zombiedata* y *zombimedia*. En las cuales la recuperación del dispositivo no es sólo el valor nostálgico sino también la estética audiovisual del mismo. En estas experiencias se encuentra el error industrial, el “glitch”, como motor expresivo a deriva y la incapacidad de reparar esos dispositivos por el proceso de obsolescencia hace que funcionen en estado casi catatónico, en estado tecnológicamente “zombie”.
- Por otro lado, es igualmente remarcable que sean los artistas los que sirven a la industria para testar las últimas tecnologías, pues fuerzan los sistemas más allá de las capacidades y especificaciones del producto, dando pié al desarrollo de nuevas versiones y nuevos productos.

---

1 Término acuñado por Roy Ascott en “La arquitectura de la cibercepción”, en *Ars Telemática*. Claudia Giannetti, edit. Barcelona. L’Angelot. 1998.

Más allá del mundo del arte, el uso de la tecnología en nuestra vida diaria ha producido un cambio en la relación que establecemos con el tiempo. La sociedad antes contemplativa, al estilo "American way of life", se ha transformado en una constante productora/consumidora incansable (prosumer), en una bucle que se repite a toda velocidad ilustrando un modo de vida recursivo.

Tal vez este sea el motivo del interés que hemos detectado en las representaciones plásticas a partir de la tecnología modificada, que si bien no es instantánea ni estándar, permite dar una corporeidad especial a las representaciones; quizá sea el intento de una mentalidad industrializada de desacelerar y no solo ver sino observar, que implica una idea de tiempo subjetivo.

Finalmente, nos gustaría concluir subrayando el hecho de que ahora somos conscientes no solo de la complejidad, sino del volumen del tema que elegimos como estudio. Pero este hecho, lejos de abrumar, ha "abierto el apetito" y ha sido desencadenante del inicio de nuevos proyectos sobre representación plástica basada en datos (los cuales guarden una estrecha relación con la técnica y soporte elegidos), haciendo uso de técnicas convencionales; así como una instalación multimedia basada en la telepresencia.

Esperamos que este trabajo sea de interés para futuros investigadores y no querríamos terminar sin agradecer a todos/as los autores los referentes utilizados ya que sin ellos no hubiera sido posible este trabajo.





*El amor a las montañas*  
2012  
Guy Laramée



Imprenta El Norte

[Chibalete con tipos móviles]



## 5.1

# Libros, catálogos y revistas

### A

---

**Ascott, Roy.** "La arquitectura de la cibercepción" en *Ars telemática. Telecomunicación, Internet y Ciberespacio*, Ed. L'angelot, Barcelona, 1998.

### B

---

**Brea, José Luis.** "Cambio de régimen escópico: del inconsciente óptico a la e-image". *Estudios visuales* n° 4, 2007.

**Burt, Jilian.** "Sombras y residuos: el arte telerrobótico en Internet de Ken Goldberg" en *ARS TELEMÁTICA*, Ed. Angelot, Barcelona, 1998.

**Charles G. Morris y Albert A. Maisto.** "Introducción a la Psicología". Editorial Pearson. 12a edición

**Clarke, Eric:** "Rhythm and timing in music". En: Deutsch, Diana (ed.): *The Psychology of Music*. San Diego: Academic Press, 1999.

### D

---

**Deleuze, Gilles.** "La imagen-tiempo. Estudios sobre cine 2". Paidós Comunicación. 1987.

**Derrick de Kerckhove.** "Inteligencias en conexión. Hacia una sociedad de la web". Gedisa, Barcelona, 1999.

**Dodge, Martin y Kitchin, Rob.** "Atlas of Cyberspace". Adison-Wesley. 2001.

### E

---

**Eco, Umberto.** "Obra abierta", 2ª ed. Ariel, Barcelona, 1985.

**Eco, Umberto.** "La estructura ausente. Introducción a la semiótica". Lumen, Barcelona 1986.

**Edmond Couchot.** "Entre lo real y o virtual: un arte de la hibridación", en: Claudia Giannetti(ed) *Arte en la Era Electrónica Perspectivas de una nueva Estética.*, l'Agelot, Barcelona, 1997.



F

---

**Foucault, Michel.** "This is Not a Pipe". Transl. James Harkness. Berkeley: U of California P, 1973.

**Fry, Benjamin.** "Visualizing Data". O'Reilly, 2008.

G

---

**Gere, Charlie.** "Art, time and technology". Berg publishers. 2006.

**Giannetti, Claudia.** "Estética digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología". Ed. Langelot, Barcelona, 2002.

**Goldstein, Jeffrey.** "Emergence as a Construct: History and Issues", Emergence nº 1: Complexity and Organization. 1999.

J

---

**Joslyn, C. and Rocha, L.** (2000). Towards semiotic agent-based models of socio-technical organizations, Proc. AI, Simulation and Planning in High Autonomy Systems (AIS 2000) Conference, Tucson, Arizona.

M

---

**Manovich, Lev.** "La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime". Estudios visuales nº 5, 2008.

**Mulrow, E.J.** (2002). The Visual Display of Quantitative Information: The Visual Display of Quantitative Information. "Technometrics". Technometrics 44 (4): 400–400.

P

---

**Pearson, Matt.** "Generative Art". Manning. 2011.

R

---

**Rabazas, Lino.** Las máquinas de dibujar. Entre el mito de la visión objetiva y la ciencia de la representación, en Gómez Molina, Juan José. "Máquinas y herramientas de dibujo", Cátedra, Madrid.

**Rajamanickam, Verkatesh.** Infographic Handout. Industrial Design Centre Indian Institute of Technology Bombay.  
Rice, Shelley (1999) Parisian Views. MIT Press. USA.

S

---

**Snyder, Bob.** "Music and memory". Cambridge: MIT, 2000.

**Steele, Julie y Lliinsky, Noah.** "Beautiful Visualization". O'reilly. 2010 .

**Steven Johnson.** "Sistemas Emergentes". Ed. Turner 2001.

T

---

**Terzidis, Kostas.** "Algorithms for Visual Design". Wiley Publishing. 2009.

U

---

**Unwin, Antony y Martin Theus.** "Graphics of large datasets. Visualizing a million". Springer. 2006.

V

---

**Valéry, Paul.** "La conquista de la ubicuidad" (1928), en P. Valéry: Piezas sobre arte, Visor, Madrid 1999.

**Virilio, Paul.** "La máquina de visión". Cátedra, Madrid 1998.

**Virilio, Paul.** "El ciber mundo, la política de lo peor". Cátedra, Madrid, 1997.

W

---

**Walter, Benjamin.** "La obra de arte en la época de su reproductibilidad", 1936, en W. Benjamin: Discursos Interrumpidos, Taurus, Madrid 1973



Evoswitch

[Sala de servidores]

## 5.2

# Recursos en Internet

### A

---

**Alva noto.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.alvanoto.com/>>

**Acconci, Vito.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.acconci.com/>>

**Ars Electronica.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.aec.at/>>

### B

---

**Berndnaut, Smilde.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.berndnaut.nl/works.htm>>

**BoredomResearch.** "OBG". 2004-07. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.boredomresearch.net/obg.html>>

### C

---

**Calder Foundation.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.calder.org/>>

**Channel 4.** "How music works" [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.channel4.com/programmes/how-music-works-with-howard-goodall/episode-guide/series-1>>

**Chema Mádoz.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.chemaMádoz.com/>>

**Corpa, Carlos.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.carloscorpa.net/>>

**Creative Applications.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.creativeapplications.net/>>

---

**E**

**Edward Tufte.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.edwardtufte.com/tufte/>>

**Escher, Maurits.** "Circle Limit IV". 1956. Imagen online WikiPaintings [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.wikipaintings.org/en/m-c-escher/circle-limit-ii>>

**Escola Cantonale d'Art de Lausanne.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.ecal.ch/>>

**Eva y Franco Mattes.** "Biennale.py". 2001. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://epidemic.ws/biannual.html>>

---

**F**

**Ferragut, Paul.** "Time print machine". 2011. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.paulferragut.com/time-print/>>

**Filippo Tommaso Marinetti.** "Manifiesto del Futurismo", 1909. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<[http://it.wikipedia.org/wiki/Manifiesto\\_del\\_futurismo](http://it.wikipedia.org/wiki/Manifiesto_del_futurismo)>

**Fritsch, Matthias.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.subrealic.net/>>

**Fry, Benjamin.** "Anemone" 2000. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://benfry.com/anemone/>>

**Fry, Benjamin.** Entrevista realizada en "where 2.0". 2011. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<[http://www.youtube.com/watch?v=P3kEni\\_xxTU&feature=youtu.be](http://www.youtube.com/watch?v=P3kEni_xxTU&feature=youtu.be)>

---

**G**

**Giotto di Bondone.** "El tríptico Stefaneschi". 1330. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<[http://galeria.encuentra.com/main.php?g2\\_itemId=40288](http://galeria.encuentra.com/main.php?g2_itemId=40288)>

**Google Analytics** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.google.com/analytics/>>

---

**H**

**Hodgin, Robert.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.flight404.com/blog/?p=83>>

**Hodgin, Robert. 2007.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://vimeo.com/8545151>>

---

**J**

**Jansen, Theo.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.strandbeest.com/>>

**June Paik, Nam.** "Zen for film". 1964. Fragmento digitalizado del video original [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.youtube.com/watch?v=8z1s0slrshU>>

---

**K**

**Kayser, Marcus.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.markuskayser.com/>>

**Kim, Yunchul.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://yunchulkim.net/>>

**Kosuth, Joseph.** "One and Three Chairs". 1965. En la colección del MoMA [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<[http://www.moma.org/collection/browse\\_results.php?criteria=0%3AAD%3AE%3A3228&page\\_number=1&template\\_id=1&sort\\_order=1](http://www.moma.org/collection/browse_results.php?criteria=0%3AAD%3AE%3A3228&page_number=1&template_id=1&sort_order=1)>

**Kristensen, Ole.** "Work in progress". 2008. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://3xw.ole.kristensen.name/works/work-in-progress/>>

---

## L

**Levin, Golan.** "JJ (Empathic Network Visualization)". 2002 [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.flong.com/projects/jj/>>

**Liao, Jen hui.** "Self portrait machine". 2009. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.jenhui-liao.com/selfportraitmachine/index.htm>>

---

## M

**Manovich, Lev,** "El lenguaje de los nuevos medios". [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://encina.pntic.mec.es/jarv0000/lenguaje.htm>>

**Mannovich, Lev.** "Software takes command". 2008. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] <[http://softwarestudies.com/softbook/manovich\\_softbook\\_11\\_20\\_2008.pdf](http://softwarestudies.com/softbook/manovich_softbook_11_20_2008.pdf)>

**Mañas, Moises.** "Stock". 2009. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.hibye.org/stock/index.html>>

**Maldebrot.** Imagen online [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mandelbrot0.jpg?uselang=es>>

**Marussich, Yann.** "Blue Remix". 2007. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.yannmarussich.ch/perfos.php?p=14>>

**McCall, Anthony.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.anthonymccall.com/>>

**McWilliams, Chandler.** "John Henry von Neumann". 2009. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://brysonian.com/john-henry-von-neumann>>

**Memo y Quayola Atken.** "Forms (Process)". 2012. [En línea] [Consulta: 10/09/2012] Video en  
<<http://vimeo.com/38421611>>

**Myskja, Kristoffer.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.kristoffermyskja.com/>>

---

## N

**Najjar, Michael.** "High Altitude" 2008-10. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.michaelnajjar.com/>>

**New York Times** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.nytimes.com/>>

**Nicolas Schöffner.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.olats.org/schoffer>>

## O

---

**Oberfell, Wertel.** "Fractal Table". 2008. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.platform-net.com/>>

## P

---

**Palacios, Daniel.** "Kill the process". 2010. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<[http://danielpalacios.info/es/kill\\_the\\_process](http://danielpalacios.info/es/kill_the_process)>

**Palacios, Daniel.** "N". 2012. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://danielpalacios.info/es/n>>

**Palacios, Daniel.** "Outcomes". 2009-10. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://danielpalacios.info/es/outcomes>>

**Palacios, Daniel.** "Receptive Environments". 2011. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<[http://danielpalacios.info/es/receptive\\_environments](http://danielpalacios.info/es/receptive_environments)>

**Palacios, Daniel.** "Shelter" 2011. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://danielpalacios.info/es/shelter>>

**Palacios, Daniel.** "Whatever happened, Happened" 2010. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<[http://danielpalacios.info/es/whatever\\_happened](http://danielpalacios.info/es/whatever_happened)>

**Peter Fischli y David Weiss.** "Der Lauf der Dinge". 1878. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<[http://homevideo.icarusfilms.com/cat97/t-z/the\\_way\\_.html](http://homevideo.icarusfilms.com/cat97/t-z/the_way_.html)>

**Popp, Julius.** "Bit.Fall". 2005. Documental del discovery channel sobre la pieza [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.youtube.com/watch?v=AICq53U3dl8>>

**Processing** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://processing.org/>>

## R

---

**Reuters.** "Las esculturas de luz de McCall iluminan la caja negra de Berlín". [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://es.reuters.com/article/entertainmentNews/idESMAE83M0GE20120423>>

**Rist, Pipilotti.** "I am a victim of this song". 1995. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.youtube.com/watch?v=SBI5-icTytQ>>

**Robotlab.** "Der Bibelschreiber". 2007. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.robotlab.de/bios/bible.htm>>

**Rozin, Daniel.** "Wooden mirror". 1999 [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.smoothware.com/danny/woodenmirror.html>>

**RSG.** "Carnivore" Última actualización el 4 de Diciembre de 2011 [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://r-s-g.org/carnivore/>>

## S

---

**Smigla-Bobinski, Karina.** "ADA". 2010. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.smigla-bobinski.com/works/ada.html>>

**Storey, Alan.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://alanstorey.net/>>

## T

---

**The New York Public Library's.** "Seeing is Believing. 700 Years of Scientific and Medical Illustrations". 1999. [En línea]  
[Consulta: 10/09/2012]  
<<http://seeing.nypl.org/235bt.html>>

**The Green Eyl.** "Appeel". 2007. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.thegreeneyl.com/appeel>>

**Think before you post.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<[http://www.youtube.com/watch?v=4w4\\_Hrwh2XI](http://www.youtube.com/watch?v=4w4_Hrwh2XI)>

## V

---

**Valbuena, Pablo.** "Augmented Sculptures Series". 2007. [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.pablovalbuena.com/work/augmented-sculpture-series/>>

**Visual Complexity.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.visualcomplexity.com/vc/>>

## W

---

**Weaver, Warren.** "Science and complexity", American Scientist, 1948 [en línea], [consulta 1/12/10] Documento PDF en  
<[http://www.econ.tuwien.ac.at/hanappi/E\\_CO/Vol\\_6\\_3/Weaver.pdf](http://www.econ.tuwien.ac.at/hanappi/E_CO/Vol_6_3/Weaver.pdf)>

**Weibel, Peter.** "Observation of the observation". 1973. Documentación en video [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.youtube.com/watch?v=WivTmCjV3xg>>

**Wesely, Michael.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.wesely.org/>>

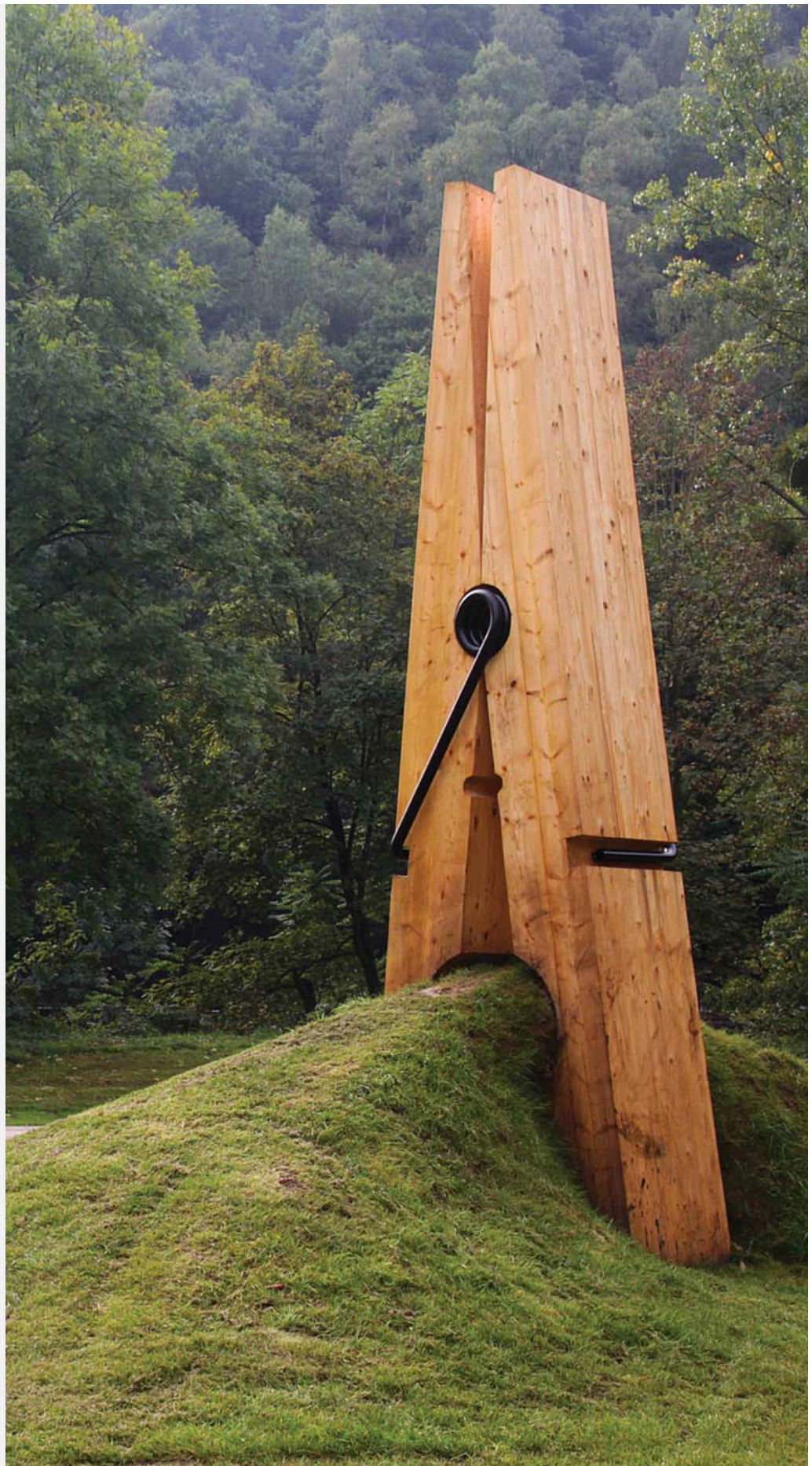
**Wikipedia** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://en.wikipedia.org>>

**Wurtzel, Daniel.** [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<<http://www.danielwurtzel.com/>>

## Y

---

**Yamamoto, Motoi.** Video a alta velocidad de la realización de uno de sus trabajos [En línea] [Consulta: 10/09/2012]  
<[http://www.youtube.com/watch?v=eLlJuQSOJis&feature=player\\_detailpage](http://www.youtube.com/watch?v=eLlJuQSOJis&feature=player_detailpage)>



*Skin 2*  
2009  
Mehmet Ali Uysal

[Chaufontaine Park (Bélgica)]



## 6

## Anexos

Presentamos adjunto un CD con documentación complementaria sobre proyectos personales a los que se ha hecho referencia durante el trabajo, en él encontrarán:

- Documentación en video de  
*Whatever happened, Happened* \_\_\_\_\_ p. 53-54
  
- Dossier, ficha técnica e imágenes de la producción de  
*OutComes* \_\_\_\_\_ p. 40-41  
*Whatever happened, Happened* \_\_\_\_\_ p. 53-54  
*Kill the process* \_\_\_\_\_ p. 62  
*Shelter* \_\_\_\_\_ p. 72  
*Receptive Environments* \_\_\_\_\_ p. 73  
*N* \_\_\_\_\_ p. 76-87
  
- Documentación ampliada del proyecto *N*  
Fotografías \_\_\_\_\_ p. 81-83  
Imágenes de los dibujos \_\_\_\_\_ p. 84-86  
Libro (PDF) \_\_\_\_\_ p. 87

