UNIVERSITAT DE BARCELONA

Proceso creativo, producción y posproducción en la expresión gráfico-digital

Diego Gil Moreno de Mora Martínez

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (**www.tdx.cat**) i a través del Dipòsit Digital de la UB (**diposit.ub.edu**) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (**www.tdx.cat**) y a través del Repositorio Digital de la UB (**diposit.ub.edu**) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (**www.tdx.cat**) service and by the UB Digital Repository (**diposit.ub.edu**) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

PROCESO CREATIVO, PRODUCCIÓN Y POSPRODUCCIÓN EN LA EXPRESIÓN GRÁFICO-DIGITAL

Diego Gil Moreno de Mora Martínez

Directora: Lídia Górriz Nicolás. Tutora: Antònia Vilà Martínez
Programa de Doctorado en Estudios Avanzados en Producciones Artísticas
Facultat de Belles Arts. Universitat de Barcelona. 2015



PROCESO CREATIVO, PRODUCCIÓN Y POSPRODUCCIÓN EN LA EXPRESIÓN GRÁFICO-DIGITAL

Diego Gil Moreno de Mora Martínez

DIRECTORA: Lídia Górriz Nicolás. TUTORA: Antònia Vilà Martínez

Programa de Doctorado en Estudios Avanzados en Producciones Artísticas

Facultat de Belles Arts. Universitat de Barcelona. 2015

PROCESO CREATIVO, PRODUCCIÓN Y POSPRODUCCIÓN EN LA EXPRESIÓN GRÁFICO-DIGITAL

Resumen

La presente tesis desarrolla una investigación sobre el proceso creativo del dibujo en la era digital. Estudia la posible influencia que ejerce la tecnología digital sobre los procesos en la representación y la expresión gráfica, así como analiza los posibles cambios en las acciones que se producen en la disciplina artística del dibujo cuando se utiliza el ordenador. Estos cambios se estudian analizando el proceso creativo en sus fases: la ideación, la producción y la posproducción (donde se analizan las técnicas de la reproducción digital).

Partiendo de los antecedentes históricos del grafismo computerizado, este estudio centra su atención en el marco teórico que permite a posteriori realizar el análisis de las acciones, procesos, fases y etapas determinantes en la realización de un dibujo digital de carácter estático.

Se aportan dos estudios de caso que permiten contrastar y avalar los resultados: el estudio de las obras Orogénesis, de Joan Fontcuberta, y PsicoManualDigital de Evru-Zush (Albert Porta). El estudio se ha completado con el análisis de la obra de veintiséis artistas que realizan su obra gráfica por medio de la tecnología digital.

Palabras clave

ARTE DIGITAL, DIBUJO, REPRESENTACIÓN-EXPRESIÓN GRÁFICA, GRAFISMO COMPUTERIZADO, PROCESO CREATIVO, FONTCUBERTA, EVRU/ZUSH.

CREATIVE PROCESS, PRODUCTION AND POSTPRODUCTION ON THE COMPUTER GRAPHICAL EXPRESSION

Abstract

This thesis develops an investigation into the creative process of artistic drawing with computer in the digital age. It studies the possible influence of digital technology on the processes in graphical representation and expression and to analyze possible changes in the actions that occur in the artistic discipline of drawing when the computer is used. These changes are studied by analyzing the creative process in its phases: ideation, production and post-production (where the digital reproduction techniques are analyzed).

Based on the historical background of computerized graphics, this study focuses on the theoretical framework for the subsequent analysis of the actions, processes, phases and decisive steps in the creation of a digital drawing of a static nature.

Two case studies have been included to contrast and validate the results: the study of the works Orogénesis, Joan Fontcuberta and PsicoManualDigital Evru-Zush (Albert Porta). The study is completed with the analysis of the work of twenty-six artists who made their artwork through digital technology.

Keywords

DIGITAL ART, DRAW, GRAPHIC EXPRESSION-REPRESENTATION, COMPUTER GRAPHIC, CREATIVE PROCESS, FONTCUBERTA, EVRU/ZUSH.

Índice

I. Prólogo 11

II. Agradecimientos 13

1. INTRODUCCIÓN 15
- 1.1 Objetivos 21
- 1.2 Metodología 23

BLOQUE I. Antecedentes y era digital 27

2. ANTECEDENTES 27
- 2.1 Las máquinas de ver y las máquinas de dibujar 29
- 2.3 El ordenador como herramienta de dibujo y el grafismo por ordenador 67
  - 2.3.1 El ordenador como herramienta de dibujo 67
  - 2.3.2 Representación gráfica por ordenador 68
  - 2.3.3 Antecedentes autores y artistas pioneros 71

3. ERA DIGITAL 109
- 3.1 Tecnología digital 111
- 3.2 Cambio cultural, variación procesual 125

BLOQUE II: Proceso creativo y tecnología digital. Estudio de caso 129

4. ESTUDIO DE CASO (OBRA) 129
- 4.1 Estudio de caso I: Joan Fontcuberta. Obra *Orogénesis* 131
  - 4.1.1 Introducción 131
  - 4.1.2 Descripción teórica general 131
  - 4.1.3 Obra *Orogénesis* 134
  - 4.1.4 *Orogénesis*: datos técnicos e imágenes 139
  - 4.1.5 Entrevista a Joan Fontcuberta 165
  - 4.1.6 Tabla de análisis de la obra *Orogénesis* 181
- 4.2 Estudio de caso II: EVRU/ZUSH (Albert Porta). Obra *PsicoManualDigital* 185
  - 4.2.1 Introducción 185
  - 4.2.2 Descripción teórica general 185
  - 4.2.3 Obra *PsicoManualDigital* 192
  - 4.2.4 *PsicoManualDigital*: datos técnicos e imágenes 196
  - 4.2.5 Entrevista a EVRU (Albert Porta) 227

4.2.6 Tabla de análisis de la obra *PsicoManualDigital*. 248
4.3 Artistas digitales de segunda generación. 26 autores y su obra gráfica
4.3.1 Introducción 251
4.3.2 Descripción general 252
4.3.3 Artistas, sus obras 253
4.4 Análisis y síntesis de la información 279
4.4.1 Análisis de aspectos a evaluar en el estudio de caso Joan Fontcuberta 279
4.4.2 Análisis de aspectos a evaluar en el estudio de caso Zush/Evru. 283
4.4.3 Análisis de aspectos a evaluar del estudio de los artistas digitales de segunda generación 287

BLOQUE III. Acciones y procesos 291

5 ACCIONES Y PROCESOS 291
5.1 Progreso tecnológico 293
5.2 Producción 294
5.3 Estructura 295

6 PROCESOS EN LA GÉNESIS 303
6.1 Concepto 305
6.2 Acciones y condiciones de la producción digital 313
6.2.1 La persona y la personalidad creativa 313
6.2.2 El momento de inspiración: la iluminación 316
6.2.3 La metáfora y la asociación 318
6.2.4 La motivación 320
6.2.5 La importancia del azar 323
6.2.6 El ordenador y la aleatoriedad 327
6.3 Acciones y cambios en la fase de ideación 329
6.3.1 Apropiación 329
6.3.2 Selección 330
6.3.3 Flexibilidad 330
6.4 Factores y parámetros 330
6.4.1 Producto 337
6.4.2 Persona 338
6.4.3 Contexto 339

7 PROCESOS DE PRODUCCIÓN INFOGRÁFICA. 341
7.1 Concepto 343
7.2 Acciones y condiciones de la producción digital 345

7.2.1 Selección 345
7.2.2 Flexibilidad 345
7.2.3 Planificación 346
7.2.4 Manipulación 346
7.2.5 Acumulación, colección y catalogación 348
7.2.6 Fragmentación, estratificación y disposición 351
7.2.7 Decisión, reversibilidad y bifurcación 354
7.3 Factores y parámetros 357
7.3.1 Formato 357
7.3.2 Escala 358
7.3.3 Resolución 359
7.3.4 Color 361
7.4 Condiciones de los procesos en las aplicaciones 367
7.4.1 El *software* de gráficos 367
7.4.2 “Interface” e imitación 368
7.4.3 Aplicación de dibujo virtual: una experiencia en el aula 369
7.4.4 Punto de vista y nueva óptica 372
7.4.5 Autor - técnico 373

8 POSIBILIDADES DE LA POSPRODUCCIÓN INFOGRÁFICA 375
8.1 Posproducción 377
8.2 Procesos de posproducción 379
8.2.1 Técnicas gráficas de reproducción digital 379
8.3 Modos de reproducción en alta resolución y formatos artístico - profesionales 385
8.3.1 Filmación *LVT* 385
8.3.2 Copiado directo fotdigital sistema Prolaser 386
8.3.3 impresión gran formato 387
8.3.4 Copiado directo fotodigital sistema RHO 389
8.3.5 Imagen lenticular 390
8.3.6 *Plotter* de vinilo de corte 391
8.4 Sistemas de finalización de proyectos 393
8.5 El Taller y laboratorio de posproducción e impresión digital 399
8.5.1 El laboratorio de reproducción digital. 401
8.5.2 El técnico profesional: entrevista a Alfonso Cañete 416

9 CONCLUSIONES 421

10 BIBLIOGRAFÍA 435
10.1 Bibliografía 437
10.2 Artículos en Internet 444
10.3 Páginas web consultadas (en orden de aparición) 448

11 ÍNDICE DE IMÁGENES 473
12 ANEXOS 503
Anexo I. Recopilación de la información Exposición *DE FACTO* de Joan Forncuberta 505
Anexo II. Apuntes de la conversación de Joan Forncuberta con Andreu Buenafuente 507
Anexo III. Entrevista a Alfonso Cañete. 509
Anexo IV Timeline artistas digitales pioneros 519
Anexo V Timeline artistas digitales 521
Anexo VI David Hockney 523
Anexo VII Ámbitos y temas tratados por los artistas 525
Anexo VIII Documentos en formato digital 531

I. Prólogo

Esta tesis nace a partir del interés por razonar y comprender los mecanismos que articulan el dibujo cuando se realiza con técnicas y herramientas digitales.

A lo largo de mi experiencia utilizando el ordenador como herramienta gráfica, que se remonta a finales los años 80, me asaltó una pregunta: ¿Cuáles son los cambios que ocurren en la realización de un dibujo cuando se emplea la tecnología digital? De esta pregunta derivaron otras: ¿Existen cambios en el proceso creativo del dibujo, en su metodología, en su estética…? ¿Cuáles son las acciones del proceso que realmente cambian? ¿Realmente existen cambios?

Mis primeras incursiones en el ámbito digital fueron de carácter autodidacta y tuvieron como objetivo realizar trabajos teóricos o gráficos durante la licenciatura de Bellas Artes con los Macintosh plus y LC II así como con las primeras versiones de Adobe Illustrator, Photoshop o PageMaker. Estas prácticas me permitieron acceder a un entorno para mí hasta entonces desconocido y críptico. Corría el curso 1989/90.
Durante el curso 1992/93, me incorporé a una empresa de Tratamiento Digital de la imagen. Era un taller pionero orientado a empresas de publicidad, diseñadores, fotógrafos y artistas. Se realizaban los proyectos desde plataformas Sillicon Graphics a través del programa de tratamiento de imágenes Barco Graphics (Creator 3.0) con sistema Unix.
Les aseguro que fue como entrar en la “Dimensión desconocida”. Seis meses entendiendo muy poco y sin poder hacer prácticamente nada. En alguna ocasión pensé que todo aquel esfuerzo destinado a intentar aprender esa técnica era en balde. Quizás lo mejor era dejarlo correr. Pasados aproximadamente seis meses de aprendizaje, y como por arte de magia, un día todo cobró sentido. Fue similar a la confección de la imagen de un puzzle, que durante su montaje, cobra sentido de repente. Uno puede visualizar la imagen final de forma virtual e imaginar parte de su contenido. Y eso sucede aunque no todas las piezas estén en su lugar. Sin conocer la totalidad del programa, podía utilizar algunas de sus opciones y herramientas, e ir incorporando los recursos a medida que los utilizaba.
Lo que hasta ese momento yo creía que eran recursos informáticos poco menos que inútiles se convirtieron en herramientas tremendamente eficaces. Aplicaciones sorpren-

dentes, veloces y eficientes, si se utilizaban con una planificación correcta.
Pero en ese momento apareció otro aspecto fundamental a valorar. Una cosa era utilizar una herramienta y tener los conocimientos técnicos para su uso, y otra muy diferente era realmente dominar el tratamiento digital de la imagen (la herramienta y la disciplina en ocasiones se confunden). Se trabajaba en presencia del cliente y eso obligaba a tener las ideas muy claras. Era imprescindible una correcta organización y seguir una metodología sistemática y rigurosa. Sólo a través del estudio y el análisis se puede adquirir el nivel adecuado. Cada uno de los proyectos de imagen resultaba ser un problema gráfico que exigía unos recursos determinados. A pesar de las múltiples soluciones posibles, sólo una era adecuada, efectiva y eficiente. La presión del entorno y la necesidad de realizar imágenes de calidad me permitieron acceder a los fundamentos de la disciplina. En mi opinión eso aporta el "oficio", la experiencia, que sólo el tiempo y una dedicación constante permiten conseguir.
En la actualidad, el tratamiento digital de la imagen y la infografía son oficios que requieren el dominio y la relación de conocimientos de múltiples ámbitos: fotografía, dibujo, arte, diseño, estética, publicidad, artes gráficas... y esa capacidad no se adquiere en pocos días, semanas o meses. También se debe señalar la motivación de realizar una investigación en un ámbito que ha provocado un cambio de paradigma: una disciplina en continua transformación, un territorio en constante y acelerada evolución.

Todo ello me llevó a la conclusión de que, desde la experiencia en un ámbito tan específico, podría resultar interesante el desarrollo de un estudio teórico que permitiera conocer y comprender en profundidad los procesos del dibujo y la imagen asistidos por ordenador. Un estudio que investigue y analice los procesos creativos para obtener unas conclusiones que se puedan aplicar, de modo que la experiencia revierta en la propia producción artística y en la docencia de la expresión gráfica. Para desarrollar este estudio resultó imprescindible un factor vivencial basado en la experiencia.

El detonante que concretó la elección de este tema de estudio cristalizó en el momento en que me planteé realizar una tesis doctoral. Fue el instante en el que coincidieron las piezas para poder delimitar y responder a la pregunta investigativa. La respuesta y su desarrollo es el estudio que se expone a continuación.

II. Agradecimientos

Este apartado es uno de los más gratificantes puesto que a lo largo de este trabajo he necesitado de innumerables colaboraciones y he recibido numerosas ayudas.

Un agradecimiento especial e infinito a mi mujer Marián que ha sabido armarse de paciencia durante tantos años, ¡un millón de gracias!
También se lo agradezco a mis hijos, Teo y Bruno, que por fin podrán un ver cumplidos sus sueños sin tener que escuchar aquello de "… lo haremos cuando se acabe la Tesis".

A Lídia Górriz por su dedicación y sus inestimables consejos, sin ella no hubiera sido posible este trabajo.

También a Ignasi Sardà por su gran ayuda, su dedicación y conocimiento.

A ellos, y a todas las personas que de alguna manera me han ayudado y que fueron los motores que han permitido concluir ese proyecto, mi sentido y sincero agradecimiento.

Desde la memoria y el recuerdo, a mis padres.

1. INTRODUCCIÓN

A través de los tiempos el dibujo siempre ha estado vinculado a los avances técnicos. Las disciplinas artísticas han incorporado con extraordinaria rapidez las novedades técnicas a medida que estas aparecen a lo largo de la historia.
El desarrollo tecnológico ha resultado un factor determinante en la producción creativa y es uno de los recursos que permite la innovación artística. La evolución de la expresión gráfica y de las artes gráficas utilizando la tecnología digital ha comportado un profundo cambio económico, cultural y creativo.
Uno de los objetivos de este estudio es analizar esa transformación y su influencia tanto en los procesos de ideación y producción como en los sistemas de percepción de la imagen y representación gráfica.

La revolución digital, a través de macroestructuras informáticas, ha transformado nuestra manera de percibir el mundo y producir nuevas fórmulas creativas, de igual forma que la Revolución Industrial transformó el siglo XIX. La irrupción del ordenador en el ámbito del dibujo condiciona y modifica los procesos tradicionales, y propone una serie de retos a partir de la propia evolución del medio. El vertiginoso progreso tecnológico ha producido profundos cambios que han sacudido las estructuras metodológicas y formales precedentes. Los *softwares* gráficos permiten el establecimiento de un nuevo orden. Una nueva disposición basada en la coexistencia de procesos analógicos y digitales. Procesos que condicionan la elaboración de la imagen y del dibujo en sus diferentes fases de realización.

El interés por la naturaleza de los antiguos soportes que sustentaban la producción gráfica tradicional compite en la actualidad con la atención generada por los nuevos soportes digitales. Hoy interesa conocer los protocolos de entrada y digitalización, las herramientas informáticas que permiten realizar y manipular la información gráfica, y las aplicaciones o recursos de finalización.

Las aplicaciones digitales y sus *interfaces* generan una compleja serie de operaciones de producción, transformación, recombinación y manipulación, lo que ha modificado de forma notable la concepción del dibujo y la imagen en los últimos 20 años hasta dar lugar a una nueva concepción infográfica. Como dice Wittgenstein en su *Tractatus* "la correspondencia entre lenguaje (y por extensión cultura) y mundo, se establece, en

último término sobre la capacidad humana de construcción de imágenes", Ludwig Wittgenstein. [1]

El proyecto de tesis: *"Proceso creativo, producción y posproducción en la expresión gráfico-digital*" es una investigación que aborda el estudio de la irrupción de la computadora y la tecnología digital en el ámbito de la imagen y del dibujo, así como sus consecuencias en las últimas décadas. Para esta investigación se ha tomado como eje principal el proceso creativo del dibujo contemplado por fases: la fase de ideación o génesis, la fase de producción y la fase de la posproducción, edición e impresión.
Este estudio se ha centrado en una serie de obras y artistas que han desarrollado su obra gráfica a partir de la tecnología digital. Todo ello permite analizar y ocupar la producción como eje central de la investigación.

La tesis se ha estructurado en tres bloques: Bloque I Antecedentes y Era digital, Bloque II Proceso creativo y tecnología digital y Bloque III Acciones y Procesos.

El primer bloque (Antecedentes y Era digital) incluye los capítulos segundo y tercero.
En el segundo capítulo se realiza un estudio de los antecedentes del ordenador como herramienta de dibujo desde una aproximación historicotécnica. Se realiza una revisión y aproximación a los antiguos aparatos y máquinas de dibujar, un análisis de los sistemas gráficos anteriores a la tecnología digital, el estudio del ordenador como herramienta gráfica y, posteriormente, se analizan los autores pioneros que utilizaron y experimentaron con las incipientes computadoras durante el proceso de realización de sus obras.
El tercer capítulo pretende ubicar el estudio desde los conceptos teóricos acotando el ámbito tecnológico y su influencia sobre el ámbito artístico. Se analizan la tecnología digital aplicada al dibujo, la relación entre arte y tecnología, así como el cambio cultural y procesual que provoca la tecnología digital.

El segundo bloque (Proceso creativo y tecnología digital) comprende el capítulo cuarto que consta de dos partes. En primer lugar, se abordan los estudios de caso de los artistas Joan Fontcuberta y Evru/Zush, examinando sus obras *Orogénesis* y *PsicoManualDigital*. Este estudio muestra el análisis de la información y los datos recopilados. La elección de Fontcuberta y Evru se debe a que el inicio de su producción artística se realizó desde el dibujo tradicional o la imagen fotográfica analógica, aunque desde la irrupción del ordenador utilizaron la tecnología digital como herramienta esencial de su proceso creativo en algunas de sus obras. Para elaborar el estudio de caso se realizaron, entre otros instrumentos, sendas entrevistas a los artistas.

1 WITTGENSTEIN, Ludwig. *Tractatus logico-philosophicus.* Citado por LONDOÑO, Felipe César. *El lenguaje visual digital: la estructura del lenguaje visual dinámico en los sistemas interactivos.* http://www2.udec.cl/ai/feli.htm

En segundo lugar, se realiza el estudio del trabajo de una serie de artistas que utilizan gráficamente la tecnología digital. Un estudio que pretende una aproximación al trabajo y obras de un grupo de artistas que serán la continuación del trabajo iniciado por los artistas pioneros. Son los artistas de segunda generación.

El tercer bloque (Acciones y Procesos) contiene los capítulos quinto, sexto, séptimo y octavo.
En el quinto capítulo se estudian las acciones y los procesos. El progreso tecnológico, la producción y la estructura.
En el sexto capítulo se aborda la primera fase del proceso creativo: la génesis. Se realiza un análisis del concepto "creatividad" y un estudio de las acciones y condiciones de la producción digital en la fase de ideación. También se estudian los actores y parámetros del proceso contemplados como elementos que contribuyen a obtener resultado creativo.
En el séptimo capítulo se estudian los procesos de producción infográfica y los posibles cambios significativos. Se realiza un análisis del concepto "producción", así como de las acciones y condiciones de la producción digital. También se realiza un apartado donde se analizan los actores y los parámetros, que por su influencia, son destacables en la producción infográfica. Por último se elabora un apartado donde se analizan las condiciones de los procesos en las aplicaciones, en los *software*s de gráficos y las aplicaciones, las interfaces, el ordenador en el aula y el autor artista-técnico.
El capítulo octavo aborda la investigación de las posibilidades de la posproducción infográfica y engloba aquellos procesos que se realizan a partir del momento en el que finaliza la producción y hasta la presentación de la obra al público. Estudia las técnicas gráficas de reproducción digital, los sistemas de filmación, los soportes y los acabados. También se hace una aproximación al laboratorio de reproducción digital desde la visita a un centro de referencia en la ciudad de Barcelona y la entrevista a un técnico especialista.

El capítulo noveno desarrolla las conclusiones de la tesis.

Para finalizar el estudio en el capítulo décimo se adjuntan las referencias de las fuentes bibliográficas y el capítulo onceavo el índice de imágenes.

En los anexos se añaden documentos e información de interés.

La maquetación de la tesis se ha realizado en formato apaisado tomando como referencia el formato de la visualización en pantalla. Este criterio indica, desde el diseño formal, la importancia de la pantalla como uno de los aspectos claves de este estudio.

Resulta imprescindible señalar que este trabajo aborda el análisis de los modos de producción infográfica, del dibujo y la imagen digital de carácter “estático”, ámbito al que se pretende acotar este estudio. Concepto estático entendido como la imagen que no se integra en la serie de imágenes que generan una imagen animada; se descarta la acepción de un dibujo o imagen estática (no dinámica) en la composición y el efecto de sensación de movimiento que genera al espectador.
Un dibujo enmarcado estrictamente en el territorio de la imagen única. La tecnología digital permite el desarrollo del dibujo en movimiento, la animación o el dibujo 3D. En la actualidad con un programa de gráficos como podría ser Photoshop se pueden realizar con facilidad técnicas de dibujo de animación.

Pero el estudio del dibujo en toda su extensión sería inabarcable, por lo que resulta imprescindible delimitar el estudio. Se debe indicar que esta investigación está acotada hasta finales de la primera década del 2000 y se cierra en el año 2010 a excepción del apartado de las técnicas gráficas de reproducción digital que se prorroga hasta junio de 2013, fecha en la que se realizó la visita al laboratorio de reproducción digital.

Queda abierta la posibilidad de ampliar este estudio en el futuro abordando otros modos de expresión gráfica.

1.1 Objetivos

El objetivo general de este estudio es determinar la existencia de posibles cambios significativos durante el proceso de realización de una obra gráfica por medio de técnicas digitales. Cambios que pueden transcurrir tanto en las fases de la génesis y producción como en la posproducción del proceso creativo.

Objetivos específicos:
- Analizar esta transformación y su influencia tanto en los procesos de ideación y producción, como en los sistemas de percepción de la imagen y representación gráfica. La evolución de la expresión gráfica y de las artes gráficas en el medio digital ha comportado un profundo cambio tecnológico, económico, cultural y creativo.

- Analizar las acciones y condiciones que se emprenden en dichos procesos, para contrastar los resultados desde el estudio de la obra de diversos autores. Acciones que suceden durante el proceso creativo del dibujo realizado con tecnología digital.

- Fundamentar desde la investigación la posible influencia que ejerce la tecnología digital sobre los procesos en la representación gráfica.

- Obtener un estudio que permita conocer y comprender los procesos digitales en desarrollo, así como su aplicación en ámbitos concretos de la expresión gráfica y la imagen.

- Los objetivos específicos centran su interés en:
Estudiar la incorporación del ordenador como una herramienta eficaz de dibujo.

- Entender la tecnología digital como una técnica que ofrece nuevas posibilidades a la expresión gráfica.

- Investigar el proceso creativo del dibujo y elaborar una revisión del estado actual en el que se encuentra la representación gráfico digital.

- Verificar la certeza de los cambios o influencias de la tecnología sobre los procesos del dibujo y aplicarlos al ámbito artístico y docente.

1.2 Metodología

Se trata de un proyecto de investigación con el objeto de estudio de confirmar y refutar las preguntas suscitadas a partir de fuentes documentales y de los datos recopilados. Se ha utilizado una metodología que ha permitido la obtención, selección y elaboración de los datos y los hechos fundamentales que caracterizan los procesos del grafismo digital. Se debe señalar que la metodología empleada lo largo de la tesis varía según los diferentes estadios de la investigación y se basa en el que se expone a continuación.

En primer lugar, se elaboró la estructuración teórica para ubicar el tema central de la tesis al inicio del estudio.

En segundo lugar, se compiló la documentación tanto, del tema como de los autores a estudiar. Esta etapa atiende a la documentación en referencia a la organización del trabajo a realizar, ya que se definen los conceptos que se utilizarán a lo largo de la investigación y sus propios objetivos.

Durante una primera parte del segundo estadio, se realizó un proceso recopilación de información referente al tema central de la tesis y también de los antecedentes. La búsqueda bibliográfica se ha realizado desde lo general a lo particular con el objetivo de acotar el tema. Además de la bibliografía física, se ha trabajado bibliografía y documentación *on line*.

La segunda parte del segundo estadio se caracterizó por la búsqueda de información sobre los autores a estudiar. Se realizó el rastreo y la recopilación de información utilizando diferentes fuentes como son documentos bibliográficos, biográficos, monográficos, publicaciones sobre proyectos de arte, exposiciones y muestras artísticas, así como de la información disponible en Internet. La información necesaria para el estudio se recopiló, transcribió, archivó y analizó.

El tercer estadio responde a la metodología empleada para realizar la tarea una vez obtenida la información. Para ello se efectuó el estudio de caso con el objetivo de obtener una información cualitativa concreta para realizar el análisis de la información de cada artista.

Estudio de caso I: Joan Fontcuberta con la obra *Orogénesis*. Se diseñó y realizó una entrevista a Joan Fontcuberta y se compiló información referente a sus obras. Posteriormente se analizaron los aspectos a evaluar a través del diseño de tablas.

Estudio de caso II: Albert Porta Zush/Evru en la obra *PsicoManualDigital*. Se diseñó y realizó una entrevista a Albert Porta Zush/Evru y se recopiló información referente a sus obras. Posteriormente se analizaron los aspectos a evaluar a través del diseño de tablas.

Seguidamente se realizó un análisis descriptivo de las acciones y procesos tanto en la génesis como en la producción infográfica analizando las acciones, los factores y los parámetros. Con la intención de completar el estudio, se confeccionó la selección de información referente a las posibilidades de la posproducción infográfica a partir de las fuentes bibliográficas.
Para obtener información fiable y actualizada, se efectuó la visita a laboratorios de reproducción digital y se realizan una entrevista al técnico especialista. Se analizó el material a partir de la organización y el contraste de los datos obtenidos.
La investigación general se realizó a partir de la documentación y del material gráfico obtenido y se intentó establecer relaciones que pudieran permitir explicar las aportaciones para valorar su relevancia.
Se trabajó con diferentes autores elaborando un análisis de obras concretas. Este trabajo se basó en el análisis y la observación del estudio de caso, para lo cual se diseñó un modelo de entrevista que permitiera recopilar la opinión y la información de interés. Es un estudio de caso múltiple, donde se usan varios casos a la vez para estudiar y comparar la realidad específica del tema tratado. El trabajo con el estudio de caso permitió explorar y analizar la importancia de los conceptos centrales de la tesis.
También se utilizaron métodos estadísticos para estudiar los datos obtenidos para establecer las relaciones a partir de los mismos. Se recurrió al análisis, la síntesis, la inducción, la deducción y el método histórico. Igualmente se empleó una metodología teórica con la intención de abordar los conceptos y así profundizar el en conocimiento de los fenómenos. Se planteó el análisis de los casos de estudio a partir de las entrevistas y de la documentación recopilada de los artistas. La investigación se hizo a partir del material gráfico y la documentación obtenida. Este estudio permitió contrastar fenómenos, situaciones o hechos para con posterioridad elaborar respuestas a las preguntas planteadas en los objetivos y de esta manera obtener la base de las conclusiones.

Por último y finalmente desde la metodología aplicada se concluyó en los resultados. Se recogieron las conclusiones a las que la investigación de la tesis ha conducido y se hizo una lectura de las posibles aportaciones sobre el tema. Se definieron los resultados de la investigación de la tesis.

2. ANTECEDENTES

En este capítulo se intenta realizar una aproximación a los posibles antecedentes del dibujo realizado por el ordenador. Lo vamos a abordar desde dos ámbitos: el histórico y el técnico. Sin pretender un análisis historicista exhaustivo, nos permitira situar un estado del arte en su aproximación contextual.
Partiendo de un breve recordatorio a modo de introducción, realizaremos un repaso de las antiguas máquinas, aparatos o instrumentos de dibujo anteriores a la aparición del ordenador. El segundo apartado se refiere a los antecedentes desde una perspectiva más reciente en cuanto a la utilización del ordenador como herramienta de dibujo y los autores y artistas pioneros que utilizaron las computadoras en el proceso de realización de sus obras.

2.1 Las máquinas de ver y las máquinas de dibujar

Las máquinas de dibujo han sido estudiadas y analizadas de forma exhaustiva recientemente. Resulta fácil una aproximación a las máquinas y herramientas de dibujo cuando existen gran cantidad de fuentes fiables que permiten un análisis de la información desde el rigor, la erudición y el conocimiento, como puede ser el ensayo que coordinó Juan José Gómez Molina: *Máquinas y herramientas de dibujo*. [2]
Contemplando el uso actual de las técnicas digitales de dibujo resulta imprescindible revisar los referentes históricos de las máquinas de dibujar.
Desde nuestro punto de vista y con el objetivo de analizar los antecedentes del uso del ordenador como herramienta de dibujo resulta especialmente interesante el capítulo realizado por Lino Cabezas: “Las máquinas de dibujar. Entre el mito de la visión objetiva y la ciencia de la representación” [3]. Es una obra que estructura con claridad la historia

2 Uno de estos estudios es el ensayo que coordinó Juan José Gómez Molina: *Máquinas y herramientas de dibujo*, obra que cuenta con la colaboración de Manuel Barbero, Lino Cabezas, Miguel Copón, José Gómez Isla, Alfred Kavanagh, Juan Martín Prada, Eva Moraga, Antonio Rabazas, y Eduardo Zamarro. Esta obra ofrece al lector y al profesional una extensa recopilación de documentación sobre el tema además de postulados teóricos. GÓMEZ MOLINA, Juan José (coord.). *Máquinas y herramientas de dibujo.* Madrid: Editorial Cátedra, 2002.

3 CABEZAS, Lino. “Las máquinas de dibujar. Entre el mito de la visión objetiva y la ciencia de la representación”, en GÓMEZ MOLINA, Juan José (coord.). *Máquinas y herramientas de dibujo.* Madrid: Editorial Cátedra, 2002. Capítulo II, p. 83-347.

de las máquinas de dibujo y nos permite acceder a un análisis en profundidad desde el rigor y a través de una extensa documentación por lo que es necesario señalar que será una de las las bases documentales de este capítulo de tesis. De esta manera queda indicada y referenciada la procedencia de la información por que tan solo se señalarán puntualmente como referencias bibliográficas las citas literales.

El carácter heterogéneo y diverso de estos aparatos exige una aproximación desde diferentes ámbitos como puede ser el ámbito científico, el tecnológico o el artístico. Por esa razón se han consultado fuentes específicas de geometría, de óptica, de tecnología, de arte… obras que aportan datos concretos sobre el origen, la función y la utilización de esas máquinas.[4]

Las herramientas y máquinas de dibujo son artificios que dieron origen a la actual tecnología y que produjeron ya en su época una serie de cambios determinantes en la forma de concebir, representar y construir la representación de la realidad.
Gómez Molina considera que todo cambio tecnológico no es otra cosa que un sistema de introducción encaminado a una acción eficaz para generar el resultado que estos cambios propician relacionados con las trasformaciones que producen.

Nuestra intención es hacer una breve referencia a estos aparatos, las técnicas desarrolladas y sus procesos. Todo ello nos permite situar algunas de las circunstancias que han permitido desarrollar aplicaciones, máquinas y programas capaces de ejecutar tareas de dibujo. Una aproximación histórica a los instrumentos y a la tecnología que ha ayudado al artista o al profesional en su tarea de representación grafica.

Las máquinas de dibujo son un conjunto de aparatos de difícil clasificación, ubicación y definición. La mayoría de ellos son ingenios que intentan solucionar por medios mecánicos el problema de la representación bidimensional de una realidad percibida desde la tridimensionalidad. Estas máquinas permiten al dibujante liberarse de la compleja reflexión que conlleva la representación y la compresión gráfica. Con ellas se persigue una pretendida objetividad y un intento de verosimilitud en la representación gráfica como principios estéticos. Es por ello que no podemos pasar por alto en este capítulo estas antiguas "máquinas de dibujar".
Desde una perspectiva histórica muchos artistas, técnicos y científicos de los siglos XVI

4 Fuentes como, por ejemplo, el *Tratado de Óptica* de Alhazen (Ibn al-Haytham), el padre de la óptica moderna, *Tramas, la geometría secreta de los pintores* de Charles Bouleau, *El conocimiento secreto* de David Hockney, los trabajos de recostrucción histórica de los aparatos realizados por el Instituto y Museo de Historia de la Ciencia de Florencia o la información acerca de las exposiciones: *Dibujo: belleza, razón, orden y artificio,* coordinada en 1992 por los profesores Juan José Gómez Molina y Lino Cabezas, o *Perspectiva: Ciencia y magia de la representación*, realizada por José Miguel Fuentes-Martín, Inmaculada López-Vílchez, R.M. García-López, y J. Caro-Vílchez en 2009.

y XVII desarrollaron una serie de máquinas e instrumentos con el objetivo de alcanzar la representación de la realidad visible. Aparatos como la cámara oscura o el "portillón" fueron utilizados por artistas para representar la utópica realidad y pretendían conseguir en sus obras la máxima veracidad. Marina nuñez comenta: "Las máquinas que manufacturan arte armonizan de por sí las relaciones entre hombre y máquina, entre lo emocional y lo funcional. Pueden ayudar a crear un enclave estético insertado en el desarrollo técnico que utilizan como medio. Su historia es antigua, y en cierto modo prestigiosa: se ha atribuido su diseño a grandes maestros como Alberti (velo albertiano), Leonardo (finestra leonardesca) o Durero (porticón), se han alabado en manuales, se han utilizado en academias". Pero también apunta: "Prótesis o mecanismos pre-automáticos, la versión negativa considera a las máquinas de dibujar trucos para acelerar y facilitar lo que no puede ser sino un aprendizaje largo y tortuoso o para disimular la carencia de virtuosismo". [5]

Estos aparatos permitieron desarrollar fundamentos técnicos y científicos según el principio de "ver a través". Como se ha comentado, la revisión de estos ingenios y de algunos de sus aspectos característicos nos permite ubicar e ilustrar algunas de las posteriores aplicaciones informáticas, además de trazar algunas de las posibilidades de la tecnología porque, en la actualidad, el ordenador retoma el testigo de aquellos aparatos pioneros. Podemos afirmar que la experiencia del ámbito digital es relativamente corta en comparación a la práctica dilatada de las máquinas de dibujo. Pero de todas formas el computador ha modificado ya de forma sustancial e irreversible la manera de pensar y trabajar planteando nuevas formas de transmisión gráfica.

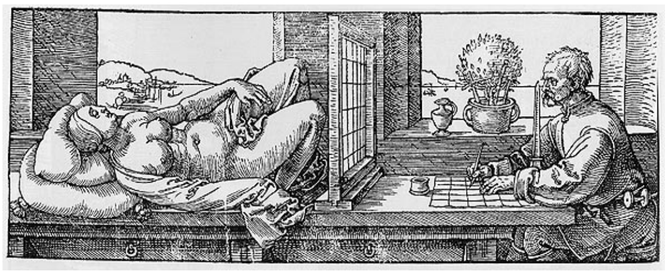
Como se ha apuntado, las máquinas de dibujo son aparatos de difícil clasificación y definición. De todas formas podemos distinguir dos grandes grupos, diferenciados tanto por su tipología como por su utilización. Estos conjuntos son las "máquinas de ver" y las "máquinas de dibujar". A partir del siglo XVI se desarrollaron una serie de instrumentos llamados "máquinas de ver", aunque algunos de los fundamentos físicos se conocían desde la antigüedad. El ejemplo más conocido y decisivo en el desarrollo y diseño de la técnica fotográfica es la cámara oscura.
Desde el conocimiento y utilización de la cámara oscura se persiguió el registro de aquellas imágenes proyectadas. Las máquinas de dibujar tomarán el relevo a las máquinas de ver, puesto que permiten el registro de la imagen desde la técnica del dibujo.

A continuación pasaremos a revisar los aparatos que obtuvieron mayor relevancia en su época o que influyeron en el posterior desarrollo tecnológico.

5 NÚÑEZ, Marina. "Jackson Pollock y las máquinas de dibujar", en GÓMEZ MOLINA, Juan José (coord.): *Las estrategias del dibujo en el arte contemporáneo,* Madrid: Ed. Cátedra 1999, p. 451- 452.



1. Reconstrucción el Velo de Leon Battista Alberti (Génova, 1404 - Roma 1472) Florencia Instituto y Museo de Historia de la Ciencia.



2. Instrumento perspectivo: mirilla y ventana con retícula. Alberto Durero (1471 -1528), "Draughtsman Making a Perspective Drawing of a Reclining Woman". *Underweysung der Messung* 2ª edic. Nuremberg, 1538. Técnica: Xilografía. The Metropolitan Museum of Art.

2.1.1 El Velo de Alberti

El "Velo de Alberti" es el primer aparato este tipo y quedó ilustrado en la conocida xilografía de Alberto Durero (1471-1528) (figura 2). Se utilizaba para resolver el dibujo de la tridimensión y era especialmente útil en la representación del escorzo. El autor León Battista Alberti (1404-1472) se atribuye la invención en el tratado *De Pictura* en 1435. Pero la utilización de la cuadrícula aparece recomendada ya en textos anteriores de Leonardo Da Vinci. Otros autores secundarios también lo mencionan en sus obras. Lino Cabezas comenta:

> Si bien es cierto que el éxito de la invención de Alberti fue indudable, no puede considerarse, en absoluto, un acontecimiento aislado o casual, se tiene que comprender desde los antecedentes y el contexto que lo hicieron posible y necesario. En aquella primera mitad del siglo XV existía un clima propicio para alentar una manera científica de proceder en la representación de las formas naturales y acorde con la experiencia visual. [6]

En la descripción de Leon Battista Alberti *(De Pictura),* consta de una red de alambres tejidos en un velo transparente que se interpone entre el ojo del pintor y el objeto que representa. En el papel en posición horizontal se transcriben las características del objeto visto a través de la red del velo. El velo de Albertí no tan solo se utilizaba para realizar cambios de escala sino que también sirvió para controlar la proporción de la figura en el dibujo. El velo destila la tradición medieval que ya desarrollaban una serie de técnicas propias para garantizar "la estabilidad y continuidad de las representaciones". Se puede destacar que el método que desarrolla Alberti se ha seguido utilizando a lo largo de los siglos. Una buena muestra es que hoy en día todavía se pueden encontrar manuales de dibujo que recomiendan este sistema para desarrollar el dibujo del natural.
En paralelo existieron máquinas destinadas a realizar escultura para hacer duplicados a partir de un modelo de tamaño igual, mayor o menor. Serán máquinas conocidas desde la antigüedad las llamadas "máquinas de puntos".

6 CABEZAS, Lino. Op. cit., p. 93.

2.1.2 El cristal de Leonardo.

La propuesta de Leonardo consiste en la substitución del velo de Alberti por una superficie plana y trasparente. De la misma manera que se dispone el velo, el cristal de Leonardo se interpone entre el dibujante y el motivo a dibujar.
Desde el punto de vista técnico, este aparato permite una aproximación precisa a los contornos y a las formas. Se plasma al instante la reducción de una realidad tridimensional a una bidimensional representada sobre la superficie del vidrio.

Su utilización plantea una serie de repercusiones técnicas y conceptuales. La utilización del cristal de Leonardo simboliza la conquista de la representación científica de la realidad visual que fue formulada por de las leyes de la perspectiva geométrica. El vidrio demostraba de manera experimental los principios matemáticos en los que se fundamentaba la perspectiva y el mismo Leonardo comentaba que la perspectiva no es sino una demostración racional que se aplica a considerar cómo los objetos antepuestos al ojo transmiten a este su propia imagen por medio de pirámides lineales.

Leonardo está interesado en la comprobación de las leyes de la perspectiva desde una vertiente práctica. Ante la tradición matemática, proclama la supremacía de la experimentalidad. El dibujo se realiza directamente sobre el cristal desde un punto de vista fijo. En este caso, la distancia de visión no podía superar la longitud del brazo del pintor.

El instrumento de Leonardo se basa en el concepto de la pirámide visual. Éste concepto se conocía desde la antigüedad (es definido ya por Euclides en su obra *Óptica* en el 300 a. C.). Esta noción se impone durante el siglo XV y será un "argumento convincente y fructífero" en el desarrollo y estudio de la ciencia de la representación. Se puso de moda en el siglo XVI. Durero, tal como lo había hecho con el velo, dibujará el método del cristal de Leonardo en su grabado. En la imagen se observacon detalle el funcionamiento de



3. Leonardo da Vinci (Vinci 1452 - Amboise 1519), un pintor que utiliza el cristal para dibujar una esfera (aproximadamente en 1510), En el *Códice Atlántico,* c. 5r. Milán.



4. Reconstrucción del cristal. Florencia Instituto y Museo de Historia de la Ciencia.



5. Instrumento de perspectiva: mirilla y panel de vidrio de Alberto Durero (1471 - 1528) . Portrait, 1525. Xilografía. De *Underweysung der Messung,* Nuremberg, 1525. Collection Centre Canadien d'Architecture/Canadian Centre for Architecture, Montreal.

un aparato portátil utilizado por el artista.
Algunos pintores barrocos mencionan el método del cristal como un recurso para garantizar la naturalidad y la libertad de la pintura, un ejemplo será Antonio Palomino (1655-1726). Además de su aplicación práctica en la pintura también se incluyó en algunos tratados matemáticos o de carácter científico debido a su comprobada eficacia en la demostración de las leyes geométricas de la perspectiva. Este será en 1605 el caso de Simon Stevin (1548-1620) o el de Athanasius Kirchener (1601-1680).

En los siglos sucesivos el método del cristal se va a utilizar a causa de su sencillez y comodidad de utilización, en divergencia a la complejidad de las leyes de la perspectiva geométrica. John Ruskin (1819-1900) lo recomienda a sus alumnos para que no se preocupen de la perspectiva matemática.

2.1.3 Imágenes reflejadas

La utilización de espejos e imágenes reflejadas en la elaboración de dibujos queda patente ya alrededor del año 1480 en la biografía de *Filippo Brunelleschi (*1377 - 1446*)* escrita por Antonio di *Tuccio Manetti* (1423-1497). Con anterioridad Antonio Averlino "Filarete" (1400-1465) menciona su utilización en un tratado en 1464. [7]

Desde un primer momento, se entendió que conceptualmente la utilización del espejo determina objetividad, el espejo no miente y muestra con fidelidad la realidad a representar, razón que explica su utilización a partir del Renacimiento. Probablemente se utilizó para resolver gráficamente la dificultad de representar en perspectiva. Pero aparte de esta utilidad también se va a originar un interés técnico por comprobar que el dibujo se ajusta al modelo natural, en este sentido harán claras referencias en sus obras tanto Leonardo como Alberti.
El funcionamiento es sensiblemente diferente al método del cristal (imagen invertida) aunque se pretende un objetivo similar, transferir la imagen al papel.

El uso de espejos también es mencionado por Felipe Núñez en su tratado "Arte da Pintura, Symmetria e Perspectiva" de 1615. [8]

Durante el siglo XVII este tipo de aparatos van a conseguir una importancia notable, que

7 MANETTI, Antonio. *Vita di Filippo Brunelleschi proceduta da la Novella del Grasso,* Milán, Polifilio, 1976. Citado por Lino Cabzas. Op. cit., p. 160.

8 NÚÑEZ , Felipe. *Arte da Pintura,Symmetria e Perspectiva,* J.B.Alvares, 1767, Pág.110. Citado por Lino Cabezas. Op. cit., p163.

perdurará hasta la actualidad. Algunos manuales contemporáneos de dibujo reflejan su importancia para conseguir el control y el dominio en la apreciación de las proporciones.

2.1.4 Imágenes reflejadas y proyectadas

Existen numerosos manuales de óptica donde dan a conocer el fenómeno físico de la proyección de una imagen a través de una lente cóncava. Estos espejos pueden funcionar como lentes de proyección. Éste sistema necesita un modelo o motivo a proyectar que este bien iluminado y una superficie de proyección en una estancia oscura.

Según Lino Cabezas no existe ningún evidencia sobre su utilización como herramienta de dibujo: "Si bien es cierta la dificultad de encontrar documentos inexistentes al no haber constancia de testimonio alguno acerca de la utilización de las imágenes reflejadas por espejos para dibujarlas, con intención de aplicarlas a la pintura, su conocimiento y uso para otros fines ajenos al arte están documentados en épocas diferentes".[9]
David Hockney sostiene una custionable teoría. Hockney expone que esta técnica pudo ser utilizada por diferentes artistas desde el siglo XV hasta el advenimiento de la fotografía: "Está muy claro que algunos artistas usaron la óptica de manera directa y otros no, aunque después de 1500 casi todos parecen haber estado influidos por las tonalidades, la degradación y los colores encontrados en la proyección óptica". [10] Ante ello, Lino Cabezas sostiene "Aunque habría sido posible, no existe constancia alguna o el menor indicio de la utilización de imágenes proyectadas para pintar del natural, paisajes, edificios, figuras humanas o cualquier otro tema". [11]

En el siglo VII Athanasius Kircher (1664 - 1665) utiliza la proyección imágenes a través de espejos como recursos efectistas en espectáculos. A estos fenómenos físicos los denomina "magia natural". Dejará constancia en su obra *Ars Magna lucis et umbrae*.

Como veremos más adelante, la obra de Kircher, se muestra como un antecedente directo de las técnicas fotográficas y cinematográficas.

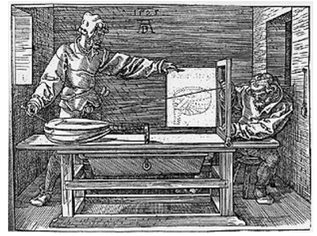
9 CABEZAS, Lino. Op. cit., p. 166.

10 HOCKNEY, David. *El conocimiento secreto. El redescubrimiento de las técnicas pérdidas de los grandes maestros.* Barcelona: Ediciones Destino, 2001, p 17.

11 CABEZAS, Lino. Op. cit., p. 166.



6. Reconstrucción del Porticón, Florencia Instituto y Museo de Historia de la Ciencia.



7. El Porticón de Alberto Durero (1471 - 1528). Draughtsman Drawing a Lute . *Underweysung der Messung*, Nuremberg, 1525. Xilografía. Collection Centre Canadien d'Architecture/Canadian Centre for Architecture, Montreal.

2.1.5 El Porticón de Durero

Aparatos como el Porticón surgen de la necesidad de encontrar modelos que ilustren y faciliten la complejidad de la comprensión de la perspectiva geométrica. Y Alberti explica su perspectiva a través de unos hipotéticos hilos que explican los rayos visuales que convergen en el ojo.

Durero da a conocer el Porticón a través de la primera edición de su tratado de geometría en 1525. Será la primera vez que se realiza una demostración en un aparato que muestra las líneas visuales de la perspectiva a partir de hilos tensados. Sirve para señalar los puntos del contorno de un objeto a través de una polea fijada a la pared y un puntero. El dispositivo trabaja por medio de tres cables. Un cable es más largo y se extiende desde un clavo colocado en la pared (situado detrás del proticón), lo que representa el ojo de la persona que mira al objeto a dibujar. El cordel está en tensión desde un extremo por una plomada y en el otro extremo se sujeta una aguja para marcar sucesivamente los puntos sobre el objeto. Los otros dos cables se extienden en el interior del marco y se recolocan de vez en cuando para tocar el primer cable. De esta manera se podrán traspasar una serie de puntos a un papel que está sujeto en el porticón. El contorno de la figura se dibujará uniendo los puntos resultantes al reseguir el contorno del objeto.

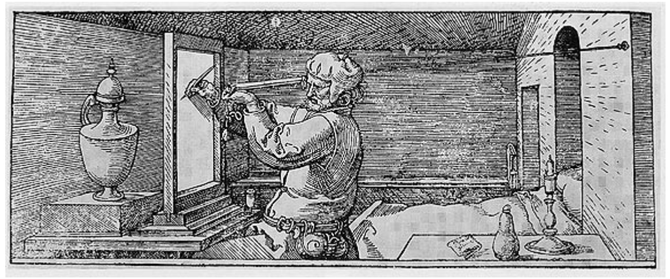
Es una herramienta que consigue una representación de los contornos de una figura "punto por punto" y permite al artista el control de la perspectiva y la reducción de la escala. El resultado será de carácter abstracto por lo que este aparato será considerado por muchos autores como un "instrumento matemático" útil en la demostración de las teorías matemáticas. El conjunto de puntos resultante será contrapuesto al resultado de la utilización del velo de Alberti debido a que no podrá tener una aproximación directa a un estilo o a una escuela, y se aproxima a La objetividad matemática absoluta. El dibujante se convierte en un "teórico".
Fue un aparato que tuvo un gran éxito y repercusión, aunque se conservan pocos dibujos realizados con él. Con posterioridad surgieron diversos aparatos basados en él, como el de Wentzel Jamnitzer (1508-1585).
En 1563 Ignacio Danti (1536-1586) publica un texto que sintetiza las propuestas que surgen a partir de Durero, donde incluye el tratado de perspectiva de Jacopo Barozzi de Vignola (1507-1573). El propio Danti propone un aparato del que se declara autor, precedente de "la escuadra de Cígoli" (siglo XVII).



8. Reconstrucción del visor de Jakob Keser (XVI) Florencia Instituto y Museo de Historia de la Ciencia.

2.1.6 Instrumento de Jacob Keser

El Porticón de Durero tenía diversos inconvenientes, no se dibujaba directamente lo que sería sino que se representaba lo que teóricamente se captaba desde un punto de vista



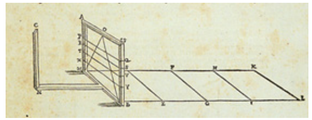
9. Alberto Durero (1471 -1528), *A Man Drawing an Urn, From Underweysung der Messung.* Xilografía. 1538. The Metropolitan Museum of Art, Harris Brisbane Dick Fund.

fijo. No se podía dibujar al mismo tiempo que se examinaba visualmente el tema desde el punto situado en la pared. Las imágenes de los objetos situados muy próximos al ojo sufrían distorsiones y el resultado era un dibujo realizado punto a punto. Jacob Keser realizó una propuesta intermedia que consigue mantener en todo momento el control visual de la imagen y al mismo tiempo situar el punto de vista a cualquier distancia del cuadro. Durero realizó un grabado en madera representando el instrumento de Jacob Keser en 1538 en el cual se describe su funcionamiento. No tuvo mucha repercusión y fue recogido, casi en 1612, en un manuscrito de perspectiva de Ludovico Cardi (1559 –1613), llamado también Cogoli. [12]

2.1.7 Perspectógrafo de Vignola

Aparato emblemático debido a la ilustración que aparece en uno de los tratados más importantes de perspectiva. Este instrumento se basa en principios geométricos similares al Porticón de Durero. Vignola diseña un utensilio similar pero con reglas horizontales y verticales.El aparato es utilizado por dos personas que seleccionan y fijan una serie de puntos a través de una mirilla. Posteriormente se trasladan al papel a través de una

12 *Trattato pratico di perspectiva di Ludovico Cardi detto el Cigoli*, Manuscrito Ms 2660ª del Gabinete de dibujos de los Uffizi. Edición al cuidado del Rodolfo Profumo, Roma, Bonsignori,1992. Citado por Lino Cabezas. Op. cit., p. 192.



10. Giacomo Barozzi da Vignola (Vignola 1507 - Roma 1573). *Las dos reglas de la perspectiva con la práctica de RPM*, Roma 1583.



11. Giacomo Barozzi da Vignola (1507 - 1573), *Las dos reglas de la perspectiva con la práctica de RPM*. Roma 1682. Florencia Instituto y Museo de Historia de la Ciencia.



12. Baldassarre Lanci (1510 - 1571). Medidor de distancia (1557) copia en latón. Florencia Instituto y Museo de Historia de la Ciencia.

cuadrícula. Utiliza varillas articuladas en forma de paralelogramo. Es un aparato que se fundamenta en un sistema de codificación objetiva. Se plantea para generar una aproximación entre el dibujo y su modelo. "Voluminoso y complejo, permite trasladar posiciones del espacio mediante las coordenadas de anchura, altura y alejamiento del punto mediante un sistema de poleas y tornillo sin fin, que pueden ser transmitidas al dibujante para su transferencia al papel". [13]
El aparato permite dibujar directamente en perspectiva y funciona desde la aproximación geométrica entre las líneas del contorno del referente y la forma dibujada. El perspectrógrafo de Vignola muestra una sintonía directa con su propia teoría de la perspectiva, que será comentada y publicada a título póstumo por Danti en 1611.

2.1.8 Instrumento de Lanci

El aparato que diseña Baltasare Lanci (1510-1571) será el primero con la superficie de representación cilíndrica en lugar de plana. Consistía en un semicilindro con tapa inferior con un eje central vertical en su interior. El eje puede girar y se ancla con una regla de dos mirillas para poder ver diferentes profundidades de campo. En la parte media del eje se fijaba otra regla paralela para que ambas puedan girar. La segunda regla dispone de un instrumento trazador para dibujar sobre el papel colocado en la pared del cilindro. El aparato funciona de la siguiente manera: a través de una mirilla articulada se recogen una serie de datos con un puntero, este desplaza un marcador que señala sobre el papel los puntos claves del modelo a representar. Su utilización formaliza una serie de representaciones panorámicas o circulares. Se dibuja punto por punto, dirigiéndose a distintos puntos del tubo de pantalla, y el rastreo de la ubicación en la perspectiva de la hoja con el lápiz.
A partir de este aparato aparecieron una serie de versiones que adaptaban un sistema similar sobre una superficie plana, ese será el caso de Giacomo Contarini (1536-1595), que mostró uno en una edición de recopilación de instrumentos matemáticos en 1585, o Mario Bettini (1582-1642) que publicó en 1642 una versión que atribuye a Christopher Grienberger (1561-1636). Son aparatos que facilitaban el uso en la ejecución de trazados y bocetos. Son instrumentos no exclusivos del dibujo y que se van a utilizar en representaciones técnicas, matemáticas o cartográficas. Amplían el horizonte y no se inscriben en el ámbito artístico. En 1571 el autor alemán *Johannes Lencker* (1573-1637*)* edita su segundo tratado de perspectiva en el cual recoge diversas aplicaciones de esta disciplina.

13 Guía didáctica de la exposición *Perspectiva: Ciencia y magia de la representación* realizada por José Miguel Fuentes-Martín, Inmaculada López-Vílchez, R.M. García-López, y J. Caro-Vílchez. Consorcio Parque de las Ciencias. Universidad de Granada. Centro de Cultura Contemporánea. Granada, 2009, p. 14. http://fseneca.es/sociedad/sites/www.f-seneca.org.sociedad/files/guia%20perspectiva.pdf

Muestra por primera vez un instrumento de dibujo destinado a proyecciones ortográficas utilizadas en cartografía.

2.1.9 Máquinas para cartografía terrestre y celeste

Conviene señalar la coincidencia entre artistas y científicos en la búsqueda de recursos técnicos y conceptuales hacia la representación objetiva. La influencia mutua de estos ámbitos es constante. La adaptación de las máquinas de dibujo a la cartografía o la geometría no se dan casos esporádicos ni casuales, como ya hemos señalado anteriormente, puesto que permiten demostrar teorías y conceptos. Los instrumentos de Hans Lencker serán un ejemplo de la coincidencia de intereses. Otros ejemplos, los encontramos en Daniele Barbaro (1565-1567) y Johannes Faulhaber (1580–1635). Barbaro perfila un aparato para diseñar relojes solares y Johannes Faulhaber idea en 1610 un instrumento que permite realizar proyecciones paralelas. [14]

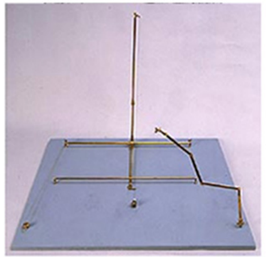
2.1.10 Instrumentos matemáticos

El siglo XVII será el siglo de una revolución científica que permite la aparición de una serie de máquinas del dibujo. Los diversos avances científicos desarrollan nuevos modelos teóricos donde las teorías de la física de la luz y la fisiología de la visión serán expuestas desde las matemáticas.
Entre estas máquinas destacan "la escuadra de Cigoli" y el pantógrafo de Christopher Scheiner (1595- 1650).

2.1.11 Escuadra de Cigoli

Cigoli es autor de un tratado de perspectiva donde dedica un apartado exclusivo a las máquinas de dibujar. Es un pintor y teórico cuyo nombre real era Ludovico Cardi (1559-1613). Él mismo diseñará una máquina en 1612. Ésa máquina funciona determinando la posición del ojo que queda fijada a través de un elemento articulado que desplaza un índice móvil para reseguir las líneas y los contornos del modelo a dibujar. Esos movimientos trasmiten sobre el papel una serie trazos gracias a un sistema de una escuadra con hilos, ruedas y poleas. Se sustituye el antiguo hilo tensado por la utilización de la propia vista.

14 CABEZAS, Lino. Op. cit., p. 205.



13. Ludovico Cardi Cigoli (1559 - 1613) Reconstrucción en latón de la máquina de perspectiva (desde la perspectiva práctica, 1610 a 1613) Florencia Instituto y Museo de Historia de la Ciencia.



14. Reconstrucción de la máquina de perspectiva de Lucas Brunn (XVI-XVII) (*Praxis Perspectivae,* 1615). Florencia Instituto y Museo de Historia de la Ciencia.



15. Reconstrucción de la máquina de perspectiva de Benjamín Bramer (1588 -1652) (*Beschreibung eines Perspektiv-Instruments,* 1630), en madera y latón. Florencia, Instituto y Museo de Historia de la Ciencia.



16. Jean Francois Niceron (1613 -1646), *Retrato de Luis XIII* (ca. 1635); anamorfosis cilíndrica, óleo sobre lienzo, 50 x 66, 5 cm. Florencia, Instituto y Museo de Historia de la Ciencia.

En el siglo XIX la escuadra de Cigoli se perfeccionó y recibió el nombre de diágrafo de Charles Gavard (1794-1871).

El aparato de Cigoli permitió el diseño de una serie de ingenios de dudosa eficacia con la intención de refutar las leyes y las teorías de la perspectiva. Por ejemplo, el aparato de Jost Bürgi (1552–1632), presentado en 1604, o el de Lucas Brunn *(1575* - 1644) de 1605, que servían para dibujar perspectivas, este último desde representaciones en planta. La herramienta permite dibujar un objeto, basándose únicamente en la planta y las alturas de una escala colocada en la ranura frontal vertical.
Samuel Marolois propone en 1614 una máquina para dibujar cuerpos geométricos y Benjamín Bramer (1588-1652) diseña en 1630 otra con el objetivo de auxiliar en la representación de las figuras planas en perspectiva.

Otras propuestas perspectográficas relevantes son el Perspectógrafo de Wentzel Jamnitzer (1508 - 1585), esta herramienta permite dibujar un objeto en perspectiva a partir únicamente de la planta y el alzado. La máquina de Perspectiva de Christopher Grienberger (1561 -1636) es un instrumento cuyos ejes, siempre paralelos entre sí se disponen en forma de un paralelogramo articulado. El brazo superior se utiliza para recorrer el contorno del objeto con la vista y con el brazo inferior se realiza el trazo sobre el papel o la tabla.
La máquina de Perspectiva de Mario Bettini (1582 - 1657) tiene como objetivo dibujar la perspectiva, las fortalezas y los territorios. La máquina de Perspectiva de Benjamín Bramer (1588 -1652) se utilizaba para dibujar en perspectiva y para levantar mapas topográficos. Para dibujar en perspectiva, el dibujante debe interponer la punta del asta entre el ojo y los puntos observados. La posición del punto se representa en el dibujo por medio de la base del asta.

Cabe destacar también los instrumentos de Johann – Heinrich Lambert (1728 - 1777), reconocido astrónomo, cartógrafo y matemático. Sus propuestas también servían para la representación de las figuras planas en perspectiva. Ya en el siglo XX Herman Ritter (1879 - 1927) replantea el mecanismo de Lambert y diseña un sistema de varillas articuladas.

2.1.12 Aplicaciones de las máquinas a las anamorfosis

También podemos citar los aparatos que se diseñaron para dibujar representaciones deformadas y proyecciones que sólo se pueden entender desde un punto de vista concreto. La imagen anamórfica es una imagen virtual que mantiene la independencia del lugar desde donde se considera proyectada. Las imágenes resultantes son a veces irreconocibles ya que se desvelan y adquieren sentido desde un punto de vista. [15]

15 CABEZAS, Lino. Op. cit., p. 226.

Anamorfosis deriva del término griego que significa trasformar. En opinión de Jesús M. Ruíz : "Se utilizó por vez primera en el siglo XVII, aunque esta técnica había sido una de las más curiosas consecuencias del descubrimiento de la perspectiva en los siglos XIV y XV. Los primeros ejemplos se encuentran en las notas de Leonardo da Vinci". [16]

Serán las aplicaciones más espectaculares de las máquinas de dibujo derivadas de la escuadra de Cigoli.

2.1.13 Instrumentos de calco

Otro aparato mencionado por Cigoli es el instrumento de calcar. Un instrumento que será una variación del instrumento de Jacob Keser representado por Durero. A través de la modificación de la longitud se ajusta sobre unas regletas articuladas y se consigue determinar las líneas visuales y las fugas.

2.1.14 El bastón de dibujo

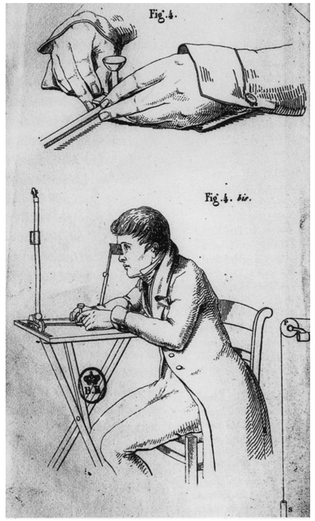
El bastón de dibujo es un instrumento derivado de escuadra de Cigoli. Es un aparato diseñado para trabajar en posición vertical por lo que para determinar la pirámide visual y el plano del dibujo se consigue la transmisión de movimientos simplificados sobre un único plano.

2.1.15 Progreso técnico: desde la Escuadra de Cigoli al Diágrafo de Gavard

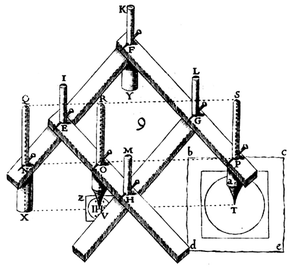
La difusión de la obra de Cigoli fue enorme lo que determinó que sugieran múltiples variaciones y modificaciones que la perfeccionaron. En las siguientes versiones se sustituyen las plomadas por poleas y se consigue mayor precisión. Jean François Niceron (1613-1646) modifica la escuadra y denomina su aparato "Instrument Catholique". Modificaciones que surgen a partir de Niceron son las de Johann Gabriel Doppelmayer (1671-1750) y la de George Adams (1750-1795). [17]
Pero será en el siglo XIX cuando van a aparecer una importante cantidad de aparatos derivados de la escuadra desarrollados a partir del desarrollo tecnológico. Francis Ro-

16 RUIZ, Jesús M. Geometría proyectiva, una exposición. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2011. Apartado Anamorfosis. http://www.mat.ucm.es/~jesusr/expogp/expogp.html#anamorfosis

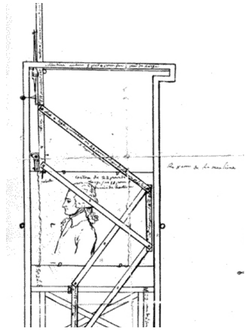
17 Citado por CABEZAS, Lino. Op. cit., p 233.



17. "Diagraphe" inventado por Charles Gavard (1794-1871) en 1831. Grabado donde se describe la invención. Colección de grabados de los dibujos originales de la obra Versalles: Galerías históricas de Versalles, publicada por el propio Gavard.



18. Pantografo de Christopher Scheiner (1575 - 1650) del libro *Pantographice, seu ars delineandi res quaslibet per parallelogrammum lineare seu cavum*.



19. Fisionotrazo de Gilles-Luis Chrétien (1754-1811).

nalds (1788-1873) diseña en 1825 un aparato que controlaba los movimientos verticales y horizontales con una sola mano. Pero va a ser Charles Gavard quien realice en 1861 un aparato que definitivamente perfecciona la escuadra de Cigoli. Lo denomina “Diágrafo” y antecede a la cámara lúcida.

2.1.16 El Pantógrafo de Scheiner

El jesuita Christopher Scheiner (1575- 1650) diseña uno de los aparatos de dibujo más importantes e ingeniosos del siglo XVII, pero que además, se ha seguido utilizando prácticamente hasta la actualidad. El Pantógrafo se ideó en 1603 con el fin de copiar, ampliar o reducir dibujos. Este aparato funciona resiguiendo con el índice el contorno de la figura o modelo. Se siguen los contornos de la figura con un lápiz que está sujeto a una barra. A la vez, el lápiz colocado en el otro lugar transcribe el recorrido, dibujando una figura análoga sobre el papel. Scheiner presenta dos versiones, vertical y horizontal. El vertical sirve para dibujar perspectivas, y el horizontal permite ampliar o reducir el objeto dibujado. En ocasiones se considera al Pantógrafo como un antecesor de las copiadoras actuales: “The pantograph is the original Xerox copier”. [18]

2.1.17 Retratos de siluetas y fisionotrazo

La posibilidad de realizar rápidamente retratos de bajo coste, puso de moda los retratos de siluetas y dio lugar a una gran demanda de esta forma de arte económico, sobre todo en la Francia del siglo XVI. En 1784 Gilles-Louis Chrétien sacó al mercado un nuevo dispositivo para dibujar siluetas. A partir del pantógrafo de Scheiner, el francés Gilles-Luis Chrétien (1754-1811) desarrolla y presenta en el año 1786 un aparato que denomina “fisionotrazo” (Physiognotrace a veces escrito physionotrace), un acrónimo de “fisonomía” y “trazo”. Con un diseño vertical y provisto de una estructura de paralelogramos articulados y un visor, el dibujante recorría la línea de contorno de la figura mediante el cual el instrumento pantográfico trazaba la silueta sobre un papel. Hasta del siglo XVIII continuará el desarrollo de aparatos de dibujo basados en el dibujo de las sombras proyectadas producidas por fuentes de luz artificial o natural. En una publicación de 1871 de Johann Caspar Lavater (1741- 1801) aparece ilustrada una máquina dibujo de siluetas. Según el propio Lavater el reflejo del alma no es el rostro, sino su silueta.

18 DrawingMachines.org. Un proyecto realizado por Pablo García que contiene un archivo online de óptica, mecánica, máquinas de dibujo y dispositivos. https://drawingmachines.org/category.php?id=30

Thomas Holloway (1748 -1827), famoso grabador británico, diseña un mecanismo para dibujar perfiles con una sombra con una pantalla translúcida facilitando la tarea de representar la sombra y el contorno de un sujeto.



20 Thomas Holloway (1748 - 1827) “una máquina segura y conveniente para realizar siluetas de dibujo”, 1792.

2.1.18 Aparatos ópticos

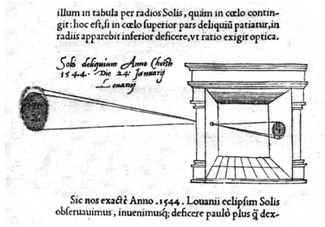
Los avances técnicos en óptica también se aplican a los aparatos destinados a realizar representaciones gráficas. Jesse Ramsden (1735-1800) diseña el Optígrafo, aparato desde el cual, a través de una mirilla telescópica, la vista recorre la línea del contorno del modelo determinando con la intención que un brazo extensible plasme el contorno sobre un papel. Carl Schmalcalder patenta en 1806 una máquina para realizar perfiles. Con la ayuda de un puntero se puede reseguir el contorno de una forma, en este caso el perfil de un rostro. El mecanismo funciona con una rótula que transfiere el movimiento a la superficie del papel.
Otro aparato similar es el ”telescopio gráfico” de Cornelius Varley (1781-1873). Fue registrado en 1811 y es el antecedente directo del optígrafo de Ramsden. El dibujante ve simultáneamente el papel y la imagen a través de un visor que refleja esta imagen de forma perpendicular.
En 1904 aparece en España el perspectactígrafo que a través de una lente articulada transmite sus movimientos a un papel por medio de un porta lápiz. Este instrumento lo diseña Otto Eichenberger.

También aparecen aparatos de dibujar relacionados con la ingeniería militar. Son aparatos que interesan por su capacidad objetiva de representación. Vitruvio describe en su tratado una máquina que servía medir distancias: el Odómetro. Era similar a una carretilla con engranajes en las ruedas que efectuaba las mediciones según el trayecto recorrido. En 1744 Félix Prósperi desarrolla un instrumento basado en el Odómetro para levantar planos: “Instrumento para levantar planos de reinos” que también consistía en un aparato similar a una carretilla con engranajes. [19]

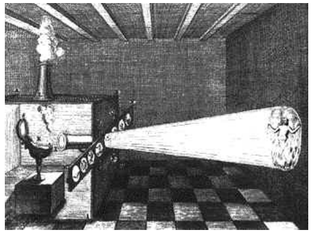
2.1.19 Máquinas autómatas dibujantes

La idea de construir una máquina a imagen y semejanza del ser humano no es nueva, ha sido una constante desde la antigüedad. Se desarrollarán sucesivos intentos durante la Edad Media y el Renacimiento, pero será durante el siglo XVIII cuando alcanzarán su

19 CABEZAS, Lino. Op. cit., p. 252-254.



21. Camara Obscura, Reinerus Gemma-Frisius. 1544.



22. Athanasius Kircher (1602 - 1680) Kircher publicó su segunda edición ampliada de "Ars Magna" e ilustra dos ejemplos de su linterna mágica en 1671.

esplendor. Se construirán aparatos de diferentes tipos: figuras autómatas que realizaban todo tipo de actividades humanas: hablar, escribir, dibujar... [20]

Pierre Jaquet-Droz (1721-1790), relojero suizo, construyó una máquina que representaba aun dibujante. Realizaba el contorno de un dibujo a partir de un mecanismo basado en el movimiento circular y una serie de ruedas dentadas.
Son aparatos se pueden relacionar con el sistema que utilizan en la actualidad las impresoras de gran formato, con movimientos simultáneos del trazador sobre el papel en direcciones perpendiculares entre sí. También son un referente directo en la concepción actual del androide y la robótica. [21]

2.1.20 Cámara obscura y linterna mágica: dibujar con luz

La cámara oscura se basa en un fenómeno conocido ya en la antiguedad. El físico chino Mo Ti lo menciona ya cinco siglos antes de Cristo señalando el efecto de la inversión de la imagen.[22] _Es el modelo por excelencia de las leyes de la óptica. Como sucede en el ojo, la luz exterior penetra en una habitación o una caja cerrada por lo tanto "oscura", a través de un agujero y se proyecta sobre la pared opuesta o una superficie interpuesta. La característica esencial de su imagen es que se proyecta en dos dimensiones.

Antonio González García señala que es muy probable que fuera el citado sabio árabe Ibn Al-Haitan (965-1039), más conocido por Alhazem, el primero en estudiar la cámara oscura simple y sus efectos. De él se tiene la descripción más completa en una obra sobre óptica que posteriormente sería la fuente informativa principal de los sabios europeos. Alhazem comenta:

> Si la imagen del sol durante un eclipse —siempre que no se trate de un eclipse total— pasa a través de un agujero redondo y se proyecta sobre una superficie plana opuesta al agujero, esta imagen tendrá forma de lúnula... La imagen del sol muestra esta propiedad solamente cuando el agujero es muy pequeño. [23]

20 Citado por Lino Cabezas. Op.cit., p.260

21 MASSAGUÉ, Alexandra. *Robòtica*. UPF: Barcelona, 2008. http://www.upf.edu/pdi/dcom/xavierberenguer/recursos/ima_dig/_8_/estampes/3_11.htm

22. RIAT, M. *Técnicas Gráficas,* Editorial Aubert Impressor, S.A.: Olot, 1983, p. 13.

23 *Antecedentes Históricos.* http://www.aloj.us.es/galba/monograficos/OBSCURA/TEXTO.htm

Reinerus-Gemma Frisius, también observó un eclipse de sol en Lovaina el 24 de enero de 1544, y más tarde se utilizó este caso en su libro *De Radio Astronomica et Geometrica*, 1545. Se cree que es la primera ilustración publicada de una cámara oscura.

Su aplicación técnica fue la linterna mágica. Una fuente de luz artificial conseguida a partir de una lámpara reflejada sobre un espejo reemplaza la del sol y proyecta un haz de luz a través de una trasparencia interpuesta. Con ello se consigue una imagen bidimensional sobre una superficie de proyección. Durante el siglo XVII se puso de moda y fue utilizada para generar efectos visuales con el objetivo de impactar a un asombrado espectador. Los jesuitas lo utilizaron como mecanismo de control de los fieles, proyectando imágenes fantasmales para promover el arrepentimiento.

En 1550 Gerolamo Cardano (1501-1576) indica el uso de un disco de cristal biconvexo en su obra De subtilitate, aplicado al orificio de la cámara oscura para obtener una imagen más nítida y brillante. Su discípulo Giambattista Della Porta (1535-1605) publica de su obra *Magiae Naturalis* de 1558 donde describe la cámara oscura (Evru lo comenta en su entrevista)[24]. Della Porta habla de la cámara oscura con gran detalle y se extiende sobre lo que él denomina sus "secretos", es decir, el uso de la lente. Será la primera vez que se propone la cámara oscura como instrumento de soporte para la práctica del dibujo. (*Magiae Naturalis*, primera traducción al Inglés Inglés Young & Speed, Londres, 1658, P363, segunda traducción, Wright, Londres, 1669). Recomienda la cámara oscura para dibujar pero lo interesante es que Della Porta indica su utilización especialmente para las personas que no saben dibujar:

> Si no sabéis pintar, con este procedimiento podéis dibujar el contorno de las imágenes con un lápiz. Entonces no tenéis más que aplicar los colores. Esto se consigue proyectando la imagen sobre una mesa de dibujo con papel. Y para una persona que sea habilidosa la cosa resulta muy sencilla. (...) Cualquiera, aunque ignore el arte del pintor, podrá dibujar la imagen de no importa qué objeto con un lápiz o una pluma. [25]

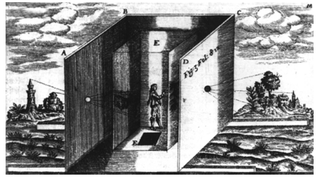
En la 2ª edición, de Magiae Naturalis, en 1589, Della Porta, introduce un espejo o combinación de espejos cóncavo-convexos, que al recibir las imágenes las proyectaba al derecho. Egnatio Danti (1537-1586), en su obra Prospettiva di Euclide (1573), muestra un espejo cóncavo a través del cual las imágenes recibidas se invierten. Con anterioridad Roger Bacon (1214-1294), en su Ciencia Perspectiva, perfecciona la cámara oscura

24 Ver entrevista a Evru del 13 de diciembre de 2009.

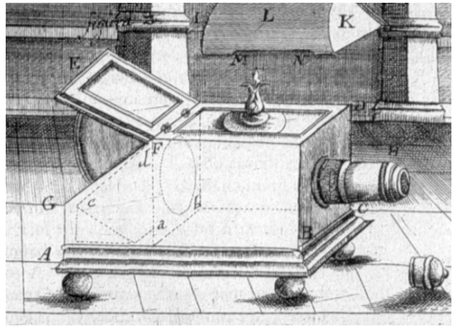
25 GERNSHEIM, H: *Historia gráfica de la Fotografía*. Ed. Omega: Barcelona, 1967. p. 6. Citado por A.Gonzalez García. *La Cámara Obscura*. http://www.aloj.us.es/galba/monograficos/OBSCURA/INICIO.htm



23. Giovanni Battista Della Porta (1538 [35?] - 1615) Portada de su *Magiae Naturalis* (magia natural) de 1558.



24. "Camera Obscura", Athanasius Kircher, 1646. Grabado que muestra la cámara obscura "transportable" descrita por Athanasius Kircher en "Ars Magna Lucis et Umbrae"

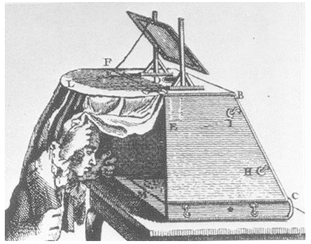


25. Johann Zahn en su obra "Oculus artificialis teledióptricus", 1685.

colocando delante del agujero un espejo inclinado para poder proyectar las imágenes verticalmente sobre una pantalla horizontal. [26]

En 1568 Daniele Barbaro (1514 – 1570) realiza la primera recomendación para el dibujo propiamente dicho en un tratado de arte: *La pratica della perspettiva*. Señala a su vez que añadiendo un diafragma se consigue la imagen más nítida:

> Cerrar todas las persianas y las puertas hasta que la luz no entre en la cámara excepto a través de la lente, y en frente tener un pedazo de papel, que se mueve hacia adelante y hacia atrás hasta que la escena aparecen en lo más agudo los detalles. Allí, en el papel va a ver toda la vista como realmente es, con sus distancias, sus colores y sombras y el movimiento, las nubes, un abrir y cerrar del agua, las aves que vuelan. Sujetando el papel constantemente se puede rastrear toda la perspectiva con una pluma, la sombra y delicadeza de color de la naturaleza. [27]



26. Charles A. Jombert. De *"Méthode pour apprende le dessein"* Paris 1755.

26 MALTESE, Corrado. *Las técnicas artísticas*. Ed. Cátedra: Madrid, 1980. p. 409

27 Daniele Barbaro, en *La Practtica Della Perspecttiva*, 1568, capítulo 5, página 192.Citado por Lino Cabezas. Op. cit,. p. 279.

Durante el siglo XVII será cuando se diseñe cámaras oscuras a semejanza del ojo humano. Las pantallas de proyección serán cóncavas. En Inglaterra Robert Hooke (1635-1703) presenta ante la Royal Society una cámara con un fondo cóncavo similar a la retina que está construida con dos tubos que permiten la posibilidad de enfocar la imagen, acercando o alejando la lente. La imagen se podía visualizar a través de una abertura lateral.

Durante este siglo la cámara oscura se va a utilizar en gran medida desde su vertiente lúdica y efectista. Contrariamente a lo que se debería esperar, su uso como herramienta de dibujo será algo excepcional. Su empleo más común tendrá como objetivo generar efectos en espectáculos y amenizar fiestas. Athanasius Kircher menciona la utilización de una cámara oscura en un evento del emperador Rodolfo II.

Las imágenes de la cámara oscura señalaron una determinada manera de percibir y representar que condicionó la concepción estética de su época. Pudieron haberse utilizado para realizar dibujos y pinturas, pero también señalaron el camino y obligaron a los artistas a representar la realidad de manera diferente incorporando nuevas estrategias gráficas. Las imágenes que surgían en una cámara oscura tenían una cualidad que ponía de manifiesto que podían ser utilizadas como modelo a seguir por la pintura y el dibujo. Lo que resulta incuestionable es que la cámara será una herramienta que ayuda a la práctica del dibujo del natural.

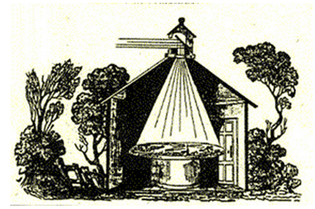
La evolución de la cámara oscura está ligada a sus usos, lo que determinará las diferencias en los diferentes y múltiples diseños. Un ejemplo es la cámara óptica de cajón y dispositivo "visor réflex" diseñada y descrita por Johann Zahn en 1685. Otro diseño curioso es la cámara de sobremesa "en forma de libro", proyectada por Gravesande en 1711.

La cámara de Nicolás Bion (1652-1733) de 1727 se diseña para copiar dibujos. [28] Aparecen otras cámaras oscuras que permiten copiar estructuras o realizar ilustraciones de calidad para publicaciones.

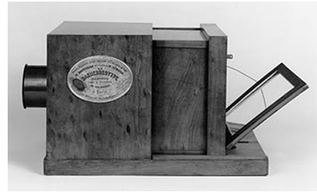
Durante el siglo XVIII el uso de la cámara oscura adquiere su mayor relevancia, pero será la construcción generalizada a principios del siglo XIX lo que permita un avance tecnológico que antecede a la fotografía.

En una revista científica con el título de *Magazine of Science*, de 1839, aparece una ilustración de la cámara oscura en su portada y se la describe como *"*una diversión favorita para ver que es variada y animación de imágenes*"*. Es una cámara oscura de gran tamaño donde el dibujante se aloja en su interior. En la misma revista se muestra la información sobre la construcción de una cámara portátil.

28 CABEZAS, Lino. Op. cit., p. 306.



27. Ilustración de Portada de *Magazine of Science* 1839



28. Louis Jacques Mandé Daguerre (1787 - 1851). Una de las primeras cámaras daguerrotipo de fabricación comercial de 1839.

El artículo describe con detalle cómo la cámara oscura podía ser utilizada para formar las imágenes y cómo con diferentes lentes se podía utilizar en distintos lugares. El escritor comenta "es de construcción simple, resulta fácil de entender y representa los objetos sometidos a ella con tan infalible fidelidad, y en todos sus colores vivos..." y señala: "En el próximo número, la revista hizo mención de Talbot y Daguerre y su proceso recientemente descubierto e importantes de dibujo fotogénico (process of Photogenic Drawing)".[29]

Por lo tanto este instrumento será empleado por William Henry Fox Talbot (1800-1877) y Louis Jacques Mandé Daguerre (1787-1851), e influirá decisivamente en el descubrimiento de la fotografía.

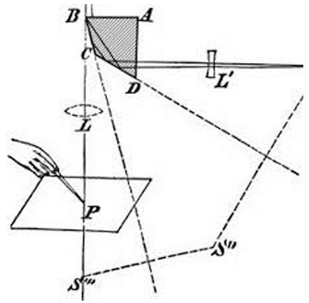
2.1.21 Cámara lúcida - cámara clara

La cámara lúcida, la patenta el físico William Hyde Wollaston (1766 – 1828) en 1806. Se puede considerár el fruto de un largo proceso de desarrollo técnico. Es uno de los logros más importantes de las máquinas de dibujar, puesto que resuelve el mayor problema de la cámara oscura: el dibujo en cualquier situación y condición lumínica. Sus posibilidades le llevan a sustituir algunas de las aplicaciones atribuidas a la cámara oscura, aunque no la llegó a sustituir en su totalidad.

El aparato se basa en el concepto físico de reflexión. Utiliza un prisma dispuesto de tal manera que el dibujante puede ver la imagen del objeto que se quiere dibujar reflejada sobre el papel. Sólo se debe seguir los contornos y las líneas que definen el objeto.
El elemento más importante de la cámara es el prisma de vidrio de sección cuadrangular construido según el principio de reflexión total, acoplado a un revestimiento metálico y montado sobre un tornillo de sujeción que permite el movimiento de rotación. El conjunto se monta sobre una varilla extensible que se fija a un soporte mediante un tornillo de presión.

Cuando utiliza la cámara el dibujante mira a través de la hendidura y del prisma, de modo que consigue observar el tablero de dibujo y, a su vez, una imagen reflejada del modelo a dibujar. Con ello se consigue poder dibujar los contornos y las líneas estructurales de las formas. David Hockney comenta:

> La cámara clara no es fácil de usar. Básicamente es un prisma sobre una vara que crea la ilusión de una imagen de cualquier cosa que esté enfrente de



29. Diagrama de Cámara lúcida de William Hyde Wollaston (1766 –1828).

29 BUMS, Paul. *The history of the discovery of Cinematography.* Capítulo 8 1781-1868. http://www.precinemahistory.net/1830.htm



30. Cámara Lúcida / Chambre Claire Universelle W. BLY modelo portátil P. Berbille

> él sobre un trozo de papel debajo. La imagen no es verdadera; de hecho no está en el papel, sólo parece estar allí. Cuando se mira a través de un prisma desde un único punto de vista se puede ver a la persona o el objeto que está enfrente y el papel debajo al mismo tiempo. Pero sólo uno, sentado en la posición correcta, puede ver esas cosas, nadie más es capaz de verlas. Puesto que es portátil y puede llevarse a todas partes, la cámara clara es perfecta para dibujar paisajes. Pero hacer retratos ser más difícil. Debe usarse con rapidez porque una vez que el ojo se ha movido la imagen está perdida. Un artista habilidoso puede hacer apuntes con rapidez, indicando los puntos clave de las características del tema. [30]

A partir de la patente de la cámara lúcida surgen una serie de instrumentos basados en la cámara de Wollaston que mejoraban aspectos concretos. Este es el caso de

30 David Hockney. Op. cit., p. 28

Giovanni Battista Amici (1784-1863) o de Jacques Louis Vincent Chevalier (1771-1841) y su hijo Charles Louis (1804-1859). Otras variaciones de la cámara son la cámara clara semiperiscópica de Aimé Laussedat (1819- 1907), la de Ernst Abbe (1840-1905), el prisma de Camille Sebastien Nachet (1799-1881), o el espejo gráfico de Alexander.

Durante los siglos XIX y XX se utilizaran para realizar imágenes e ilustraciones de tipo técnico y enciclopédico. La cámara permite delimitar con fidelidad las líneas maestras del dibujo pero los detalles se han de resolver desde la observación directa. La cámara clara desarrolla experiencias gráficas muy próximas a la fotografía, que aparece pocos años después. Desde el arte se utilizaron esos aparatos con el objetivo de facilitar el trabajo.

La cámara lúcida universal fabricara por P. Berville mejora la luminosidad y amplía el ángulo visual. Hoy todavía se puede encontrar como objeto de anticuario.

En la actualidad también se pueden encontrar fabricadas con materiales actualizados y son aparatos orientados a su aplicación en artes gráficas. También se encuentran algunos modelos curiosos, como pueden ser las cámaras lúcidas realizadas para adaptarlas a los microscopios o las fabricadas para los cartógrafos del ejército.

2.2 Sistemas gráficos anteriores a la tecnología digital

2.2.1 La fotografía

> La niebla que cubre los comienzos de la fotografía no es ni mucho menos tan espesa como la que se cierne sobre los de la imprenta; resultó más perceptible que había llegado la hora de inventar la primera y así lo presintieron varios hombres que, independientemente unos de otros, perseguían la misma finalidad: fijar en la “camera oscura” imágenes conocidas por lo menos desde Leonardo.
>
> Walter Benjamín. [31]

El descubrimiento del procedimiento fotográfico en el siglo XIX permitió el desarrollo de diferentes técnicas y sistemas que resultaron decisivas para los avances de la reproducción gráfica a lo largo del siglo XX.

El ancestral sueño de fijar la imagen producida por la luz y la sombra sobre un soporte será posible gracias al enorme esfuerzo de experimentación y creatividad de técnicos y artistas. Por un lado, cabe señalar el desarrollo de la cámara (cámara oscura), que, como hemos comentado con anterioridad, ya se conocía desde la antigüedad.
A lo largo del primer tercio del siglo XIX se consiguen avances determinantes, pero para poder hablar de fotografía con propiedad aun falta fijar la imagen producida por la luz.

Las primeras imágenes fotográficas fueron obtenidas por Nicéphore Niepce (1765-1833) en 1816 con un papel tratado un una solución de nitrato de plata pero eran imágenes que no se fijaban y desaparecían cuando se exponían a la luz. Las primeras de carácter permanente las obtuvo Niepce en 1822 recubriendo placas metálicas con una capa de asfalto o un barniz bituminoso, sustancias que pierden su carácter soluble ante algunos disolventes al haber sido expuesta a la luz. Después de la exposición (alrededor de 8 hojas) se disolvía el asfalto y se obtenía una placa con zonas reservadas. La plancha se atacaba con ácido a modo de la técnica del aguafuerte. El resultado era una imagen fo-

31 BENJAMIN, Walter. *Discursos interrumpidos* I. Filosofía del arte y de la historia. ”Breve historia de la fotografía”. Ed.Taurus: Buenos Aires, 1989. P. 63.

tográfica estable que deviene la primera aproximación a la técnica del heliograbado. Los resultados eran imágenes de alto contraste y poca nitidez.

En 1826 el propio Niepce consigue realizar las primeras imágenes permanentes sobre placas de Peltre (aleación de plomo, estaño y cinc) con una capa de barniz preparado con betún de Judea y aceite de lavanda. En el año 1829 se asoció con el artista francés Louis Jacques Mandé Daguerre, especialista en escenografía y perspectiva que desarrolló los "Dioramas" (modelos tridimensionales de paisajes que mostraban un evento histórico, vistas de la naturaleza o paisajes urbanos), quien utilizaba la cámara oscura en sus proyectos. Niepce y Daguerre trabajarán con placas sensibles de plata, cobre y cristal ennegrecidas con vapores. En 1833 muere Niepce y Daguerre continúa el trabajo desarrollado por Niepce hasta que en 1835 descubre su propio procedimiento por accidente al poner una placa expuesta en su armario químico y obtener unos días después una imagen latente por el efecto de los vapores de mercurio que al evaporarse actuó como revelador.

La técnica patentada por Daguerre será uno de los primeros sistemas fotográficos. Se realizaba sobre una plancha de cobre y plata pulida. Se trataba la superficie con vapores de yodo que formaban una superficie sensible a la luz. La exposición se efectuaba durante media hora y se revelaba aplicando vapores de mercurio. La placa revelada se fijaba con un tratamiento de hiposulfito de sodio. Este sistema consiguió reproducir una imagen nítida con medios tonos, pero sobre todo la estabilizaba definitivamente ante la acción de la luz. Daguerre experimentó sin éxito la técnica del heliograbado para reproducir con tinta al modo calcográfico. Paralelamente a Daguerre Fox Talbot y Hippolyte Bayard desarrollaron otras técnicas de interés en el desarrollo de la técnica fotográfica. Fox Talbot ideó la calotipia y la patentó en 1841. Es un procedimiento a través del que realizaba negativos en papel y posteriormente positivaba por contacto. Este procedimiento suponía la posibilidad de realizar infinitas copias aunque con el inconveniente de la obtención de una imagen poco nítida. La técnica de Bayard era similar a la de Talbot pero conseguía positivos directos.

Otra técnica que consigue un paso definitivo será la albuminiotipia, técnica basada en de la obtención de placas emulsionadas con una capa de albumen y desarrollada por Niepce de Saint-Victor en 1847. Obtenía negativos de calidad, por lo que fue muy popular en el siglo XIX y se llegó a fabricar de forma industrial.

El avance crucial en los procedimientos fotográficos fue el desarrollo de la técnica al coloidón húmedo. Inventada en1851 por Le Gray, Fry y Archer es una técnica que permite obtener un negativo sobre soporte transparente (vidrio), del cual se podrán conseguir ilimitadas copias de gran calidad y de absoluta nitidez con la desventaja de que las placas han de emulsionarse en un breve plazo de tiempo antes de la exposición a la luz y revelarse antes de que se sequen por lo que los fotógrafos tenían que realizar el proceso en laboratorio, lo que comportó desarrollar laboratorios portátiles. El coloidón es una sustancia nitrocelulosa transparente inventada en 1846 por Louis Ménard. En su utilidad fotográfica se añaden sales de yodo y bromo que reaccionan con nitrato de plata para formar una capa de emulsión fotosensible con haluros de plata aplicada sobre una placa de vidrio. La técnica derivó en el procedimiento del coloidón seco ideado por Le Gray y Russell y esta fue relegada por las placas fotográficas que se utilizaron en el siglo XX.

Una técnica interesante por su conexión con el dibujo fue la desarrollada y utilizada por Camille Corot y Jean François Millet entre otros. La técnica de Cliché-Verre (también llamado procedimiento de Grandguillaume) consistía en realizar un dibujo sobre un vidrio con una capa de laca. Por contacto se extraían copias de las obras gráficas realizadas por el artista.

Durante el siglo XIX coexistieron diferentes procedimientos de positivado. Se pueden destacar entre otras la técnica al bicromato, que consistía en utilizar bicromato de potasa mezclado con coloides (como la goma arábiga). La luz provoca que el bicromato endurezca el coloide provocando efectos y texturas característicos, y la ambrotípia, que se basa al efecto de observar el negativo con luz lateral para que las partículas de plata reflejen la luz y formen una imagen en positivo.

La técnica fotográfica más importante inventada en el siglo XIX, y desarrollada en el XX, fue el procedimiento al gelatinobromuro de plata puesto que alcanzó una enorme difusión y popularidad. Inventada por Richard Leach Maddox en 1871, es una técnica que se realizaba sobre placa de vidrio a la que se aplicaba una emulsión de gelatinobromuro. El material resultante era muy estable y permitía su producción masiva debido a que aguantaba bien el paso del tiempo. Con posterioridad, el soporte de vidrio fue sustituido por film (película flexible). Esta técnica es la base de la técnica de procesamiento que se sigue en la actualidad. Las copias fotográficas que se realizan son preferentemente al bromuro de plata, material que ofrece enormes posibilidades técnicas y cualitativas. El procesado se realiza en tres pasos: revelado, fijado y lavado, tanto para negativos como para positivos. Consiste en aplicar una fina capa con una emulsión de bromuro de plata (fotosensible) que al someterse a la luz reacciona a un producto químico revelador. Este proceso genera partículas metálicas que quedan estabilizadas por el producto fijador. El último baño limpiador elimina los restos de partículas y los productos químicos sobrantes determinando el resultado final de la imagen. En la actualidad, por lo general, las fotografías se realizan a partir de la técnica al bromuro de plata.

Otras técnicas fotográficas desarrolladas desde finales del siglo XIX son por ejemplo los procedimientos al bicromato, el procedimiento al carbón, el procedimiento a la goma, la carbrotipia, la oleotipia, la oleobromía, la oleotipia y la oleobromía indirecta, la pinatipia o la woodburytipia. [32]

2.2.2 Otros sistemas gráficos

Una vez esbozada la técnica fotográfica, antecedente a la imagen digital de carácter estático, resulta de sumo interés realizar un breve repaso a algunos de los sistemas y técnicas más importantes en el ámbito de la reproducción gráfica a lo largo de la historia. Ello nos va a permitir ubicar el punto de partida de la tecnología digital para razonar el desarrollo de la computadora y el ordenador como el fruto de una larga evolución tecnológica a lo largo de la historia.

Es importante señalar las características que permiten diferenciar los sistemas de impresión, algo que no resulta sencillo debido a la gran heterogeneidad de procedimientos que se siguen en la reproducción gráfica así como sus enormes posibilidades combinatorias.

Genéricamente podemos definir cuatro grupos, tipografía, calcografía, planografía y permeografía, como los grandes ámbitos que definen las distintas tipologías de los sistemas de reproducción.
Algunas técnicas no se pueden clasificar con facilidad puesto que sus características se sitúan entre varios de los citados ámbitos e incluso puede suceder que existan sistemas que queden al margen de las tipologías convencionales. Un ejemplo podría ser el procedimiento que utiliza una impresión electrostática como la xerografía.
Otras clasificaciones se pueden realizar en función de aspectos específicos de cada técnica de impresión. Un ejemplo de este tipo sería la tipología resultante al determinar categorías en función de la utilización de un material concreto, como puede ser la tinta.
Otro ejemplo es establecer la clasificación valorando si interviene, durante el proceso de dicha técnica, la mano del técnico, cuyo factor permite la diferenciación entre sistemas manuales o industriales.
La fotografía se puede considerar una clase aparte o se la puede añadir a la clase de la planografía, ya que trabaja sin relieve de impresión. Lo mismo se puede decir de los sistemas de impresión electrostáticos o electrofotográficos, como la xerografía. Pero este

32 RIAT, M. *Técnicas Gráficas*, Editorial Aubert Impressor, S.A.: Olot, 1983, p. 35-45. http://www.riat-serra.org/tgraf.html

capítulo se dedicará esencialmente a los sistemas tradicionales.
Por otro lado, cabe señalar que las técnicas mixtas son un grupo de procedimientos que no se pueden atribuir a un ámbito específico. Un ejemplo característico es la tipolitografía que combina el sistema litográfico y el que realiza un relieve.

2.2.2.1 Tipografía

El primer sistema técnico que debemos destacar por su importancia y su antigüedad es la tipografía. Es un medio de transmisión de ideas a partir de la palabra escrita combinada con grafismos o dibujos.
La tipografía es el sistema de reproducción gráfica por el que la tinta depositada sobre una forma es aplicada a una hoja de papel por medio de una prensa en que ejerce presión sobre el papel. Existen una infinidad de materiales y de sistemas tipográficos. Los primeros desarrollos técnicos se producen en China, donde hay fuentes que mencionan en el siglo II a. C.: documentos impresos a partir de relieves grabados en piedra. En sus orígenes, la tipografía se utilizó para adornar tejidos, para imprimir imágenes y, posteriormente, para imprimir textos. Los primeros impresos europeos datan del siglo XIII. En aquella época el sistema más utilizado era la xilografía, que preferentemente se utilizaba para imprimir imágenes religiosas, calendarios y cartas. Es probable que el ejemplo más antiguo sea la xilografía de 'Bois Protat' que se realizó alrededor de en 1370.

Johannes Gutenberg desarrolla el sistema de los tipos móviles, que supone el inicio de una revolución técnica tipográfica. A partir de 1440, gracias a su experiencia y conocimiento sobre prensas de tornillo, tintas grasas y papel, realizó una serie de pruebas a lo largo de una década que finalizarían con la construcción de su imprenta, pero fue al diseño de los tipos a lo que tuvo que dedicar el mayor esfuerzo. Este sistema permite por primera vez la impresión de un texto con tipos móviles realizados por fundición que incorporan las letras del alfabeto. Cuando se realizaba la impresión se componía el texto y, una vez finalizada, se devolvían los tipos a sus cajetines. En Europa la composición tipográfica apareció en un corto espacio de tiempo en diferentes lugares, como Alemania (Johann Mentel), Italia (Panfilo Castaldi) u Holanda (Lorenz Coster). Hay que reseñar que los chinos a mediados del año 1000 ya disponían de un sistema de impresión que imprimía a partir de tipos realizados en terracota. A finales de 1300 los coreanos utilizaban tipos realizados en cobre.
Existen tres técnicas características para aplicar la tinta con una forma tipográfica sobre un papel y ello nos permite distinguir tres tipos de prensas [33].

33 Ibíd., p. 76 - 77.

El primer grupo se caracteriza porque la prensa aplica horizontalmente presión sobre el papel y la composición de tipos. La presión es simultánea en toda la superficie. Las prensas de este tipo son las más antiguas (hasta el siglo XIX) con algunas excepciones. Las prensas de este tipo aplican la presión por medio de una palanca horizontal y por ello son denominadas “prensas de brazo”.
El segundo cupo se caracteriza por disponer el papel sobre un cilindro, los tipos se montan sobre una forma plana y el cilindro y unos rodillos de entintado giran por su superficie. La primera prensa de estas características la diseñó en Alemania en 1812 por la empresa Koening und Bauer. La transferencia de la tinta se realiza progresivamente recorriendo la superficie del papel. La prensa de este tipo se denomina prensa cilíndrica (debido al cilindro de soporte de papel) o máquina plana.
El tercer tipo de impresión son las denominadas prensas rotativas. Este tipo de prensas trabaja con formas curvas en forma de cilindro que giran en simetría con el cilindro de impresión. Este sistema permite un trabajo continuo y por lo general se realiza la impresión sobre papel de bobina. Es un sistema muy utilizado en impresiones que suponen tiradas grandes como pueden ser las revistas o los periódicos. En 1865 aparece la primera rotativa.

En los primeros siglos de existencia la composición era manual lo que suponía un lento y laborioso trabajo de montaje de tipos por parte del cajista para ajustar un texto definitivo. Se desarrollaron sistemas para acelerar la composición puesto que un cajista no superaba la composición de 1500 a la hora. El desarrollo técnico del siglo XIX con prensas más efectivas demandaba sistemas de composición más rápidos. Un primer intento fue la creación de diferentes sistemas de logotipos que unían grupos de letras que eran utilizados con más frecuencia pero ello suponía tener que memorizar gran cantidad de símbolos y de disponer de cajetines muy grandes que distanciaban excesivamente los diferentes tipos. A partir del siglo XIX se inicia el desarrollo de la composición mecánica. En 1808 el inglés Dr. William Church intentó construir una máquina que no tuvo éxito. En su segundo intento en 1822 diseñó y patentó una máquina que componía directamente los tipos de plomo que se utilizaban una sola vez para después volverse a fundir. En 1840 James Hadden Young y Adrien Delcambre diseñan la Pianotype, que tuvo un éxito notable. El sueco Christian Sörensen diseña una máquina que manejaba un sofisticado método para redistribuir las matrices, similar al que utilizaba la máquina Linotype que ha estado en funcionamiento hasta finales del siglo XX.

Es enorme la cantidad de máquinas y sistemas que se han diseñado a partir de la segunda mitad del siglo XIX, pero por importancia hay que destacar las dos más importantes: la mencionada Linotype y la Monotype. En 1884 Othmar Mergenthaler diseña la primera Linotype. Eran máquinas que suprimían los tipos como matrices, la enorme cantidad

de matrices que se debían utilizar y el desgaste que estas sufrían. La justificación de la línea re realizaba por medio de espacios variables. En 1885 se diseño una Linotype que fundía un lingote de plomo después e cada línea compuesta. A lo largo de los años se crearon muchos modelos e incluso a finales del siglo XX algunas de ellas seguían trabajando.

En 1890 Tolbert Lanston diseña una máquina que no realiza las líneas de texto completas sino que funde tipos de forma individual. Constaba de dos partes: el teclado y la unidad de fundición que trabajaban con cintas perforadas. Su ventaja consiste en que se podrán corregir los errores al poder sustituir los tipos de forma individual y de esta forma no tener que cambiar la línea completa.

Se debe señalar que la técnica tipográfica es uno de los sistemas que se puede distinguir con claridad puesto que por presión genera una huella identificable sobre el papel. La tinta se deposita en el interior de la huella. Otros aspectos que la caracterizan son los típicos efectos de acumulación de tinta en los bordes provocando líneas más densas que limitan a otras más claras y que confieren una calidad característica y un efecto visual de falsa nitidez. Estos efectos son muy evidentes cuando la plancha es blanda, como en el caso del linóleo o del fotopolímero.

2.2.2.2 Xilografía

La xilografía es el sistema de reproducción gráfica seriada basado en realizar las planchas originales en madera. Tradicionalmente utilizada tanto para tipografía como para realizar estampas artísticas y empleando tintas grasas. Como se ha comentado al respecto de la tipografía, la xilografía es originaria de Oriente (China e India) y es el primer avance técnico en el desarrollo de la mecanización del proceso de impresión. Jaume Pla señala:

> Como dato histórico, apuntaremos solamente que el grabado en relieve sobre madera o sobre metal fue el primer sistema de reproducción de la imagen inventado por el hombre. Las primeras manifestaciones de este arte tuvieron lugar en la India para la decoración de telas. Su transformación en estampas tuvo que esperar la invención del papel. [34]

Con la aparición de la imprenta se utilizó preferentemente en la impresión de ilustra-

34 PLA, Jaime. *Técnicas del grabado calcográfico y su estampación*. Gustavo Gili Editor: Barcelona, 1956, p. 15.

ciones. A finales del siglo XV fue perdiendo importancia en favor de la calcografía, que ofrece más precisión. En la actualidad no se utiliza industrialmente pero se continúa utilizando en ámbitos artísticos de modo manual.
Se ha de distinguir entre la xilografía a fibra, donde la madera es cortada en paralelo al sentido de las fibras y la xilografía a contra fibra, conocida también como a testa o a contrahilo, que es cortada transversalmente al tronco del árbol con lo que se elimina la veta de la madera. [35]La xilografía japonesa es tallada a cuchillo con la madera cortada en dirección a la fibra. Por lo general es una técnica multicolor que se realiza con tintas al agua no grasas.[36] La técnica de la xilografía puede mostrar en sus impresiones los rastros de la configuración de las vetas de la madera, efecto elegido por muchos artistas y que lo diferencia claramente de otros sistemas de impresión. Las xilografías realizadas con la técnica de facsímil pueden perder esos detalles. Las xilografías tonales realizadas con buril son fáciles de distinguir. En la xilografía a contra fibra de grandes dimensiones se muestran las uniones por pequeñas líneas blancas.

2.2.2.3 Estereotipia y galvanotipia

La estereotipia y la galvanotipia son sistemas utilizados en tipografía que permiten obtener duplicados a partir de una forma tipográfica sin la necesidad de realizar una impresión de prueba. Son sistemas que permiten imprimir con planchas firmes o estables en lugar de las formadas por letras sueltas. Se ejecutan dos operaciones: la realización de la matriz y la fundición del cliché.

2.2.2.4 Cincotipia

La cincotipia, o cliché de cinc, es la técnica que permite realizar un cliché de a través de la acción de un ácido en áreas libres de reservas. Sobre la plancha pulida se aplican barnices o tintas especiales que reservaran parte del dibujo a la acción del ácido. La transferencia del dibujo se puede realizar manualmente o por medios mecánicos (suelen ser litográficos) o fotomecánicos (con algún procedimiento fotoquímico). Existen otras técnicas que siguen el mismo sistema pero utilizando otros materiales como la cuprotipia (cobre) o alutipia (aluminio). Con el tiempo se inventaron gran número de sistemas fotomecánicos como la albúmina o el asfalto.

35 PLA, Jaime. Op.cit., p 16.

36 RIAT, M. Op. cit., p 76 - 95.

2.2.2.5 Flexografía

La flexografía es el procedimiento de reproducción gráfica que utiliza planchas blandas y flexibles. Se utilizan casi exclusivamente en prensas rotativas con tintas a base de alcoholes o anilinas. Es una técnica que utiliza planchas fotopolímeras desarrolladas en las décadas de los 60 y 70 del siglo XX.

La flexografía comenzó en la década de 1920 en EUA. Inicialmente se le llamaba impresión ‘con anilina’ debido a las tintas que se utilizaban. El nombre cayó en desuso y para encontrar un nuevo nombre se realizó una votación entre los proveedores. En 1952, en el 14° Foro del Instituto de Empaques de EUA, se anunció que a partir de ese momento se llamaría proceso de impresión “flexográfica”. [37]

Son planchas con una capa sensible emulsionada con monómeros que polimerizan expuestos a luz ultravioleta. Han sustituido de forma parcial los clichés metálicos. Son soportes flexibles utilizados en máquinas rotativas.

2.2.2.6 Litografía

La litografía es el conjunto de sistemas de impresión basados en la incompatibilidad de las grasas al agua y la utilización de piedra calcárea porosa que su superficie ha sido pulimentada y graneada. Gabriel Vela señala: “Entre los grandes inventos de las artes gráficas, la litografía ocupa un lugar de preeminente. Durante más de un siglo, el procedimiento litográfico ha sido un gran recurso de los artistas y de los técnicos para la reproducción del dibujo y del color”. [38]
Su inventor fue Aloys Senefelder, quien en 1798 creó un sistema de impresión propio. Senefelder escribió textos con tinta grasa sobre piedra, la atacó con ácido y entintó antes de que se formara un relieve aparente humedeciendo la piedra. El resto de la superficie de la piedra se trata con una disolución de ácido nítrico y goma arábiga (proceso químico conocido con el nombre de acidulación) lo que permite fijar la zona dibujada y limpiar los poros de zona libre de la superficie (sin dibujo) por lo que será más receptiva al agua. Las zonas tratadas con tinta repelen el agua mientras que las zonas blancas quedan saturadas. En el proceso de entintado con tinta grasa, esta no se adherirá a las zonas

37 Información de www.flexografia.com. Información técnica de DELGADO. Nemesio E. http://flexografia.com/portal/modules.php?name=Content&pa=printpage&pid=11

38 VELA, Gabriel. *Técnica del impresor y del litógrafo. Datos y consejos para la estampación tipográfica y litográfica.* Gustavo Gili Editor. Barcelona 1937, p 87.

húmedas pero si al dibujo, zonas secas, por lo que la piedra queda dispuesta para realizar la estampa. La piedra puede ser sustituida por plancha metálica, preferentemente de cinc.
Gabriel Vela comenta: “Las piedras en la tierra litográfica se encuentran a unos metros de profundidad. Son piedras pesadas, esponjosas, calco-arcillosas, de constitución muy fina, con pasta, sin granulaciones aparentes y que pueden obtener una pulidez notable”. Vela clasifica las piedras litográficas en cuatro tipos: La gris perla, la mejor de las cuatro, la gris pizarra, la blanca y la gris rosácea que suele ser de baja calidad. [39]

En 1904 Rubel inventó la litografía indirecta para impresión de texto y la llamó “offset” en la que se realiza doble inversión de la imagen (la plancha ha de realizarse al derecho). En un inicio se utilizaron piedras pero progresivamente se utilizaron planchas de acero metálicas y flexibles en prensas cilíndricas. Durante el proceso la plancha transita por una serie de rodillos húmedos de agua, luego pasa por el tintero donde el dibujo se carga de tinta, esta se deposita sobre una mantilla que la transfiere a la superficie del papel. Existen tres tipos de modalidades litográficas: litografía plana (el procedimiento litográfico propiamente dicho), la tipolitografía y los grabados sobre piedra (métodos combinados).

La litografía se considera una técnica directa. Las técnicas directas son aquellas en las que los artistas realizan el dibujo directamente sobre la plancha o la piedra, en este caso realizado con lápiz litográfico.[40] Se suele utilizar una piedra algo granulada. Para realizar grises o medios tonos se realiza punteado de tinta (salpicaduras) o se aplican diferentes grados de disolución de tinta al agua. Otro modo de conseguir medios tonos es el de la aguatinta litográfica, mediante el cual se preparan reservas y se aplica sobre las áreas desprotegidas polvo de asfalto, cuya superficie se calienta posteriormente para que el polvo se funda y adhiera a la piedra y así conseguir con diferentes capas efectos gráficos de tonos medios. La litografía que utiliza la piedra como plancha se puede distinguir por el alisado del papel sometido a la presión del tórculo. La impresión de Offset no produce este efecto puesto que la mantilla de goma se adapta al papel.

También existe una técnica denominada grabado sobre piedra que se efectúa directamente sobre la piedra cubriéndola con una gelatina sobre la cual el artista elabora su dibujo y graba la superficie. Posteriormente se impregna de aceite y se retira la gelatina con agua. La piedra húmeda se entinta y se imprime. El grabado sobre piedra es un procedimiento intermedio entre litografía y calcografía.

39 VELA, Gabriel. Op.cit., p. 90.

40 RIAT, M. Op. cit., p 109.

Existen una serie de técnicas indirectas en las cuales no se realiza el dibujo con lápices sino que se utilizan procedimientos mecánicos para copiar la imagen sobre la superficie de la piedra. Esta puede ser de tipo fotomecánico si se utiliza una emulsión fotosensible. El Offset es una impresión litográfica indirecta (lito-offset). El offset en seco o tipoffset no sigue la técnica litográfica y se utilizan planchas especiales que imprimen sin agua.

La autografía es un sistema indirecto que utiliza un papel para trasferir el dibujo con un lápiz graso. Se puede realizar una piedra litográfica a partir de un impreso con la técnica de impresión anastática. Consiste en transferir la tinta del documento como un dibujo autográfico. Éste tipo de técnica permite la reedición de documentos tipográficos y litográficos. La transferencia litográfica es un sistema que permite realizar copias de las piedras preparadas para realizar una impresión litográfica. El procedimiento se efectúa imprimiendo una prueba del dibujo sobre un papel especial con tinta grasa, trasladando posteriormente el dibujo sobre la piedra nueva que queda lista para realizar más copias litografías.

La fotolitografía directa es una técnica similar a la transferencia del dibujo autográfico sobre la propia piedra y la fotolitografía indirecta se asemeja al dibujo directo sobre la piedra. El procedimiento se realiza a través de un papel fino y liso encolado con gelatina y sensibilizado con una solución de bicromato. El papel se prensa sobre un cristal, se seca y se separa del vidrio por lo que el dibujo queda impreso sobre este. Después se utiliza como matriz para insolar un cliché fotográfico, el fotolito. La superficie se entinta con una tinta especial y a través de un baño las partes del dibujo insoladas pierden su adhesión y se eliminan para posteriormente transferir el dibujo a la piedra. Actualmente los procedimientos directos se realizan con planchas metálicas preparadas durante el proceso de fabricación con una capa de emulsión fotosensible.

2.2.2.7 Fototipia

La fototipia es el procedimiento que permite realizar impresos con reproducción de tonos medios similares a los de una fotografía. Es una técnica que también se basa en la insolubilidad del agua en las materias grasas, al igual que ocurre en la litografía, pero que utiliza goma bicromatada. El soporte suele ser una gruesa placa de cristal con una capa de emulsión de gelatina al bicromato y la insolación se realiza con luz ultravioleta mediante un negativo. Es una técnica costosa y especializada que permite realizar impresiones de gran calidad.
La fototipia se distingue por un grano característico que se puede ver en una ampliación del detalle en los tonos medios y las luces. Por lo general no conserva ninguna estructu-

ra autotípica y como se ha señalado se emplea para reproducir imágenes de medio tono de gran calidad.

2.2.2.8 Serigrafía y plantigrafía

Sistemas de impresión que se basan en la utilización de plantillas o pantallas con áreas reservadas. Se fundamentan en la penetración de la tinta a través de las zonas del dibujo que no están reservadas (zonas permeográficas).

En la plantigrafía se utiliza una plantilla troquelada con el dibujo matriz que deja libres de la acción de la tinta diferentes áreas del dibujo. Esta plantilla se dispone sobre el papel a imprimir y la tinta se aplica por medio de un rodillo o un aerógrafo.La serigrafía es una variante de la plantigrafía que utiliza tela montada sobre un bastidor. El procedimiento consiste en colocar la tinta sobre la tela del bastidor al lado opuesto al papel receptor de la tinta (el papel queda en contacto con la tela), y al ejercer presión sobre la tinta esta pasa a través de la trama de la tela (las aéreas no reservadas) para estampar el papel.

El origen de esta técnica es oriental, en China se utilizaba para decorar materiales textiles. Al inicio del desarrollo de esta técnica las pantallas eran tejidas con cabello humano, realizando las reservas con papel de arroz. Posteriormente las pantallas se confeccionaban con tela de seda lo que le dio nombre a la técnica. El procedimiento llega a occidente a finales del siglo XIX. En la actualidad la serigrafía se aplica tanto en la industria como en arte. Es una técnica que permite la impresión con tintas gruesas sobre materiales con rugosidad. En la actualidad se utilizan pantallas realizadas con materiales sintéticos y se imprime sobre gran variedad de materiales como pueden ser la madera, el metal, la cerámica, el plástico, el papel, el tejido... Muchos artistas la han utilizado para realizar obra gráfica, el ejemplo más significativo de la utilización artística de esta técnica es sin duda la obra de Andy Warhol.

La serigrafía es claramente reconocible por la espesa capa de tinta que queda sobre la superficie del soporte. Es fácil detectar la estructura de la malla serigráfica. El resultado puede ser semejante al del huecograbado puesto que se produce una estructura con contornos dentados.

Existen dos formas de realizar las reservas sobre las pantallas serigráficas, de forma manual (adhiriendo papeles o utilizando barnices o colas para obstruir la malla) y por procedimientos fotomecánicos (transfiriendo el dibujo a un fotolito y utilizando una emulsión fotosensible (suele ser un coloide bicromatado).

El proceso de la litografía artística es el siguiente: preparar la pantalla colocándola en los soportes o las bisagras, preparar la tinta con la densidad y viscosidad adecuada, registrar y definir la colocación de la imagen sobre el papel, colocar la tinta, cubrir y cargar, estampar y transferir la tinta por medio de la rasqueta, volver a cubrir y estampar el número de estampas programado, y por último realizar la limpieza de los materiales utilizados. [41]

2.2.2.9 Calcografía

La calcografía también llamada técnica de grabado en hueco es el sistema de impresión basada en la trasmisión de tinta almacenada en los surcos o las zonas profundas de la superficie grabada de una plancha. La profundidad de esas zonas determina la intensidad del tono de tinta sobre la estampa. Es una técnica que permite la impresión de medias tintas.
El origen es el “nielado”, una técnica de la orfebrería ornamental que consiste en incrustar o rellenar surcos grabados en objetos de metal con una pasta de plata, cobre, plomo y azufre. Cuando el objeto se pule, se visualizan las líneas negras del relleno. Es una técnica que algunas fuentes sitúan ya en Egipto (1500 años antes de Cristo). El nielista florentino Tomasso Finiguerra es el primero que realizó una impresión a partir de sus nielios (posiblemente para guardar una copia de sus trabajos). Jaime Pla explica:

> En el siglo xv estuvo de moda durante un corto periodo de tiempo un trabajo de joyería denominado *niel*. Consistía en un grabado generalmente de tamaño reducido y de ejecución minuciosa realizado sobre plata; luego las incisiones del buril eran rellenadas con un esmalte negro que hacía resaltar el dibujo sobre el blanco del color de la plata. A Tomasso Finiguerra, *niellatore* florentino que vivió de 1426 a 1464, se le ocurrió rellenar los surcos con una tinta espesa antes de aplicar el esmalte. Poniendo un papel sobre el niel entintado y ejerciendo una fuerte presión obtuvo la primera prueba de grabado en hueco. [42]

La técnica se propagó con extraordinaria rapidez entre los artistas europeos, evolucionando y desarrollando diferentes sistemas. En el inicio se utilizaron metales, como cobre, hierro, latón o cinc, para realizar las planchas calcográficas. Actualmente predomina

41 Información de Vostokshop. http://www.vostokshop.eu/triunfar-en-el-estampado-serigrafico-paso-a-paso/

42 PLA, Jaime. Op.cit., p. 21-22.

el uso del cobre y del cinc. La plancha se trabaja por medios mecánicos, químicos, fotomecánicos o electromecánicos.

La calcografía manual se realiza de la siguiente forma: una vez preparada y grabada con el dibujo la plancha calcográfica, se entinta, se elimina el sobrante y se limpia la superficie procurando que quede la tinta tan solo en los surcos. El papel (previamente humedecido) se coloca sobre la plancha en el tórculo (prensa calcográfica) y se hace pasar la platina por los dos cilindros que ejercen la presión suficiente para que el papel se hunda en los surcos de la plancha arrastrando de esta manera la tinta adherida en su superficie. El papel suele ser resistente a la humedad y blando para adaptarse a la superficie de la plancha. El tiraje de copias es limitado debido entre otros motivos al desgaste de las planchas por la presión del tórculo.

Los procedimientos mecánicos habituales utilizados en la técnica calcográfica para grabar el dibujo sobre las planchas son el buril, la punta seca, la manera al lápiz, el mezzotinto o la manera negra. El aguafuerte es el procedimiento químico que se realiza grabando la plancha por medio de una reacción química. La técnica al aguatinta es un procedimiento que consigue diferentes valores tonales que se obtienen adhiriendo granos de resina de colofonia (aplicando calor) sobre la superficie de la plancha que quedará reservada a la acción del ácido.
Otros sistemas para conseguir medios tonos son el procedimiento al aerosol, que consiste en aplicar pequeñas gotas de pintura a través de un sistema aerográfico, o el procedimiento a la arena, técnica que se consigue pasando por el tórculo una plancha con una capa de barniz y una hoja de papel esmeril.
Otras técnicas que se utilizan para conseguir efectos sobre la plancha y posteriormente la estampa son el procedimiento al alcohol, el procedimiento al azufre, el procedimiento a la sal, o el procedimiento al azúcar. También hay el procedimiento o grabado al barniz blando, técnica que se emplea para capturar texturas a partir de una capa de barniz graso.
El gofrado es una técnica que consigue relieves y deformaciones de la superficie del papel que en ocasiones permite prescindir del empleo de la tinta. Los procedimientos utilizados en grabado suelen utilizarse combinados. Para distinguir las diferentes técnicas podemos destacar las siguientes observaciones:
El buril deja un surco en la plancha y debido a su sección triangular el trazo será proporcional a la profundidad y a la cantidad de tinta acumulada en los surcos. Existe también un buril de sección redonda que produce trazos más anchos.
En la técnica punta seca, el punzón arrastra el material y no lo elimina de la superficie. El material queda desplazado al margen crea en la estampa una línea poco definida (generando una sombra).

El aguafuerte es una técnica que utiliza el mordido de una solución ácida, por lo general ácido nítrico (difícil de controlar y líneas poco regulares) o percloruro de hierro (con una mordida lenta que desarrolla trazos más nítidos).
La técnica del aguafuerte al aguatinta se distingue por la obtención de valores tonales. En ocasiones el efecto es similar al grano fotográfico. Si el grano es fino prácticamente no hay hendidura en el papel. En la técnica de heliograbado el grano será tan fino que no se distingue, debido a la absorción parcial de la tinta por el papel.
La técnica de calcografía manual en la manera de *mezzotinta* ya no produce tonos escalonados. El resultado son tonos continuos. Es difícil distinguir la diferencia entre *mezzotinta* y aguatinta, puesto que el tono se consigue por grano a través de resinas.
La técnica de aguafuerte al barniz blando se distingue por registrar la textura del material que capta el barniz de la superficie de la plancha. Se produce una superposición entre las estructuras de la textura de ese material con la del papel de soporte.

El heliograbado es un procedimiento fotomecánico. El heliograbado clásico es un procedimiento basado en el empleo de la cola bicromatada. El desarrollo de esta técnica fue cohetáneo a la pionera técnica fotográfica realizada por Daguerre. Talbot patenta un sistema de heliograbado basado en la sensibilidad del bicromato y el grano de la técnica del aguatinta pero es el artista Karel Klic quién perfecciona y desarrolla definitivamente el heliograbado. El rotograbado industrial o heliograbado rotativo deriva del sistema clásico. Es una adaptación destinada a realizar grandes tirajes, además permite obtener una plancha a partir de un original fotográfico. La plancha será curvada y se montará en un cilindro.

La grabación electromecánica es un procedimiento desarrollado durante el último tercio del siglo XX que permite realizar cilindros de huecograbado. Se utiliza ya el escáner para capturar la imagen y después transferirla sobre una superficie plana o cilíndrica a través de un *plotter*. En la actualidad la mayoría de imprentas de huecograbado utilizan el sistema electromecánico.
En ocasiones el heliograbado (versión fotomecánica del grabado al aguatinta) es utilizado para reproducciones de calcografías de carácter manual. Se distinguen por que las líneas muestran una estructura dentada. El huecograbado industrial o rotograbado muestra una estructura en trama con diferentes densidades de tinta. En el rotograbado convencional la trama de puntos es constante, en cambio en el rotograbado semi-autotípico es variable.
Durante el siglo XX se realizaron múltiples innovaciones en el ámbito de la impresión artística. Un ejemplo es el trabajo de Stanley William Hayter. Entre otras técnicas Hayter desarrolló el sistema Roll Up, que permite utilizar una plancha calcográfica que contiene

la información completa de los colores.[43] Es un procedimiento basado en el sistema litográfico con planchas grabadas a diferentes niveles de profundidad y utilizando tintas de desiguales densidades.

2.2.2.10 Otras técnicas

Existe una serie de técnicas que no se pueden clasificar en los grandes grupos de los procedimientos tradicionales (tipografía, calcografía, planografía, permeografía).
La oleografía es una técnica que permite la reproducción de pinturas al óleo combinando la impresión cromolitográfica con el heliograbado o la fototipia.
La monotipia es una técnica de impresión que permite realizar tan sólo una estampa. Se dibuja o pinta directamente sobre la plancha que después transfiere la imagen al papel utilizando para ello un tórculo o prensa. Es un procedimiento que se sitúa al límite de las técnicas de impresión, como también lo es la técnica del papel jaspeado, importante en la realización de papeles pintados para encuadernación. En una cubeta con líquido de base se añaden colorantes grasos que flotan en la superficie. Con agujas se generan formas y dibujos, para posteriormente colocar el papel sobre la superficie del líquido, retirando éste con cuidado de esta manera se transfiere al papel el dibujo.
La tampografía es otro caso de impresión indirecta. Se utilizan pelotas de goma que capturan la tinta para después amoldarse al objeto dejando su carga de tinta. Por lo general su utilidad será para trasferir dibujos sobre objetos con formas singulares.
El estampado en caliente es un procedimiento que se realiza pensando el papel con una lámina que contiene el color. La acción del calor y la presión despega el color de su soporte y lo adhiere al papel. Es un sistema utilizado primordialmente en encuadernación y en la industria del embalaje. El impreso en falso relieve realza el nivel del papel. En el proceso de impresión y con una tinta especial, en húmedo se añade un material en polvo que por calor posteriormente adquiere volumen.[44]

43 RIAT, M. Op. cit., p 188.

44 Ibíd., p 190-193.

2.3 El ordenador como herramienta de dibujo y el grafismo por ordenador

2.3.1 El ordenador como herramienta de dibujo

Respecto a las máquinas de dibujar, el ordenador se presenta como una herramienta que permite del desarrollo gráfico y el cálculo de información desde un mismo formato. Como veremos más adelante, las herramientas gráficas del entorno digital equivalen a herramientas desarrolladas desde el entorno analógico. Las pantallas gráficas equivalen a los tableros de dibujo, las tabletas digitalizadoras al lápiz, las impresoras y plotters al pincel tradicional.

Actualmente el ordenador, es la máquina que se emplea para dibujar, bocetar, ilustrar o representar gráficamente una idea, lo cual no sustituye el estudio de disciplinas fundamentales para el dibujo artístico y técnico. En la actualidad el ordenador se ha convertido una herramienta gráfica muy utilizada.

El momento histórico actual es de gran dinamismo. Ante el avance tecnológico acelerado resulta necesario por parte del profesional estar actualizado tanto en lo que se refiere a las tecnologías actualmente disponibles como en lo concerniente a sus posibilidades gráficas. En referencia a las máquinas y herramientas de dibujo Lino Cabezas comenta:

> El elemento común [...] es la artificialidad, lo que tienen de invención; unos auténticos ingenios que demuestra la capacidad de los hombres para mejorar su calidad de vida y su felicidad a través del dominio racional sobre la materia y el deseo de conocer.[45]

Pero hay voces que cuestionan las posibilidades creativas del ordenador. Un ejemplo puede ser la opinión de Joan Costa acerca del por qué un lápiz es más creativo que una computadora:

> Un lápiz no predetermina lo que vayas a hacer con él: un dibujo, una suma, un escrito, un poema o bien rascarte la oreja. Te da toda la libertad. Lo contrario de la computadora, que te da formas, pero no libertad creativa. Todo

45 CABEZAS, Lino. Op. Cit., p 87.

lo que hagas con ella ya está predeterminado. Por tanto, un lápiz es más libre y creativo que una computadora. [46]

2.3.2 Representación gráfica por ordenador

Los términos dibujo y grafismo digital derivan de sus acepciones inglesas. Graphic Computer: ordenador destinado al entorno gráfico. Computer Aided Design (CAD): dibujo asistido por ordenador. Computer Aided Mecanization (CAM): mecanización asistida por ordenador.

Técnicas que aparecen a partir de los años 50.

- Como primer antecedente podemos citar la experiencia desarrollada por el Laboratorio Lincoln del Massachusetts Institute of Technology (MIT) en 1955. Esta investigación desarrolló el primer sistema gráfico Semi Automatic Ground Environment (SAGE) para las Fuerzas Aéreas Norteamericanas. Este sistema era capaz de procesar datos de radar y otras informaciones de localizaciones de objetos mostrándolos a través de una pantalla.

- En 1957 Patrick Hanratty desarrolla la primera aplicación de mecanización asistida por ordenador llamada PRONTO. Es una herramienta de programación de control numérico y es el antecedente directo del *software* de Sutherland y la primera aplicación CAD.

- Iván Sutherland desarrolla en el MIT, en 1960, el primer programa gráfico como parte de sus estudios de tesis doctoral "A Machines Graphics Communications System". El Sketchpad, creado por él, era un *software* absolutamente innovador que conseguía utilizar una herramienta gráfica con un ordenador. Sutherland plantea la utilización de un lápiz óptico y un teclado para dibujar, situar y seleccionar una imagen que podía ser visualizada en la pantalla. El sistema implanta las bases de los gráficos interactivos por ordenador. Era algo muy diferente a lo que se conocía en ese momento y esa fue su mayor innovación.

46 *¿Lápiz o Mouse? Antecedentes históricos*. 8 de Septiembre de 2008. Se cita a Joan Costa (comunicólogo, diseñador, sociólogo e investigador de la comunicación visual) http://lapizvsmouse.blogspot.com/2008/09/antecedentes-historicos.html

- A partir de ese momento se establece una notable diferencia entre el dibujo visualizado en pantalla y el modelo representado en la estructura de datos. Con ese sistema se demostraba que el ordenador era capaz de calcular la parte visible del objeto y eliminar de la pantalla el resto. La información de las líneas ocultas se guardaba en la memoria de la computadora y era visible con posterioridad en función de los diferentes cambios de posición y del punto de vista del espectador. Es un sistema limitado más por la capacidad del *hardware* que por el principio conceptual del sistema.

A partir de los años 60 aparecieron nuevas técnicas.

- A mediados de los 60 se desarrollaron proyectos que se equiparaban o superaban las prestaciones del Sketchpad. El proyecto "The Electronic Drafting Machine" desarrollado por ITEK y General Motors utilizaba una pantalla vectorial con memoria de refresco en disco duro, una tableta, un lápiz electrónico y un ordenador PDP-1 de Digital Equipment Corp.

- En 1965 aparece en el mercado el primer programa CAD basado en ITEK Control Data Corp y se inicia en Europa un trabajo del equipo de Charles Lang, Donald Welbourn y A.R.Forrest, en el Laboratorio de Computación de la Universidad de Cambridg, emprendió el estudio y desarrollo del modelado en 3D.

- En 1969 la empresa Computervision desarrolla el primer *plotter* (trazador).

- Por su elevado coste, estas aplicaciones de grafismo digital sólo las podían financiar compañías de gran potencial económico como las aeronáuticas o las de automoción. En 1970 empresas como General Motors, Chrysler o Ford comienzan a utilizar estos sistemas.

A partir de los años 70 se va a abaratar el precio de los ordenadores, lo que va a permitir el desarrollo de aplicaciones comerciales.

- En 1973 se presenta el primer ordenador personal: Xerox PARC. Será la primera computadora que utiliza la metáfora del escritorio y una interfaz gráfica de usuario. La interface gráfica surge de la necesidad de diseñar ordenadores realmente accesibles al usuario. Concepto evolucionado a partir de los estudios realizados por un equipo de investigadores dirigido por Douglas Engelbart en Stanford Re-

search Institute. Estos desarrollaron una interfaz de hipervínculos en modo texto gobernado por el periférico “ratón”.

- En 1975 la compañía Tektronix monta la primera pantalla de 19 pulgadas y el primer sistema CAD/CAM con la colaboración de la empresa de aviación AMD.

- En 1976 se crea Apple Computer y aparece el Apple I. Es uno de los primeros ordenadores en defender el concepto de computador personal. Es el primer ordenador que combina un teclado con un microprocesador y una conexión a un monitor. Su secuela, el Apple II, fue el primer microcomputador producido a gran escala.

- En 1977 se crea en la Universidad de Cambridge el Delta Technical Services y en 1978 Computervision crea por primera vez un terminal gráfico con tecnología *raster*.

A partir de la década de los 80 la utilización de aplicaciones gráficas entra de lleno en el sector industrial. En un primer estadio como ámbito de investigación aunque poco a poco se fue aplicando en todas y cada una de las aplicaciones gráficas.

- En 1980 aparece INVESTRÓNICA, una empresa española con tecnología gráfico-digital destinada a la industria textil.

- En 1981 con apoyo de investigaciones de la Universidad de Cornell aparece la empresa 3D/Eye Inc. Será la primera que desarrollará tecnología de gráficos y 3D.

- Este mismo año aparece en el mercado la estación de trabajo Xerox Star, conocida oficialmente como el “8010 Star Information System”. Incorpora la pantalla con bitmaps sustituyendo la de solo texto y una interface gráfica de usuario basada en ventanas, íconos, carpetas, red Ethernet y servidores de archivos. Incluirá como periférico el ratón, necesario para desarrollar las posibilidades de su interfaz gráfica.

- En agosto de 1981 aparece el IBM PC (IBM 5150) predecesor de los ordenadores personales y de las plataformas IBM PC compatible. Será el intento de IBM por penetrar en el mercado del ordenador doméstico que en aquel momento estaba dominado por Apple.

- En 1982, John Walker funda Autodesk junto a otros 12 fundadores. Con la intención de diseñar un programa CAD para PC de bajo coste. En noviembre aparece AutoCAD Versión 1.0.

- En diciembre de 1982 por John Warnock y Charles Geschke fundan Adobe Systems Incorporated. Empresa de aplicaciones de edición, imagen y grafismo digital.

- En 1984 verá la luz Apple Macintosh con una versión mejorada del entorno gráfico del ordenador Lisa.

- 1985 Michael Cowpland funda la compañía canadiense Corel Corporation.

A partir de mediados de los 80 comienzan a surgir aplicaciones y programas gráficos con un enorme impacto y de gran difusión. En 1987 aparece Adobe Illustrator 1.1, en 1988 aparece el primer programa Creator1.0 de Barco Graphics Group, en 1990 primer Adobe Photoshop 1.0, en 1992 aparece Paint Shop 1.0 por Jasc *Software* y en 1995 surge el programa GIMP (GNU Image Manipulation Program) desarrollado como un ejercicio semestral en la Universidad de Berkeley por los estudiantes Spencer Kimball y Peter Mattis.

Desde mediados de los 90 la aparición y progresión de los *software*s gráficos ha sido enorme. Su difusión ha abarcado desde el ámbito profesional hasta el doméstico.

2.3.3 Antecedentes autores y artistas pioneros

> Hemos modificado tan radicalmente nuestro entorno que ahora debemos modificarnos a nosotros mismos para poder existir dentro de él.
> Norbert Wiener [47]

Para finalizar el apartado de antecedentes es conveniente realizar una revisión a los artistas e investigadores pioneros del arte gráfico digital.

Como se ha apuntado con anterioridad a finales del siglo XIX, como resultado de la Revolución Industrial, la sociedad occidental experimentó un importante proceso de desa-

47 Norbert Wiener. Matemático estadounidense fundador y padre de la cibernética.

rrollo técnico acompañado de significativos descubrimientos técnicos y científicos. Estos avances desencadenaron nuevas propuestas creativas y profundas transformaciones sociales. Las rígidas normas y estructuras sociales se rompen en beneficio de la libertad del individuo. Aparecen nuevas formas de pensamiento que permiten concebir nuevas formas de justicia y libertad individual.

En el territorio artístico se inicia la búsqueda de nuevas formas de expresión donde la tecnología tendrá un peso específico. A inicios del siglo XX surgen movimientos que cuestionan la acción de las máquinas, la sociedad industrializada y la tecnología; un ejemplo será el modernismo. Pero por contra aparecieron nuevas corrientes que proponían el desarrollo personal individual incorporando lo que la tecnología y la ciencia estaban desarrollando. Corrientes artísticas que incorporaron una nueva visión elaborada a partir de la revisión de otras culturas. En este contexto podríamos situar el movimiento art-decó. Surgieron movimientos artísticos que cuestionaron la representación tradicional y plantearon la disolución de una visión figurativa de la realidad para compartimentarla desde una concepción y una perspectiva poliédrica todo ello aflorará en el cubismo.

Siguieron nuevas corrientes artísticas que dinamitarán las convenciones y las reglas establecidas para generar obras de carácter conceptual desde una perspectiva humana reaccionando ante una sociedad enajenada e injusta. Será un cambio radical de la concepción del arte y provoca una experimentación sin límite. Desde este momento el artista experimenta las posibilidades creativas de los nuevos medios tecnológicos y explora sus posibilidades. En los primeros compases el siglo XX empiezan a surgir aparatos tecnológicos que darán paso a la tecnología de la computadora: las máquinas que funcionan con electricidad, la radio, los circuitos de conmutación, las máquinas calculadoras... facilitan al artista un territorio virgen para desarrollar la creatividad.

Las guerras mundiales provocaron migraciones de artistas europeos hacia Estados Unidos y cambios profundos. En los años 60 surgen movimientos artísticos que incorporan sin complejos los avances tecnológicos y científicos a sus procesos creativos . Se diluyen las fronteras entre las disciplinas. Se incorporan los soportes, se incluye el espectador como parte interactiva de la obra, y esta pierde su carácter físico y material. Será una obra de arte visual y conceptual.
El movimiento “Optical Art” desarrolla las cualidades de la geometría, del color y de la luz mostrando nuevos ritmos y experiencias visuales que podrán ser desarrolladas desde una computadora. El arte cinético incorporó el movimiento real, basándose en las

experiencias de movimientos anteriores como el futurismo o de artistas como Marcel Duchamp. Se introducen conceptos de movimiento, espacio y tiempo, jugando con colores, ritmos y elementos geométricos. Se utilizaron máquinas y artilugios para generar movimiento y dinamismo en sus obras.

Todo ello fue el caldo de cultivo necesario para desarrollar un arte basado en la utilización del ordenador. El arte computerizado se caracteriza por elaborar una obra basada en un conjunto de instrucciones y órdenes de programación. Estas órdenes serán aplicadas a una computadora y provocarán la reestructuración de la información. Algunas de las nociones más importantes del arte cibernético se encuentran en las ideas de Norbert Wiener (1894 -1964), quien en su Teoría de sistemas analizó la interrelación entre el hombre, las máquinas y los animales donde la comunicación es considerada como un sistema que emite y recibe energía de otros sistemas:

> Cuando yo me comunico con una persona, le envío un mensaje que ella me contesta con otro, parcialmente relacionado al mío, que contiene una cierta cantidad de información accesible únicamente para él. Ahora bien, si este mensaje es una orden y quiero que mi control sobre el cumplimiento de dicha orden sea efectivo, entonces debo saber reconocer los mensajes que, provenientes de él, me garanticen que la orden es absolutamente entendida y que será cumplida de manera adecuada. Si el otro sujeto es una máquina, esencialmente la situación no es distinta, por lo que entonces, cuanto más amplio sea mi conocimiento sobre la orden de salida y la señal de cumplimiento que me regresa, mayor será el control que tenga sobre una determinada acción. [48]

El propio Wiener acuñó el término “Cibernética” en 1947. Las primeras computadoras aparecen en los años 40. Será en los años 50 cuando empiezan a ejecutarse las primeras obras artísticas donde las computadoras participan durante el proceso de realización. Los artistas necesitaban extensas nociones de programación y resultaba imprescindible trabajar con un equipo técnico especializado. En esa época los equipos de salida serán monitor, el *plotter* de tambor y la impresora de matriz de puntos. Ahí encontramos las obras de Ben F. Laposky (1952), W. Franke (1956) con sus osciloscopios.

48. WIENER, Norbert. *The Human Use of Human Beings* (La utilización de los seres humanos por el hombre). Da Capo Press. 1950. https://cynverbd.wordpress.com/2011/05/19/semejanzas-entre-hombre-y-la-maquina/

A partir de1960 se logran imprimir las primeras obras gráficas directamente desde la computadora: K. Asleben y W. Fetter y a partir de mediados de los años 50 será exponencial el número de artistas que desde diversas partes del mundo explorarán la técnica y el medio computerizado como disciplina artística propia próxima al arte óptico. Sus obras fueron muy discutidas por la crítica.

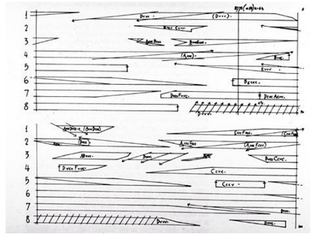
La mayoría de los primeros artistas que utilizaron la computadora en sus obras eran personas vinculadas a la investigación y la Universidad, puesto que allí disponían de la tecnología. La aproximación de artistas o autores de renombre no fue inmediata.

Seguidamente presentamos un elenco de artistas y pioneros del grafismo digital adjuntando alguna de sus obras de relevancia realizadas por computadora. Como ya hemos comentado son autores y artistas influyentes relacionados con el grafismo artístico aunque cabe señalar que muchos de ellos no fueron artistas en primera instancia o de primera línea, e incluso muchos no fueron artistas experimentados, Aún así fueron determinantes en el desarrollo técnico y han sido valorados por su influencia y la importancia histórica de su obra.

2.3.3.1 John Cage

Artista nacido en Los Angeles (Estados Unidos), en 1912, y fallecido en 1992. Realizó la primera aproximación multidisciplinar utilizando computadoras y su experimentación será un referente para la comunidad artística en el uso de las tecnologías desde un marco conceptual personal. A parte de ser un autor reconocido mundialmente por su obra innovadora y experimental en el ámbito de la música, nuestro interés se centra en las obras en que mezcló la composición musical con dibujo. Adolfo Vásquez Rocca comenta:

> Sin embargo, es con John Cage con quien parece borrarse toda frontera entre el arte gráfico y las partituras. Cage interpreta dibujos y gráficos de manera musical y señala que ciertas partituras le permiten reconocer el decrecimiento de formas concretas y aisladas. Apreciar la música en referencia a la notación, a la partitura de la obra, esto es disfrutar de una manera muy distinta de la obra cómo se nos ofrece la misma en el placer tímbrico al escucharla. Ese degustar la música ofrece un placer de distinto orden que implica diversas facultades de nuestra mente.[49]



31. John Cage, Partitura de *4'33"*, 1952.

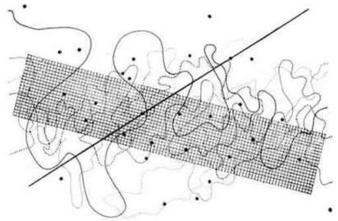
En sus "Partituras Simbólicas", Cage introdujo el concepto de música aleatoria e investigó la naturaleza del sonido. Como se ha comentado, realizó partituras a partir de un programa que conjugaba la música y dibujo y como resultado obtuvo una serie de signos lineales aleatorios que servían como partitura a los instrumentistas de una una orquesta. Cage dirigía una orquesta en la que cada músico debía imaginar el sonido de los signos.
El resultado gráfico de esas partituras se reproducía utilizando una impresora y se contemplaban como obra final.

Como un buen ejemplo de experimentalidad y utilización de la tecnología por parte de John Cage cabe destacar la obra *HPSCHD* que fue compuesta por él en colaboración con Lejaren Hiller entre 1967 y 1969. Llorenç Barber lo describe de la siguiente forma: "Es un inmenso complejo de luz y sonido realizado en colaboración con Lejaren Hiller.

49 VÁSQUEZ ROCCA, Adolfo. *Música y filosofía contemporánea; registros polifónicos de John Cage a Peter Sloterdijk*. Sinfonía virtual. Revista de música clásica y reflexión musical. Nº 6. Chile, 2006. http://www.sinfoniavirtual.com/revista/006/musica_filosofia_contemporanea_john_cage_peter_sloterdijk.php

Lo fundamental en *HPSCHD* es el empleo de la computadora: la pieza constará de una superposición de 52 bandas magnéticas, y los sonidos utilizados pertenecerán a octavas fraccionadas en intervalos de 5 a 56 divisiones. A estas cintas se superponen 7 solos de clave (con su división de octavas en los 12 semitonos tradicionales). Para los solos de clave se procedió de la siguiente manera: uno de los solos consiste en una realización en la computadora del vals previsto por Mozart en sus "Instrucciones para componer valses con ayuda de dos dados". Una vez concluido ese solo, lo retomamos, reemplazando las medidas que Mozart escribió, por otras tomadas de sus sonatas para piano. Y éstas sustituyeron al vals". [50]

El montaje de *HPSCHD* se realizó con ocho proyectores de cine (películas de vuelos espaciales proporcionadas por la NASA) y con 80 proyectores de diapositivas con unas 8.000 diapositivas. A las 52 distintas bandas de sonido correspondían 52 equipos de amplificación. La instalación se ejecutó en un gran espacio con siete estrados y a cada uno se le asignó una clave. Los espectadores transitaban por ese espacio con total libertad, lo que dotó a la instalación de una enorme teatralidad. Esta obra conceptual abrió el camino a futuros artistas en la realización de instalaciones multidisciplinares.

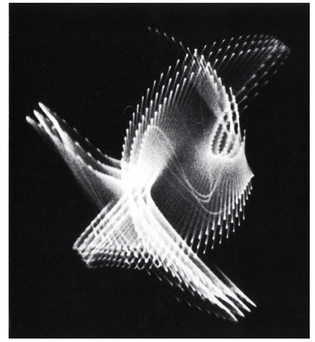


32. John Cage, *Fontana Mix,* 1958.

50. BARBER, Llorenç. *John Cage* (colección "Músicos de nuestro siglo"), editada en 1985 por el Círculo de Bellas Artes. Citado en Artium, Biblioteca y Centro de Documentación. Grabación sonora HPSCHD de Cage y Hiller. http://biblioteca.artium.org/Record/80951/Description#tabs

2.3.3.2 Ben F. Laposky

Artista nacido en Iowa (Estados Unidos) en 1914 y fallecido en el 2000, se especializó en abstracciones electrónicas y oscilaciones. Es uno de los primeros artistas visuales que utilizaron computadoras para la creación de sus obras. Su trabajo se centra en la abstracción al crear grafismos de luz a través de aparatos que generan oscilaciones se describen recorridos y secuencias. En 1952 realizó su obra *Abstracciones electrónicas* utilizando un osciloscopio que conectó a una computadora. El osciloscopio registraba las ondas luminosas con una frecuencia y amplitud variable. La pieza se realizaba registrando por la pantalla la actividad de la energía para posteriormente realizar la impresión del documento.Su obra se centra en un especial interés por utilizar aparatos que le permita visualizar una serie de recorridos y estelas.



33. Ben F. Laposky.*Oscillons*, 1952-56.

Laposky comenta:

> Mi trabajo en el arte de la computadora es una forma de oscilografía, los resultados de los que he llamado 'Oscillons' o 'abstracciones electrónicas'. Estas se componen de combinaciones de formas de onda electrónica de base como se muestra en un osciloscopio de rayos catódicos y fotografiados. Composiciones de color que se logran por medio de filtros especiales. Las obras de arte resultantes han sido presentadas en exposiciones fotográficas con osciloscopios cinéticos, cajas de luz, o películas.[51]

'Oscillons' es el primer gran desarrollo en este campo de las creaciones de arte abstracto a partir de ordenador. Desde 1952 ha sido expuesta en más de 216 ocasiones y ha dado pie a 160 publicaciones.
Laposky se interesa por la relación entre la ciencia, la tecnología y el arte. Concentra la atención en el arte y dibujo que se deriva de las matemáticas y la física. Trabajó con diseño geométrico, analítico y de curvas algebraicas, patrones de arreglos número mágico, los patrones de péndulo y los trazados de la máquina *Harmonograph*. El osciloscopio le permite realizar grafismos con efectos controlados.
Se interesa por Es evidente su interés por la pintura geométrica abstracta, el cubismo, el futurismo y el sincronismo de los que recibe claras influencias. Su obra está relacionada con la evolución de movimientos artísticos más recientes como pueden ser el op art, Lumia (luz), el cine abstracto, el sintetizador de vídeo de televisión y el arte con láser.

51 LAPOSKY, Ben F. *Oscillons: Electronic Abstractions.* http://www.atariarchives.org/artist/sec6.php.



34. Ben F. Laposky. *Oscillons*, 1952-56

El propio autor considera su obra como “música visual” con las formas de onda básicas que se asemejan a las ondas de sonido: “Ondas sinusoidales, ondas cuadradas, ondas triangulares, y otros en diversas combinaciones, modulaciones...”
Sus obras no son accidentales y están desarrolladas desde el control de la configuración de la tecnología y la selección de los parámetros. Diseña sus propios osciloscopios y algunos de los instrumentos electrónicos que utiliza para realizar sus obras.

Laposky comenta que son obras que se podían hacer con la tecnología analógica y también con la tecnología digital. El autor señala que el método electrónico amplía enormemente las posibilidades de obtener nuevos datos y además resulta estéticamente agradable. *”Oscillons* está destinado a ser una forma de arte creativo”.

Ben F. Laposky señala*:*

> Las objeciones que en ocasiones se hace son que este y otros tipos de arte realizados a través de la computadora son “machine-art”: un arte frío, impersonal e incluso inhumano. En algunos casos esto puede parecer de este modo, pero es obvio que las máquinas o instrumentos que los realizan son productos de la imaginación y la planificación, y en algún momento inicial anterior, fueron obra del ser humano. El resultado es concebido y controlado por la inteligencia humana, y los resultados evaluados por los estándares estéticos personales. Si la intención del equipo es producir arte, me parece que la capacidad para que lo haga se debe a que se ha programado en él. [52]

52. Ibíd.

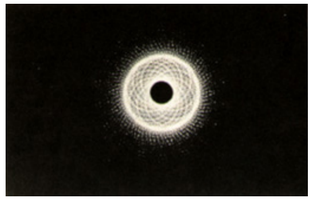
2.3.3.3 John Whitney

Nació en Pasadena, California en 1917 y murió en 1995. Fue un artista vinculado a la disciplina de la animación, compositor musical e inventor. Está considerado uno de los padres de la animación realizada por computadora. Resulta especialmente interesante por el tratamiento y proceso de construcción de la imagen y el grafismo desde la abstracción de la geométrización.

John Whitney estudió en California (Pomona College) y posteriormente continuó sus estudios en Inglaterra, donde cursó fotografía y música. Sus primeros trabajos son películas de un eclipse solar en 8 mm realizadas a partir de un telescopio casero. En la década de los 40 estudió las imágenes en movimiento y presento el proyecto *Cinco ejercicios de Cine* (1940-45) en el Primer concurso de cine experimental de Bélgica, donde ganó el primer premio en 1949. También empezó a producir películas de 16 mm. En la década del 50 usó sus técnicas de animación para realizar proyectos para televisión y comerciales. De esa época es la famosa secuencia de los títulos de crédito con una animación de espirales generadas por computadora para la película *Vértigo* de Alfred Hitchcock donde colaboró con el diseñador Saul Bass. [53] Entre otras actividades dirigió cortometrajes musicales para la CBS.

En 1960 fundó la Motion Graphics Incorporated, donde desarrolló una computadora analógica mecánica de su propia invención con el objetivo de generar movimientos de imagen - secuencia para programas televisión e imágenes comerciales. En 1961 registra los efectos visuales que había desarrollado con su dispositivo: “Catalogue”. IBM le otorga en 1966 la categoría de primer artista residente. “Mi programa de ordenador es como un piano. Puedo seguir utilizándolo de manera creativa toda mi vida”. [54]

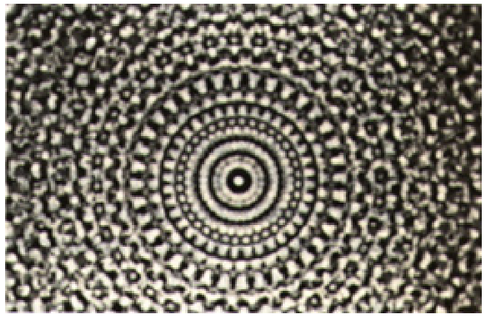
Aunque básicamente su obra Se realiza como imagen en movimiento, Whitney abrió el camino de un modelo de imagen recurrente: el grafismo digital incluyendo efectos geométricos y caleidoscópicos.



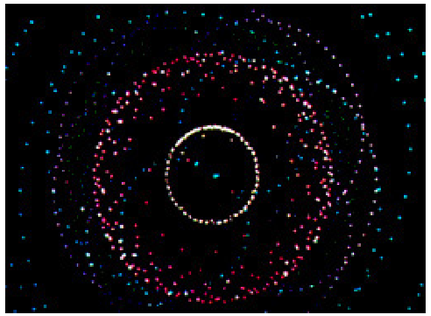
35 John Whitney. *Lapis*, 1963-66.

53. http://www.blogdecine.com/reflexiones-de-cine/saul-bass-la-iconografia-de-los-titulos-de-credito

54. Biografía de John Whitney. http://www.siggraph.org/artdesign/profile/whitney/early.html



36. John Whitney. *Lapis*, 1963-66.



37. John Whitney. *Lapis*, 1963-66.

William Moritz comenta la obra *Lapis* realizada por John en colaboración con su hermano James*:*

> Constituido por cientos de puntos de luz moviéndose constantemente, *Lapis* produce transformaciones maravillosas de espacio positivo y negativo, color proyectado e inducido por persistencia, similitud y diferencia; el espectador no puede evitar contemplar las relaciones entre la unidad y el todo, entre la conciencia individual y el cosmos, entre el espacio y el tiempo.
> No propone una meditación seca y forzada, sino un puro diálogo visual extremadamente sensual. *Lapis*, "piedra" en latín, sugiere la piedra filosofal del alquimista, pero no es necesario ningún conocimiento de la doctrina hermética para apreciar este maravilloso despliegue; la transmutación ocurre directamente en la mente del espectador. [55]

55. Citado por MORITZ, William. WHITNEY, James. *Lapis. Punto y Raya* Festival 2007. http://www.puntoyrayafestival.com/includes/minfoautor.php?autorID=123&l=es&filmID=154&v=1

2.3.3.4 Desmond Paul Henry

Artista nacido en Gran Bretaña en 1921 y fallecido en 2004, fue uno de los primeros y escasos artistas británicos que experimentaron con ordenador. Fue profesor de Filosofía en la Universidad de Manchester. "Pintar con una computadora me da mucho tiempo para filosofar". [56]

Era un apasionado de los ingenios y aparatos mecánicos, y esa pasión le llevó a desarrollar máquinas de dibujo realizadas a partir de mecanismos de desguace manipulados. Ya en la década de 1950 compró un equipo Sperry con un visor de bombardeo militar en un depósito de excedentes el ejército. Es un sistema que utilizaron los bombarderos de la segunda guerra mundial para calcular el momento de lanzar el proyectil. Con la ayuda de un telescopio, giroscopios, y motores mecánicos, combinaba información diversa para calcular el momento exacto. La información a relacionar era compleja y diversa, como la velocidad del viento, la altura, el ángulo de deriva, el peso de la bomba o las coordenadas el punto de lanzamiento. Este aparato maravilló a Henry y fue su inspiración a lo largo de toda su vida. El funcionamiento de ese equipo en movimiento le sugirió desarrollar mecanismos que realizaran grafismos sobre un papel ("parabólicas sin par"). Construyó 3 máquinas de dibujo que se inspiraban ese sistema. En 1960 crea su primera máquina, en 1963 la segunda, y en 1967 la tercera. Serán máquinas complejas que desarrollarán dibujos abstractos, asimétricos, repetitivos y curvilíneos.

Las máquinas de dibujo de Henry presentaron una notable innovación en el campo del arte y la tecnología. Serán pioneras en la creación dibujos con efectos visuales realizados por computador. El equipo analógico utilizado en un principio fue inspiración y herramienta. La representación gráfica de sus máquinas incorpora el azar y garantiza una calidad personal e irrepetible. Contemplando el potencial interactivo de sus máquinas de dibujo resulta evidente concluir que fue un artista que se adelantó a su tiempo y abrió el camino al *software* de manipulación de gráficos actual.

A partir de los años 70 desarrollará una técnica fotográfica propia y otras máquinas de dibujo basadas en la mecánica del péndulo.

56 FRAGUAS, Antonio. "Y la máquina empuñó el pincel. Reino Unido redescubre la obra de D.P. Henry, medievalista y pionero del arte por ordenador". Reportaje, *El País. Cultura.* 7 de marzo de 2011. http://cultura.elpais.com/cultura/2011/03/07/actualidad/1299452403_850215.html



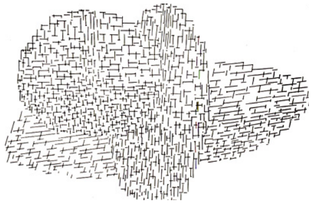
38.Desmond Paul Henry. *Serpent*. 1962



39. Desmond Paul Henry. *Untitled*. 1964.



40. Charles Csuri: *After Dürer,* 1963. Impresión en plotter con tinta negra sobre papel. 61 cm x 81 cm.



41. Csuri: *After Mondrian,* 1963. Impresión en *plotter* con tinta negra sobre papel. 66 cm x 51 cm.

2.3.3.5 Charles Csuri

Charles Csuri, de nacionalidad norteamericana, nacido en 1922, fue uno de los impulsores del arte y la animación realizada por computador. Realizó propuestas para el MOMA y la Association for Computing Machinery Special Interest Group Graphics.
Desarrolló el primer ordenador dedicado específicamente a propuestas artísticas en 1964. Su obra se caracteriza por la utilización del lenguaje de programación que le permite manipular imágenes y dibujos a través de la modificación de algoritmos. Charles Csuri explica:

> Mi método principal para la manipulación de objetos dentro de un espacio de mundo virtual es utilizar el lenguaje AL (Animation Language que fue desarrollado por el Dr. Stephen May, cuyos detalles técnicos están disponibles en la world wide web). Es un lenguaje de programación donde uno puede definir "funciones". Funciones son las entidades matemáticas que pueden servir como herramientas establecidas para crear imágenes. Una función también puede definirse como un algoritmo que representan las normas o pautas de comportamiento. Procedimientos, atributos de superficies, incluso "lightning models" son asignados a un objeto. Una función puede determinar la posición del objeto en el espacio, la escala, el ángulo de rotación, el color, etc... Por ejemplo, con la función *random –box* que establecía parámetros para escalar y colocar un *box*. A continuación, un número aleatorio determinaba la colocación de un número específico de cifras u objetos en su interior [...]. La biblioteca de funciones representa mi idiosincrasia. [...] A veces realizo dibujos, bocetos a color o muestras de pintura digital de color. Las uso como mapas de textura. Esta información puede estar conectada a la superficie de objetos 3D. Los efectos especiales del *software* utilizado por un paquete de representación de gráficos 3D me permiten jugar con el color, las propiedades superficiales, las sombras, la iluminación y la atmósfera. [57]

Csuri usa las mismas herramientas pero cambia la configuración de algún parámetro. Sobre una imagen, traza y precisa sencillas funciones. Realiza cambios en las relaciones entre las funciones complejas y actualiza continuamente el entorno de *software*.

Charles Csuri fue el primer artista en ganar el concurso de la revista *Computer and Automations*, con una obra que representaba su propio retrato tratado mediante un programa de ordenador.

57 CSURI, Charles. *Algoritmics paintings*. Siggraph. http://www.siggraph.org/artdesign/profile/csuri/artworks/algo/algo.html

2.3.3.6 Vera Molnar

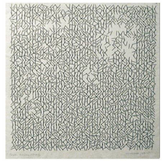
Vera Molnar es una artista que nació en Budapest en 1924 pero que vive y trabaja en París. Comenzó a pintar a la edad de doce años, estudió historia del arte y estética en la Academia de Budapest. Centró su interés en el arte abstracto y en la pintura geométrica constructivista. Realiza una investigación en Roma y se traslada a París en 1947. Fue una de los fundadores GRAV (Groupe de Recherche d'Art Visuel) en 1960 y también participó en la fundación del grup Art Informatique del Institut d' Estétique et des Sciences de París en 1967 al que a partir de 1968 se dedicó de forma exclusiva. Desde 1985 a 1990 fue profesora en la Universidad de la Sorbona en París.

Su trabajo, sobre todo durante el período de los primeros años de experimentación, se centró en la desintegración de unidades que se repiten. En sus dibujos aparecen series de imágenes cada vez más fracturadas.

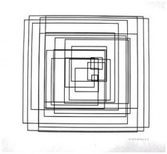
Resulta especialmente interesante el estudio de Frank Popper a partir de la obra de Vera Molnar en el cual reflexiona sobre las posibilidades que plantea la utilización creativa del ordenador. Nos señala cuatro: la primera se refiere a la promesa tecnológica representada por el ordenador desde sus infinitas posibilidades en el tratamiento de formas y colores. En segundo lugar considera que el ordenador puede satisfacer el deseo de innovación artística reduciendo la influencia de las formas culturales tradicionales. En tercer lugar plantea que el ordenador puede estimular nuestro pensamiento para trabajar en nuevas soluciones o proyectos. La última posibilidad se refiere la posibilidad de interacción entre máquina y usuario. Popper comenta:

> Vera Molnar sigue las enseñanzas de Klee, Kandinsky, Moholy Nagy y Mandrian. Adoptando la metodología de la ciencia actual emprende la sistemática exploración del campo de los posibles dentro del ámbito pictórico. Su tarea es facilitada mediante el empleo del ordenador, de la pantalla catódica y del trazador, que permiten visualizar casi exhaustivamente a una gran velocidad las imágenes que resultan de un sistema elegido para luego seleccionar algunas de ellas, bien según unos criterios estéticos subjetivos, bien según algunas reglas estéticas simples puestas de manifiesto por la psicología. El sistema de partida elegido puede ir desde un simple "paseo al azar" sobre una superficie hasta las reglas más refinadas minimalizando por ejemplo, algunos acontecimientos y maximalizando los otros.[58]

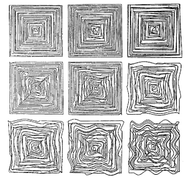
58. POPPER, Frank. *Arte, acción y participación*. Ed. Akal: Madrid, 1989, p. 229.



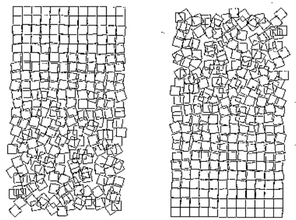
42. VeraMolnar. *Interruptions.* 1968-1969. Serie abierta, impresión con *plotter*, 28,5 x 28,5 cm.



43. VeraMolnar. *DuCycle-CarresNonConcintriquesV1.* 1974. Tinta sobre papel 36 x 50 cm. 28,5 x 28,5 cm



44. Vera Molnar. *Transformations.* 1974. Tinta sobre papel 36 x 50. Estudio del artista.



45. Georg Nees. *Wurfel-Unordnung (CubicDisarray)*. 1968-1971.



46. Georg Nees. *Untitled* (basada en twenty-three-pointed). 1965.

2.3.3.7 Georg Nees

Nacido en 1926 en Nuremberg, Alemania, estudió matemáticas, filosofía y física en Erlangen y Stuttgart. En 1969 recibió el doctorado en "Computer Graphics Generated" con el profesor Max Bense (fundador de Information Aesthetics). Desde 1964 trabaja con gráficos por ordenador y programa sus computadoras gráficas. También realiza obras en diversas disciplinas artísticas como la escultura o el cine. En 1965 organiza exposiciones de gráficos creados por ordenador en la Escuela Técnica de Stuttgart bajo la denominación de *Computer Art* junto con A. Michael Noll y Frieder.

En 1969 pública *Generative Computergrafik*, su trabajo más importante e influyente en el ámbito del grafismo digital. A partir de 1977 fue profesor honorario de la Universidad de Erlangen. Colaboró en *SEMIOSIS*, un documento internacional para la semiótica y la estética. Participa en diversos festivales y bienales de arte como en la Biennal Film/Art de Venecia (en 1969 y 70) y la de Nuremberg (1969 y 71).

Resultan de espacial interés sus trabajos construidos a partir de patrones geométricos que se manipulan desde la aleatoriedad. Eloi Puig Mestres señala:

> Una de las características de sus trabajos es la utilización de los parámetros aleatorios para generar estructuras estéticas. La suma del factor aleatorio y la introducción de la repetición de una misma orden fundamental programada produce la visibilidad característica de sus gráficos. [59]

59. PUIG MESTRES, Luis Eloy. *L'Atzar en els medis digitals. Una aproximació al Computer-Art.* Textos docents (Universitat de Barcelona), 340. Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona. Departament de Pintura. Barcelona, 2008, p.64.

2.3.3.8 Herbert Franke

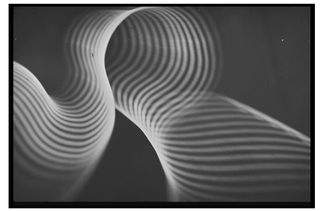
Autor nacido en Viena en 1927 es considerado uno de los autores de ciencia ficción más importantes en idioma alemán. Es una persona multifacética en diferentes disciplinas pero destacó especialmente con sus obras de gráficos por ordenador y de arte digital. Franke, estudió física, matemáticas, química, psicología y filosofía en Viena. Se doctoró en física teórica en 1950, con una tesis sobre óptica electrónica. Su libro *Computer Graphics – Computer Art* es el primer texto completo sobre la relación entre el arte y el ordenador. Trabajó en la Universidad de Munich desde 1973 hasta 1997 y sus conferencias y seminarios relacionados con la creación de gráficos por ordenador y arte informático fueron numerosos.

De Herbert Franke cabe destacar el interés y la utilización de generadores de números aleatorios y el procesamiento de la imagen con herramientas de control numérico maquinal. El resultado son oscilaciones y fractales. Igualmente realizó una serie de ensayos con música producida por el viento con instrumentos de auto-construcción realizados por Bruno Spoerri. Sus abstracciones electrónicas están relacionadas formalmente con las de Ben Laposky, pero tienen un sello propio y personal. Sus imágenes son trazos y grafismos que plasman abstracciones visuales con repeticiones y recorridos.

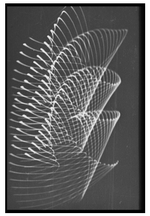
Como Ben Laposky, trabaja con computadoras para luego realizar fotografías de las imágenes de pantalla con un sistema de registro propio:

> Este sistema es un simple equipo analógico, especialmente construido por Franz Raimann para ayudarme a hacer fotografías. Se llama 'Oszillogramm' Porque en principio es el resultado de la superposición de dos componentes de oscilación electrónicas. Cuando el sistema está en marcha se utiliza para su visualización un antiguo tubo catódico. La imagen resultante se toma con una foto diapositiva de la pantalla. [60]

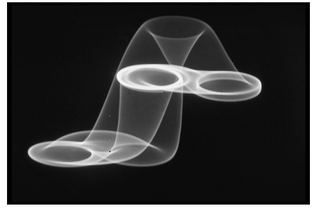
60 FRANKE, Herbert. "Oszillogramm". Pionners. ACM Siggraph Touchware. 1999. https://www.siggraph.org/artdesign/gallery/S98/pione/pione2/franke.html



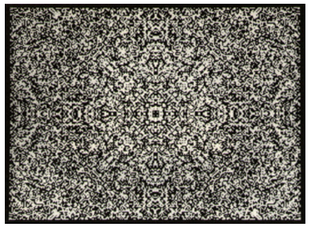
47. Herbert Franke. *Lichtformen*, 1953-1955.



48. Herbert Franke. *Oszillogram.* 1956.



49. Herbert Franke. *Electronic Graphics*. 1961-1962.



50. Stan Vanderbeek & Kenneth Knowlton: *Poem Fields*. 1964.

2.3.3.9 Stan Vanderbeek

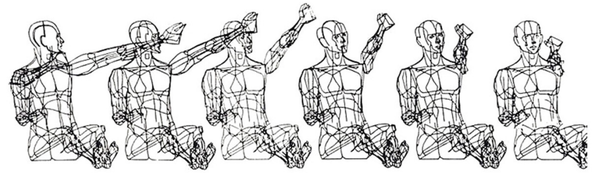
Artista nacido en Estados Unidos en 1927 y fallecido en 1984, fue pionero de la animación informática. Estudió arte y arquitectura en la Cooper Union College de Nueva York y posteriormente en el Black Mountain College de Carolina del Norte. En esta escuela coincide con John Cage y Merce Cunningham.
Sus primeras obras aparecen a partir de 1955 y serán obras experimentales de animación con *collage*s combinados de forma orgánica. Sus obras destilan la influencia de los *collages* surrealistas y dadaístas con un tono informal y brutal, próximo al expresionismo. En la década de los 60 trabajo con artistas de la talla de Claes Oldenburg y Allan Kaprow desde las corrientes del Pop Art, el *happening* y la instalación. También trabaja con representantes de primer orden de la danza contemporánea como Cunningham. Construye una sala de cine con múltiples proyectores donde presentará obras experimentales consecuencias aleatorias.

En los años 60 trabajó en los laboratorios Bell con Ken Knowlton realizando películas de animación a través del ordenador y experimentos con holografía. Entre 1964 y 1967 crean *Poem Field*, una serie de ocho animaciones por ordenador. Desarrolló este trabajo con un lápiz electrónico en una computadora especial del MIT (Instituto Tecnológico de Massachussetts). *Poem Field* daría a Vanderbeek las claves necesarias para desarrollar proyectos como *Symmetrics, en* 1972, y otros trabajos posteriores. Fue profesor en varias universidades y desarrollo investigación en nuevos métodos de representación. Se encargó del programa de artes visuales de la Universidad de Maryland hasta su muerte.

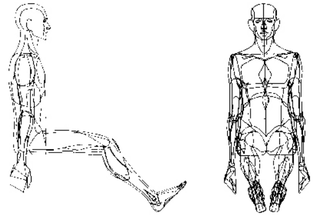
2.3.3.10 William Fetter (1928-2002)

Nacido en Estados Unidos, fue el director de arte del equipo de gráficos de diversas empresas y multinacionales. A Fetter se le atribuye el mérito de acuñar el término *Computer Graphics* (gráficos generados por computadora) para describir su trabajo efectuado para Boeing (a instancias de Verne Hudson).
Las primeras imágenes de la figura humana realizadas por computadora de la historia son obra suya.

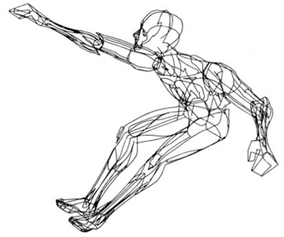
En una entrevista en 1978, Fetter comentó que en aquellos momentos existía una enorme demanda de la simulación gráfica de la figura humana desde muchas aplicaciones. La simulación describe con precisión el cuerpo humano y es adaptable a diferentes entornos de usuario. Sus primeros trabajos en Boeing se centraron en el desarrollo de tales descripciones con fines ergonómicos. Como se ha comentado, realizó el primer modelo computacional de un cuerpo humano, una de las imágenes más memorables y emblemáticas del dibujo realizado por ordenador: Una figura humana denominada *Boeing Man*, aunque Fetter la llamaba *First Man* (1964). [61]



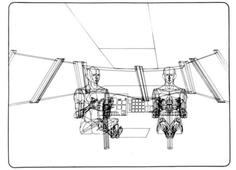
53. William Fetter, 1960.



51. William Fetter, 1960.

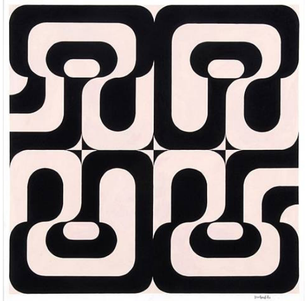


52. William Fetter, 1960.

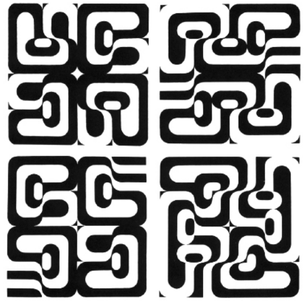


54. William Fetter, 1960.

61 NORMAN, Jeremy. *The First to Create Three-Dimensional Images of the Human Body Using a Computer.* 1964. Historyofinformation.com. http://www.historyofinformation.com/expanded.php?id=1041



55. Manuel-Barbadillo. *Axana*. 1968-1972. Acrílico sobre madera. 60 x 60 cm.



56. Manuel-Barbadillo. *Sin título*. 1968-1972. Acrílico sobre madera. 60 x 60 cm.

2.3.3.11 Barbadillo, Manuel

Artista español pionero en la utilización del ordenador en su producción artística, nacido el 1929 y fallecido en 2003. Utilizará la computadora en determinadas fases del proceso creativo. Estudió en Sevilla y entró en 1941 como aprendiz en el taller del escultor Emilio García Ortiz y en la Escuela de Artes y Oficios (1951 a 1953). En 1953 realiza su primera exposición colectiva en Sevilla y finaliza sus estudios de Derecho en 1954. Desde 1955 a 1957 vive en Marruecos, donde su obra evoluciona desde el ámbito figurativo hacia la abstracción. En 1959 se traslada a Nueva York, donde vive hasta 1962 y su obra se decanta hacia el informalismo, en un inicio con una gran gama cromática, aunque evoluciona hacia obras de carácter monocromático más sobrio. En 1963 entra en una nueva fase con una obra abstracta, estructurada con un lenguaje equilibrado y racional, y una notable esquematización compositiva. También surge en su obra el gusto por la simetría y el empleo de las formas métricas repetitivas. Quedará fascinado por la lectura de la obra *Cibernética y sociedad* de Norbert Wiener, que influirá decisivamente en el carácter de su obra. Desde 1964 hasta 1968 se inicia un período en el que utiliza diferentes tipos de módulos, desde un solo módulo cuadrado a cuatro módulos con combinaciones de formas elementales.

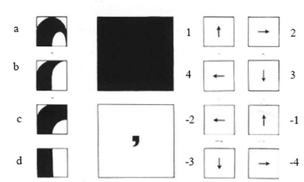
En 1968 participa en un curso de computadoras en el Centro de Cálculo de la Universidad Complutense de Madrid (CCUM). Ingresa en el Seminario de Generación Automática de Formas Plásticas de la misma Universidad, e inicia su trabajo con el ordenador como herramienta artística, "un 'instrumento de análisis' para el conocimiento de su propia obra y de las leyes que la rigen. Sólo después llegó a convertirse en un auténtico 'auxiliar' en la creación".[62]

Desde 1972 entra en una etapa de crisis personal y reemprende su actividad en 1979, cuando su obra adquiere un renovado interés por la experimentación formal. Sus módulos se descomponen en formas simples, se giran, se invierten y se modifican a nivel cromático. A partir de 1984 su obra adquiere un carácter orgánico y experimenta nuevas formas básicas y combinaciones de cinco módulos. Utiliza nuevas formas básicas y un círculo de color en su interior. El sistema modular personal que desarrolló hasta el final de su vida estaba constituido por 10 módulos generados a partir de cuatro formas básicas.

62 CASTAÑOS ALÉS, Enrique. *Los orígenes del arte cibernético en España: el seminario de Generación Automática de Formas Plásticas del Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid : (1968-1973).* Alicante : Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, 2000. Pag 147.

El carácter cibernético de su obra se centra en la concepción y el soporte teórico. Desarrolla la utilización de automatismos en la ideación, así como la combinación de formas clásicas clasificadas en una serie de módulos. La obra de Barbadillo plantea la existencia de un universo contingente y en clanes organizados que resisten la tendencia general a la entropía y potencian la organización del cosmos. Manuel Barbadillo comenta:

> A partir de estos módulos, trato de expresarme como el poeta hace con palabras o con las notas el compositor, mediante la combinación de ellos con el fin de crear un patrón rítmico. Básicamente, mi pintura es una investigación sobre el problema del espacio, que en mi trabajo es un elemento del mismo rango que la forma, como una forma complementaria o antiforma, de la misma manera que las pausas de silencio en la música, es un elemento importante como la modulación como el sonido, con la "forma" no ser uno o el otro, sino el resultado de combinaciones entre ambos. [63]

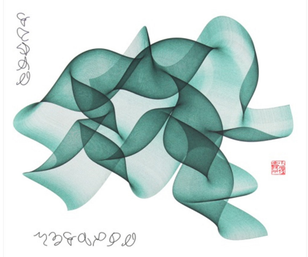


57. Manuel-Barbadillo. Funcionamiento de los elementos de los Módulos. 1968-1972.

Autor de diversos textos referentes a su obra, en 1983 escribe "Tambores y computadoras", texto analítico y poético sobre la relación de su obra y el ordenador. Fue miembro de la Computer Arts Society y formó parte del Consejo Artístico de la Gesellschaft für Computer Grafik und Computer Kunst, de Munich. Realizó numerosas exposiciones individuales tanto en todo el mundo como puede ser en Sevilla, Madrid, Barcelona, Bilbao, Buenos Aires, Caracas, Filadelfia, Berlín y Nueva York, y participó en numerosas exposiciones colectivas, entre otros países en España, Estados Unidos, Canadá, Bélgica, Francia, Reino Unido, y Japón. Sus obras se hallan en numerosas colecciones públicas y privadas de arte contemporáneo.

A parte de Manuel Barbadillo hubo un grupo de artistas que son los verdaderos artífices del origen del arte cibernético en España, entre los cuales podemos destacar a Jaume Estapa, José Luis Alexanco, José María Yturralde, Tomás García Asensio, José Luis Gómez Perales, Eusebio Sempere, Ignacio Gómez de Liaño, Soledad Sevilla, Manuel Quejido, Gerardo Delgado, Ana Buenaventura, F. Javier Seguí de la Riva, Abel Martín, Enrique Salamanca y Elena Asins.

63 BARBADILLO, Manuel. *My way to cybernetics*. http://www.atariarchives.org/artist/sec13.php



58. Roman Verostko. *Algorithmic Poetry for a Three Story Wall*, 2011.



59.Roman Verostko. *Cyberflower IV*. 2000 . Pluma y tinta de dibujo con el sello de artista. 76 x 56 cm.

2.3.3.12 Roman Verostko

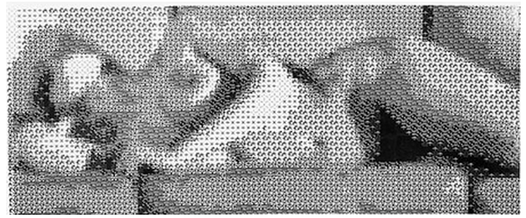
Nació en el año 1929 en Western Pennsylvania, EEUU. Inició el desarrollo de su actividad artística como escultor y pintor. Comenzó a utilizar el ordenador a mediados de los años 80 trabajando desde la imagen generada a partir de los códigos de la computadora. Cofundador del grupo *Algorist (con* Jean-Pierre Hébert) cuyos miembros también crearán sus propios programas para realizar obra gráfica por medio del plotter, u obra gráfica sobre algoritmos impresa sobre papel se realiza con el soporte de un programa de autoescritura. Utiliza la técnica digital con un *plotter* al que llama *mind-hand*. El brazo del *plotter* admite bolígrafos, rotuladores, tintas, pinceles orientales y otras herramientas gráficas que le permite trazar sus dibujos. A partir de la influencia de artistas como K. Malevich, emprende la búsqueda del diseño visual puro. Es un trabajo que surge provocado por los procesos de la información codificada de la tecnología digital. Sus primeros dibujos estaban compuestos por campos densos, de color saturado y con dibujos de líneas superpuestas. Al final de la década de los 90 se produce un cambio en su obra y surgen nuevas formas oscilantes basadas en temas filosóficos, acompañadas de textos, citas de filósofos o de científicos. Textos que no se podrán leer puesto que quedaran codificado por el ordenador.
Roman Verostko utiliza sus propios programas, lo que le ha llevado a explorar los límites de las formas visuales. Formas que se pueden realizar sin ayuda del ordenador y sin el control de la repetición algorítmica del rendimiento de la computadora. El ordenador le permite "dibujar mundos de formas que sólo pudo haber soñado en su periodo prealgoritmico". [64]

Su arte refleja los procesos de programación y el control de las tecnologías que dan forma a nuestra cultura. Sus dibujos muestran el código con el que han sido creados. La estética y la particular belleza de las formas resultantes sugieren la reflexión sobre el poder de la programación en la creatividad de una lógica aparentemente objetiva. Su obra se basa en el proceso de programación con similitudes de nuestra propia evolución.

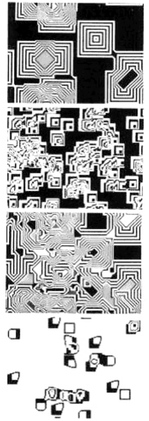
64 WAGSTAFF, Alice. *Roman Verostko*. Arte Digital. Historia, Artistas, Obras, Crítica http://elartedigital.wordpress.com/artistas/roman-verostko/.

2.3.3.13 Kenneth Knowlton

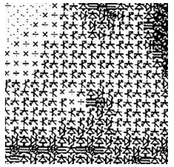
Artista y retratista nacido en Springville, Nueva York (Estados Unidos) en 1931. Trabajó en Bell Labs. Realizó trabajos con otros artistas de la talla de Lillian Schwartz, Stan VanDerBeek y Leon Harmon. En 1963 desarrolla el *BEFLIX* (Bell Flicks), lenguaje de programación para computadoras de bitmap, para realizar películas usando un ordenador IBM 7094 con una grabadora Stromberg-Carlson 4020 de microfilm. Con VanDerBeek crearon una la serie de 8 animaciones titulada *Poem Field*.
Desarrolló el lenguaje de programación denominado EXPLOR (Explicit Patterns, Local Operations and Randomness). En sus obras Knowlton aborda tanto la abstracción como la figuración partiendo de la partícula básica de la imagen digital: el píxel. Junto con con Leon Harmon experimenta en 1966 fotomosaicos de gran tamaño, y desarrolla grandes impresiones a partir de colecciones de pequeñas imágenes o símbolos. En *Studies in Perception I* desarrollan una imagen de un desnudo femenino a partir del escáner de una fotografía y la conversión analógica de los números binarios que se le asignan a símbolos tipográficos en base a la densidad de la media tinta. Se publica en el *New York Times* 11 de octubre 1967 y se expone en las primeras exposiciones de arte por ordenador: en Cybernetic Serendipity, exposición realizada en el Institute of Contemporary Arts en Londres, el 2 de agosto de 1968, y en The Machine as Seen at the End of the Mechanical Age, que se celebró en el Museo de Arte Moderno en Nueva York el 25 de noviembre del mismo año.



61. Kenneth Knowlton & Leon Harmon. *Studies in Perception I*. 1966.



60. Kenneth Knowlton & Lillian Schwartz. *Pixillation*. 1963.



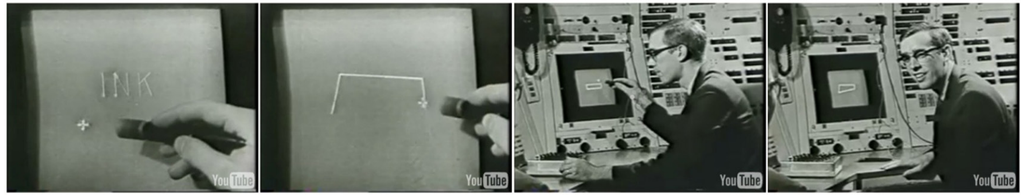
62. Kenneth Knowlton & Leon Harmon. *Studies in Perception I*. Detalle. 1966.

2.3.3.14 Ivan Sutherland

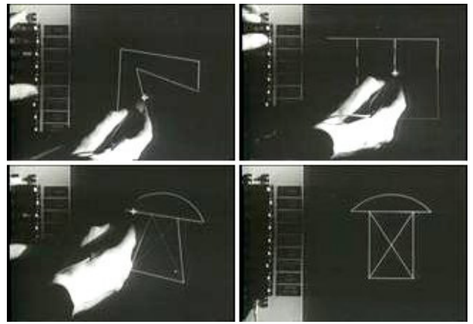
Nacido en Estados Unidos en 1938, a Dr. Sutherland no se le puede considerar un artista propiamente dicho, pero sus investigaciones y aportaciones al desarrollo del grafismo computerizado son de gran relevancia y sin duda es un gran precursor del grafismo digital. Ha sido profesor en la Universidad de Harvard (1966-1968), la Universidad de Utah (1968-1974) y el Instituto de Tecnología de California (1974-1978). Ha escrito 49 publicaciones y registrado 12 patentes de importancia, como Display Windowing by Clipping o Computer Graphics Clipping for Polygons. En 1968 fundó Evans & Sutherland con su amigo David Evans, empresa de informática que desarrolló equipos de tecnología de gráficos por ordenador.

Como ya se ha comentado Sutherland diseñó en 1963 el Sketchpad o bloc de bocetos desarrollado para la computadora Tx-2. La tesis de Sutherland se centraba en que una persona debería poder realizar dibujos mediante una computadora. Con el Sketchpad pudo realizarlo generando dibujos de gran exactitud. Es un dispositivo que posibilitaba generar imágenes de forma interactiva en la pantalla de la computadora. Este programa de ordenador fue planteado en su tesis doctoral: "Sketchpad: A Man-machine Graphical Communications System" (un sistema de comunicaciones gráfico humano-mecánico), por la que recibió el Premio Turing en 1988.

El Sketchpad fue el primer programa que utilizó una interfaz gráfica de usuario completa (Graphical User Interface). Las características básicas de este tipo eran los menús



63. Ivan Sutherland. *Sketchpad*. 1963.
(Programa de televisión donde Ivan Sutherland muestra el *software* de desarrolló en su tesis de 1963 en el MIT de Lincoln Labs. http://www.youtube.com/watch?-v=USyoT_Ha_bA)

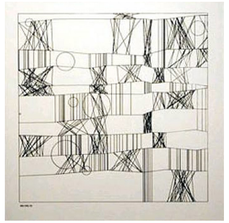


64. Ivan Sutherland. *Sketchpad*. 1963. Alan Kay presenta el *Sketchpad* de Ivan Sutherland. http://www.youtube.com/watch?v=mOZqRJzE8xg

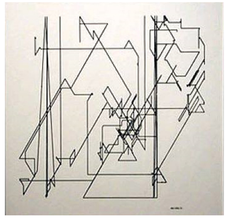
emergentes, la restricción de dibujo, el modelado jerárquico y la utilización de un bolígrafo-láser "lightpen" para la interacción sobre la pantalla. Éste equipo es una referencia imprescindible en las posteriores aplicaciones gráficas digitales. Se podrían aprovechar tanto de las líneas horizontales, verticales y curvas para generar figuras y formas. Se podían copiar, escalar, girar y mover sin perder sus propiedades. Permitía el zoom a través de un algoritmo de recorte.

Su aportación significó un gran avance y ha contribuido con numerosas ideas al estudio y la creación de gráficos por ordenador. En 1965 presentó su programa de investigación sobre el grafismo computerizado en el Congreso de IFIP (International Federation of Information Processing) y modeló la noción de "realidad virtual" añadiendo el sentido del tacto: "Queremos usar todos los canales para comunicarnos con el ser humano que la mente ya sabe interpretar". [65]

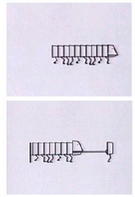
65 CREATIVE COMMONS. https://es.wikipedia.org/wiki/Ivan_Sutherland



65. Frieder Nake. *13/9/*. 1965, *Nr 2.* 1965.



66. Frieder Nake. *13/9/*. 1965, *Nr 7.* 1965.



67. Tony Pritchett: *Flexipede*, 1968.

2.3.3.15 Frieder Nake

De nacionalidad alemana y nacido en 1938 fue uno de los primeros artistas en realizar una exposición de arte digital. Es profesor de infografía en el Departamento de ciencias de la computación de la Universidad de Bremen (institución que ha tenido una vinculación relación con el arte digital) y profesor invitado de diseño hipermedia en la University of the Arts Bremen. En la actualidad reside en Bremen, Alemania. Ha enseñado en diversas universidades y escuelas de arte. Especializado en gráfico digital interactivo, entornos digitales, arte digital y semiótica. En 1965 realiza una exposición en la galería Wendelin Niedlich de Stuttgart. El mismo año que Georg Nees y A. Michael Noll organizan otras exposiciones de arte por computadora en Stuttgart y Nueva York. A estos tres artistas se le reconoce como los principales pioneros del arte por ordenador y se les denomina “los grandes N”. Los tres participaron en la famosa exposición “Cybernetic Serendipity” en 1968 en Londres.

Algunas obras de Nake impresas con *plotter* exploran series de multiplicaciones de matrices. En sus obras establece una particular visión de la relación entre las matemáticas y la estética desde la abstracción. Nake estudio la relación entre estética y teoría de la información. Su libro *Ästhetik als Informationsverarbeitung* (1974) es una de las primeras obras de gran interés en el estudio de la relación entre arte y ciencia.

2.3.3.16 Tony Pritchett

Nace en Inglaterra en 1938. Es uno de los primeros autores que utiliza el ordenador para realizar obras cinematográficas. En 1966 utiliza un equipo de la Universidad de Londres. Una computadora de 128K de memoria en línea programada en Fortran con tarjetas perforadas y una grabadora de microfilm.

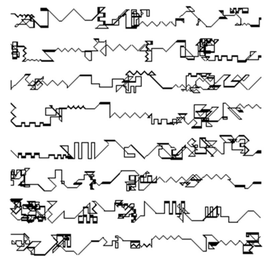
Esta grabadora tan sólo era capaz de dibujar líneas negras en el marco del filme y este aspecto dota a la película de un carácter gráfico peculiar. Ha colaborado con Robert John Lansdown y el interés se centra en el desarrollo de dibujos 3D en un modelo de marco de alambre “wire frame”.

2.3.3.17 Manfred Mohr

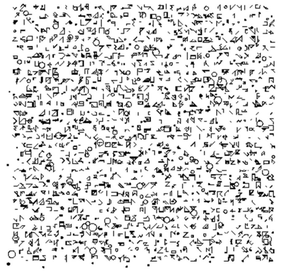
Mohr nació en Pforzheim (Alemania) en 1938 y comenzó su carrera como pintor y músico. En 1969 su interés por la creación de arte basado en los algoritmos le aproximó al entorno de las computadoras. Vivió en Barcelona en 1962 y en París entre 1963 y 1983. Desde 1981 vive y trabaja en Nueva York. En pocos años, su arte derivó hacia el expresionismo abstracto de la geometría algorítmica generada por ordenador e incitado por la música para computadora del compositor Pierre Barbaud a quien conoció en 1967. Mohr programa sus dibujos en equipos informáticos por primera vez en 1969.

Ya en sus obras tempranas trabaja con el ordenador y con algoritmos basados en sus dibujos antiguos analizando el ritmo y la repetición. En 1990 fue galardonado con el Prix Ars Electronica (Golden Nica) en Ars Festival Electronica en Linz, Austria. Mantuvo un estudio de arte en París desde 1963 hasta 1983. Ha vivido y trabajado en Nueva York desde 1981. En 1968 cofundó el seminario “Art et Informatique” en la Universidad de Vincenne y en 1971 tuvo una exposición individual en el Museo de Arte Moderno de París. Será la primera exposición individual de arte digital realizada en un museo. Sus obras se incluyen en las colecciones y museos de todo el mundo como en el Centro Pompidou de París, el Museo Joseph Albers en Bottrop, en Alemania, o el Kunstmuseum de Stuttgart. Entre sus exposiciones individuales más recientes cabe destacar las realizadas en el Museo de Arte Digital y el Museo de Arte Concreto de Berlín. Por otro lado también ha participado en muestras colectivas en el Museo de Arte Moderno en Nueva York y en la Galería Leo Castelli. Ha recibido numerosos premios como el Premio de Arte Digital de Berlín en 2006. Los trabajos de Mohr se desarrollan y basan en la estructura de cubos e hipercubos y los nexos que surgen entre los planos y líneas de estos y esta característica se ha mantenido como el elemento definitorio de su trabajo. Su obra se concentra en la estructura que aplicó a la investigación al cubo de dimensiones superiores (hipercubo). Es uno de los primeros artistas que adoptó una intención rigurosamente conceptual.

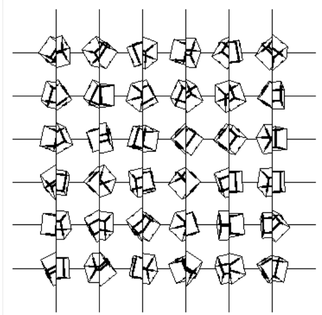
> En mi etapa de desarrollo artístico no tuve los antecedentes constructivistas típicos. Yo era un pintor de acción y músico de jazz. A medida que desarrollé la conciencia, me separé de las expresiones espontáneas y a mediados de los años 60 desarrollé una forma más sistemática hacia la expresión geométrica. A partir de los escritos del filósofo alemán Max Bense y el compositor francés Pierre Barbaud, mi forma de pensar, orientada hacia una construcción



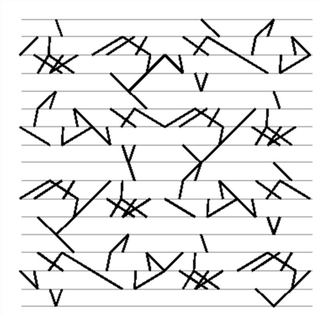
68. Manfred Mohr. *p-049_r.*1970. Tinta, papel y madera. 100 x 100 cm.



69. Manfred Mohr. *p-197_k.* 1977. Acrílico sobre lienzo. 136 x 136 cm.



70. Manfred Mohr. *p-226_c.* 1978. Acrílico sobre lienzo. . 1300 x 1300 mm.



71. Manfred Mohr. *p-226_c.* 1978. Acrílico sobre lienzo. 1300 x 1300 mm.

racional del arte, cambió radicalmente. Desde 1973, en mi investigación, he estado concentrando en la fractura de la simetría de un cubo (incluyendo desde 1978, hipercubos dimensionales), utilizando la estructura del cubo como un "sistema" y un "alfabeto". La alteración o la desintegración de la simetría generan la base de las nuevas construcciones y relaciones.

Y también señala:

El equipo (la computadora) se convirtió en una extensión física e intelectual en el proceso de creación de mi arte. Escribo algoritmos informáticos, es decir, normas que a continuación, calculan y generan el trabajo que no se podría realizar de cualquier otra forma. No es necesariamente el sistema o la lógica lo que quiero presentar en mi trabajo, pero sí la invención visual que resulta de ella. Mi objetivo artístico se logra cuando una obra visual puede disociarse de su contenido lógico y convincente para presentarse como una entidad abstracta independiente. [66]

66 MOHR, Manfred. *Sobre el Artista y el Arte*. http://www.wmgallery.com/mohr/mohr_sta.html

2.3.3.18 Jean-Pierre Hébert

Nació en Estados unidos en 1939. Vive y trabaja en Santa Barbara, California. A partir de mediados de los años 70 empezó a elaborar dibujos utilizando un pequeño *plotter* de laboratorio de computación Hewlett-Packard. Fusionará los medios tradicionales del arte y las técnicas, el *software* personal, los *plotters*, y dispositivos construidos a medida para crear una obra original. Artista independiente del arte algorítmico. Con Roman Verostko fue uno de los fundadores del grupo de artistas *Algoristen* (instituido en 1995). Hébert explora e investiga las posibilidades visuales y estéticas del *software*. Realiza obra gráfica que principalmente se reproduce sobre papel y también utilizará soportes como el vidrio, el acero, el cobre, el linóleo, la madera... A partir de mediados de los 80 se dedica por entero a elaborar *software* y finales de esa década trabaja con estaciones de trabajo UNIX. Elabora piezas de gran tamaño explorando paradigmas y metáforas. Desarrolla un estilo personal en el que combina la fluidez, la complejidad, la ligereza y la claridad. A partir de los años 90 realiza obras que muestran una mayor comprensión del medio y aparecen los primeros intentos de impresiones digitales en copias Iris. En 2000 trabaja con *hardware* y *software* que permite el cálculo de algoritmos complejos para crear imágenes e impresiones de gran formato en alta resolución. También realizará instalaciones basándose en la física y en los algoritmos. Creó su propio código PHP para explicar su trabajo:

```
if (creation && object of art && algorithm && one's own algorithm) {
include * an algorist *
} elseif (!creation || !object of art || !algorithm || !one's own algorithm) {
exclude * not an algorist * }
```



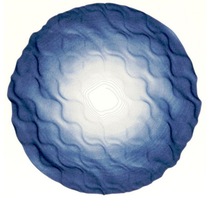
73. Jean-Pierre Hébert, *Periodic Reef,* 1989. *Plotter,* tinta sobre papel, 36 x 36 cm.



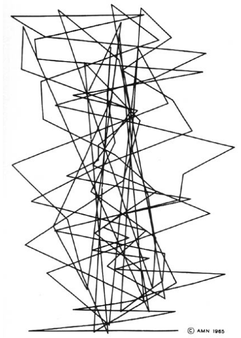
74. Jean-Pierre Hébert, *Cobalt blue and yellow ochre elf-similar.* 1995. Pluma y tinta acrílica sobre papel Arches, 22x22cm.



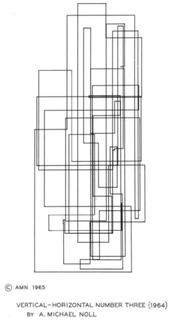
72. Jean-Pierre Hébert, *Festive Blue.* 1997. Dibujo e impresión plotter, tinta sobre papel. 44 x 35 cm.



75. Jean-Pierre Hébert, Cobalt blue spiral line, tightening. 2002. Pluma y tinta acrílica sobre papel Strathmore, 13x13cm.



76. A. Michael Noll. *Gaussian Quadratic*. 1962.



77 . A. Michael Noll. *Vertical-Horizontal No. 3*. 1962.

2.3.3.19 A. Michael Noll

Nacido en EEUU y profesor de la Annenberg School for Communication de la University of Southern California en 1939. Autor de once libros sobre tecnología y telecomunicación, ha publicado más de noventa trabajos profesionales y ha registrado seis patentes.

Fue uno de los primeros artistas investigadores en utilizar tecnología digital para generar patrones artísticos. Su intención era crear animaciones y formalizar el uso de procesos aleatorios en las artes visuales. Los primeros trabajos de Noll en la utilización de la computadora desde el ámbito artístico abrieron el camino a muchos otros artistas.

Algunas de las primeras investigaciones con computadoras digitales para crear películas de animación con tecnología digital y obras de artísticas fueron creadas en los laboratorios Bell de Murray Hill en Nueva Jersey (laboratorio innovador en los primeros años del grafismo digital) durante el verano de 1962. Esta investigación se realizó con un *plotter* de microfilm Stromberg Carlson SC-4020 y con ordenadores IBM 7090 y 7094.

Junto con Frieder Nake y Georg Nees, fue de los primeros en realizar una exposición abierta al púbico de obras artísticas realizadas por ordenador. En 1965 presenta obras junto a de Bela Julesz con sus *patterns* de puntos aleatorios en la galería Howard Wise de Nueva York.

Trabajos de Noll abordan la abstracción desde los procesos de la propia computadora. Se encuentran en las colecciones permanentes del Museum of Modern Art (Nueva York) o la Academia de Artes y Ciencias Cinematográficas (Los Angeles).

Gaussian Quadratic de 1962 está realizada con 99 líneas queconectan 100 puntos. Las coordenadas verticales y horizontales de estos puntos varían en función de un modelo y tendrán una relación de ecuaciones matemáticas (gaussiana y cuadrática). Esta obra en concreto tiene una proporción similar a la pintura "Ma Jolie" de Picasso. [67]
Vertical-horizontal N º 3 fue realizada disponiendo los puntos extremos de las líneas al azar con una densidad de probabilidad uniforme. Para crear las líneas verticales y horizontales fue cambiada una de las coordenadas de forma alternativa.

En Computer Composition With Lines A. Michael Noll realizó esta obra gráfica a partir de la imitación de un cuadro de Mondrian (*Composición con líneas*).
Una investigación realizada sobre 100 personas a las cuales se les mostraban reproducciones de las dos obras certificó que la mayoría de estas personas preferían la versión realizada por la computadora creyendo que ésta estaba realizada por el propio Piet Mondrian.

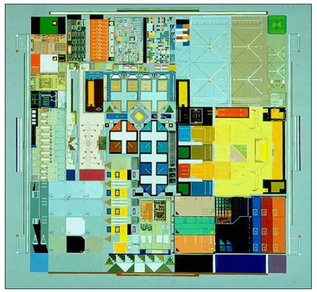
Esta investigación es un referente clásico de los principios de la estética del arte realizado por ordenador y fue publicado por Noll en 1966. [68]

67 NOLL, Michael. *Examples of Computer Art*. http://noll.uscannenberg.org/CompArtExamples.htm

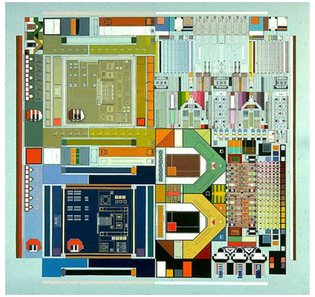


78. A. Michael Noll. *Computer Composition with Lines*. 1964

68 NOLL, A. Michael. *Human or Machine: A Subjective Comparison of Piet Mondrian's 'Composition with Lines' and a Computer-Generated Picture, The Psychological Record*, Vol. 16. No. 1, enero de 1966, p. 1-10.



79 . Mark Wilson. *UntitledGrayGround*. 1973.

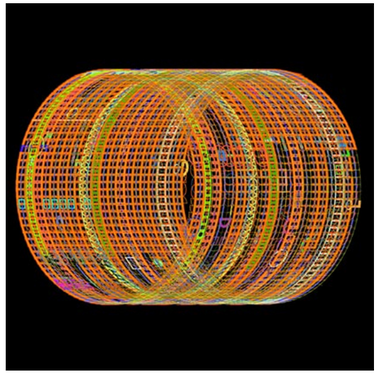


80 . Mark Wilson. *UntitledGrayGround*. 1973.

2.3.3.20 Mark Wilson

Artista de Estados Unidos nacido en 1943, realizó obra gráfica y pictórica a partir de los años 70, mostrando su trabajo en diversas exposiciones de Nueva York. Su obra está influenciada por la tecnología plasmada en sus imágenes con formas geométricas y se centra en una representación formal modular geomètrica y abstracta. A partir de los años 80 adquiere un pequeño ordenador y aprende programación con el objetivo de aplicar la técnica a su obra artística. Sus trabajos se han expuesto en los Estados Unidos y en Europa así como en algunas de las exposiciones más importantes de arte realizado por ordenador: en las 7 exposiciones de SIGGRAPH, en la Galería de IBM en Nueva York o en la Galería de Nokia Atelier en Zúrich.

En 1982, Wilson recibió una beca de artistas premiados de la National Endowment for the Arts, que utilizó para comprar un *plotter* de gran tamaño. Luego pasó a realizar dibujos y pinturas en *plotter* sobre lienzo. También experimentó con las impresoras láser, láser grabadores y, más recientemente, con impresoras de gran formato de inyección de tinta.

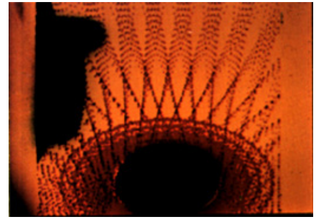


81. Mark Wilson. *Csq3422*.- 2008. Impresión choro de tinta sobre papel 61 x 61 cm.

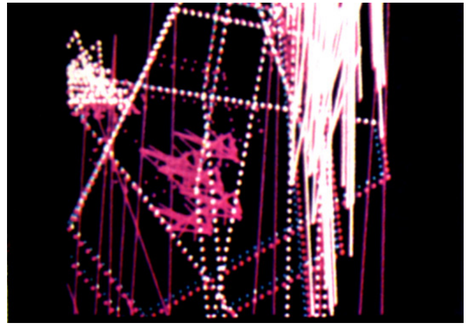
2.3.3.21 John Stehura

Nació en Estados Unidos en 1943. Colaboró con Michael Whitney y se involucró en la formulación de nuevos lenguajes para sistemas específicos que resuelven problemas gráficos. El objetivo de Stehura es el desarrollo de la estética del lenguaje de la máquina: "estudiar el lenguaje de programación conduce al artista a utilizar de nuevo el pincel, pero será un pincel informatizado". Stehura está interesado en abordar el ordenador directamente a través de los gráficos y utiliza las imágenes en lugar de las combinaciones matemáticas.

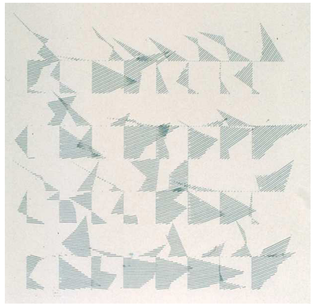
En su película *CYBERNETIK 5,3* combina elementos gráficos realizados por ordenador con elementos fotográficos de acción real, con el objetivo de generar una realidad diferente, una realidad tercermundista, que es inquietante y estética.



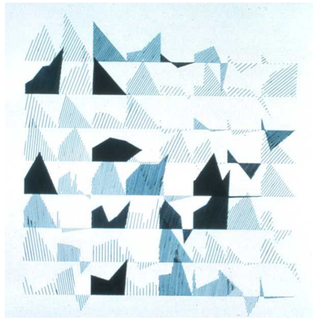
82 John Stehura. *Cybernetik 5.3.2.* 1965 -1969.



83. John Stehura. *Cybernetik 5.3.3.* 1965 -1969.



84. Joan Truckenbrod. *Harmonic Coda*. 1975.



85. Joan Truckenbrod. *Computer-Aided*. 1975.

2.3.3.22 Joan Truckenbrod

Nace en Greensboro, North Carolina, Estados Unidosen 1945. Ha sido invitada como artista residente en numerosos colegios, universidades y ha impartido conferencias en el Instituto de Arte Contemporáneo de Londres o en la Sociedad Internacional de Conferencias de Arte Electrónico en Helsinki. Ha expuesto su obra en diversos museos y galerías a nivel internacional, como en la Smithsonian Institution de Washington, DC, el Museo de Arte Moderno de Río de Janeiro o el Museo de Arte Moderno de la Ville de París.

Su obra intenta captar el reino invisible de la experiencia. En opinión de la artista hay una serie de fenómenos generados por la naturaleza que crean sensaciones fisiológicas que resuenan y repercuten sobre el espacio que nos rodea pero que son invisibles a nuestra visión. Fenómenos como las ondas de luz, los campos magnéticos o la liberación de la electricidad generan una serie ecos en conexión con el mundo natural. La representación y la captura de la resonancia de esos fenómenos motivarán a Joan Truckenbrod a trabajar con ordenadores a mediados de la década del 70. [69]

Desarrolló programas para el ordenador Fortran incorporando las matemáticas para describir diversos fenómenos de sensaciones visuales, y posteriormente realizando dibujos digitales en 1976. En 1978 colaboró con una beca en el desarrollo del Apple IIe. Creó una serie secuencial de patrones de representación de los fenómenos invisibles en movimiento y los trasladó a una tela a través de reprografía y transferencias. Sus obras electrónicas fueron mostradas diversas exposiciones como en la Galería IBM de Nueva York en 1987.

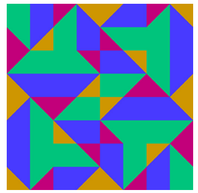
69 TRUCKENBROD, Joan. Biografía. http://www.siggraph.org/artdesign/profile/Truckenbrod/biography.html

2.3.3.23 Paul Brown

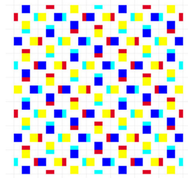
Artista británico nacido en 1947, estudia en la Polytechnic de Liverpool y en la Slade School of Art en Londres. Quedó fascinado por las teorías de la forma y las prácticas procesales del arte. Su intención fue explorar alternativas para el ideal romántico del arte como una expresión intuitiva de la vida interior y emocional del individuo. Se sintió atraído por el estudio de la informática y los lenguajes de programación. A finales de la década de los 70 trabajó en un grupo pionero con sistemas computarizados que se denominaría *alife*. Este grupo creó productos infográficos para diversas compañías del Reino Unido. También trabaja en equipo para el desarrollo de diversos programas de arte computerizado para las facultades de arte del Reino Unido. Este autor estuvo muy implicado en la difusión del ordenador en el entorno artístico de Gran Bretaña. En 1988 se trasladó a Australia, donde se ha convertido en referencia y figura central del arte electrónico. Su trabajo simultanea la docencia con la obra personal. Sus obras son exploraciones visuales que se basan en algoritmos, en inicio son rutinas conocidas, como las de las autómatas celulares. Brown señala los conceptos que son clave en su trabajo: "La idea de la complejidad emergente de la sencillez"; "el todo es mayor que la suma de sus partes ". "Me encuentro igual de atraído por el holismo (el sistema como un *todo* determina cómo se comportan las partes) y el reduccionismo, y en constante oscilación entre estos dos extremos". [70]

Sus principales preocupaciones son la naturaleza de la actividad creativa y el proceso de hacer arte. Sus imágenes son un espacio de contemplación. Con la precisión del compás en el que las líneas de los estados del conmutador generan un efecto hipnótico, en su obra se pueden reconocer las leyes del lenguaje binario. También se detectan la búsqueda de analogías y las interpretaciones de mosaicos antiguos o caligrafías del futuro. La apreciación más profunda del concepto de complejidad desde la simplicidad.

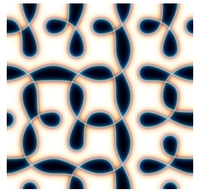
70 BROWN, Paul. *Stepping Stones in the Mist*, 2000 . http://www.paul-brown.com/



86. Paul Brown, *4^16-2030311203312120*, Giclée Print, 50 x 50 cm, 2005/06.



87.Paul Brown, *Style Study*, Giclée Print, 50 x 50 cm, 2005.



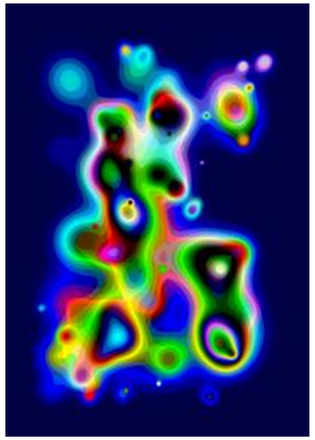
88. Paul Brown, *Desert Storm*, Giclée Print, 50 x 50 cm, 1999.



89. Yoshiyuki Abe. *M523.* 2010. Impresión por chorro de tinta en 100 x 56 cm.

2.3.3.24 Yoshiyuki Abe

Nacido en Gunma (Japón) en 1947, estudió fotografía para ingeniería en la Universidad de Chiba (Japón). Participa en la fase final de la primera generación de creadores de arte digital (1956-1986)**.** Su trabajo ha sido presentado en numerosas exposiciones internacionales de arte electrónico y son un excelente ejemplo de la simbiosis entre arte y tecnología. Las propuestas de Abe se centran en los algoritmos y el azar (procesos estocásticos, es decir basados en el azar) para poderlos aplicar en las diferentes acciones de los procesos creativos y en su aplicación artística. También trabaja la imagen fotográfica y el cine. El artista genera objetos geométricos y superficies hiperbólicas paraboloides, fractales, etc. También genera imágenes basadas en conceptos matemáticos. Artista con extensa producción teórica sobre tecnología y arte.



90. Yoshiyuki Abe. *Wp4. 2101.* 1997. Impresión por chorro de tinta en A2.



91.Yoshiyuki Abe. *Flow 16. 1997.* Cibachrome 50.8 x 61cm.

2.3.3.25 James Faure Walker

Artista británico nacido en 1948, estudia pintura y estética en St Martins School of Art de 1966 a 1970 y en el Royal College of Art de1970 a 1972. Realiza numerosas exposiciones como las de la Galerie Wolf Lieser en Berlín en 2003, la Galerie der Gegenwart, Wiesbaden, Alemania en 2001, la Colville Place Gallery, Londres en 2000 o en Whitworth, Manchester en 1985. Desde el año 1988 empieza a trabajar con ordenadores, lo que le despierta un enorme interés sobre esta técnica por lo que rápidamente integra en su obra pictórica gráficos y dibujos digitales.

Es uno de los creadores de la revista *Artscribe* en 1976. Parte de su inspiración la obtiene en observar la combinación entre las técnicas tradicionales como la pintura y el dibujo, y las técnicas digitales (que emulan los procedimientos analógicos). Según Walker tiene que haber una mayor integración entre los medios, y deben ser estudiados juntos y no por separado. Estudia la técnica de los libros de dibujo de la segunda década del siglo XX.

En su libro *Painting, The digital river*, plantea una comparación entre el arte digital contemporáneo y el arte clásico. Valora ambas formas sin concretar que una de ellas sea más o menos legítima que la otra. Expone que, en la actualidad, muchos artistas se han quedado desconcertados en cuanto al conocimiento de lo que significa ”ser artista”. Asegura que los artistas deben conocer en profundidad una disciplina técnica, ya sea pintura o dibujo…, por tanto tiene que conocer su pasado pero también su presente y eso les obliga a adquirir necesariamente conocimiento sobre la tecnología digital. Walker explica la metodología clásica del aprendizaje del dibujo, pero sobre ella incorpora las herramientas digitales del artista actual.

En su obra plantea que, así como las técnicas tradicionales, como el dibujo, ofrecen variedad técnica y cualitativa, la tecnología digital ofrece una enorme variedad de aplicaciones que permiten mejorar el producto final, ampliar el horizonte y la visión del artista.

En su estudio describe una gran variedad de actividades que se engloban actualmente en las diferentes formas de arte digital. Intenta responder las cuestiones a las que se enfrentan los artistas al incorporar la tecnología digital en su trabajo. Defiende un intento de reconciliación de las diferentes formas de arte donde se conjuga la inspiración con la



92. James Faure-Walker. 5 *Baroque Thoughts on a Rainy Day.* 2004. Impresión por inyección de tinta, 61cm x 81cm.



94. James Faure-Walker. Dawn Trees, 2004. Giclée iris, 63.5 x 81.3cm.

idea del flujo de trabajo. Ya sea con el pincel o con el lápiz, el dibujo realizado por ordenador potencia el talento y la calidad técnica del artista, pero señala "que con todos sus defectos, el arte digital tiene una vida propia". [71]

Entiende el grafismo digital desde una dinámica de flujo y lo explica con la metáfora del río: el río fluye de un lado a otro en un devenir, es sinuoso y tiene formas peculiares. Walker intenta situar una visión en perspectiva del arte digital. Se cuestiona conceptualmente la posibilidad considerar la producción digital como un producto artístico. Realmente ¿es arte? ¿Es el único arte que puede existir en adelante? Walker trata de resolver estas cuestiones revisando la historia del arte y ofreciendo una visión eminentemente técnica.



95. James Faure-Walker. *Loose Eight*. 2007. Impresión Epson, 40 x 51 cm.

71 WALKER, James Faure. *Painting, The digital river.* http://blogcritics.org/books/article/book-review-painting-the-digital-river

2.3.3.26 Tony Longson

Longson, artista del Reino Unido, centra su atención en el ámbito de la visión y la compleja capacidad de percibir el espacio a través de la visión humana. Para Longson las construcciones que realizamos son como dibujos en el espacio. Se componen de elementos simples, como líneas y puntos dispuestos en planos libres que dirigen la forma de percibir y tal vez nos muestran cosas nuevas sobre la forma en que podemos ver. También existen otras áreas que le interesan, como la ambigüedad de las cosas que son planas pero parecen ser tridimensionales o las cosas que sabemos que están en el espacio tridimensional pero que parecen ser planas. [72]

En sus obras aparecen formas con marcas geométricas que definen patrones y que a su vez se pueden observar desde diferentes puntos de vista.



96. Tony Longson. *CRS*. 1975.



97. Tony Longson. *Square Tonal Drawing*. 1978.

72 LONGSON, Tony. *Sight as a motivation.* http://www.atariarchives.org/artist/sec8.php

3. ERA DIGITAL

3.1 Tecnología digital

> Lo técnico es determinación, destino. Es la forma en que un pensamiento anónimo, la consecuencia de un cálculo callado que suma la totalidad de lo existente tal y como existe, decide en lo abstracto cada parte y lugar, cada escenario posible, de la vida de los hombres.
>
> José Luis Brea [73]

Este capítulo pretende ubicar el estudio acotando el ámbito tecnológico y su implicación sobre el territorio artístico.

Entendemos "tecnología" como el conjunto de conocimientos, habilidades y medios necesarios para conseguir un objetivo por medio de la organización del trabajo y el empleo de utensilios artificiales. Se debe diferenciar la tecnología utilizada en el ámbito de las artes o la de las ciencias estudiando las finalidades y funciones de las diferentes tecnologías.

El significado del término "tecnología" no queda acotado ni en castellano ni en otros idiomas, como es el caso del inglés. Mitcham hace un profundo análisis de los significados de "Technology " y en su estudio hace referencia a otros autores como Galbrain y Rosenberg. [74]

La tecnología abarca todo el proceso que conlleva la elaboración de un objeto nuevo. Se empieza con la identificación de una necesidad. Posteriormente se instituyen las exigencias que debe cumplir la solución elegida, para finalmente perfilar el modelo o prototipo y realizar su fabricación. La tecnología estará directamente ligada a la creatividad. A lo largo de la historia se han utilizado las tecnologías para satisfacer las necesidades esenciales del ser humano. También han servido para satisfacer sus deseos.

---

73 BREA, José Luis. *Nuevos soportes tecnológicos, nuevas formas artísticas (Cuando las cosas devienen formas*), p. 1. http://aleph-arts.org/pens/formas.html

74 MITCHAM, C. 1994, *Thinking though Tecnology. The path betweenEngineering and philosophy,* Londres y Chicago, University of Chicago Press 1994.

Los principales sistemas de fabricación de herramientas serán la energía (la forma) y la información (que se incorpora en su funcionamiento).
Las tecnologías resultan indispensables en los distintos procesos económicos que relacionan al productor y al consumidor así como pueden tener diferentes consecuencias sobre él trabajo y las diferentes tareas del ser humano. La tecnología es aquello que genera, preserva, recupera o reemplaza.

Las tecnologías nunca son autónomas de la cultura. Tecnología y cultura se integran en un sistema global. La tecnología de una cultura puede llegar a determinar su estructura organizativa y, por el contrario, el grado cultural de una sociedad puede condicionar la tecnología que utiliza. Según Arnold Pacey la definición de "Tecnología" debe incluir tanto el ámbito material (las maquinarias), como el organizativo (económico y profesional) y también el cultural. [75]

La tecnología también puede tener funciones que no son específicamente técnicas como puede ser las funciones estéticas y simbólicas, funciones estrechamente vinculadas al ámbito artístico.

3.1.1 Tecnología digital aplicada al dibujo

Desde la irrupción de la tecnología digital la representación gráfica ha sufrido cambios importantes y significativos, que han alterado tanto aspectos estructurales como formales.

La información que se realiza directamente con ordenador o que se realiza por medios analógicos se digitaliza y posteriormente se configura en formato digital mantiene una estructura dinámica. Esta información no es ni estática ni rígida. El ordenador trabaja con datos binarios que son reducidos a combinaciones y unidades de información mínima (la conocida combinación de ceros y unos). Información que la máquina codifica y descodifica, combina y recombina.
En el momento en que se genera un dibujo digital, la información penetra en un entorno de matriz única. Un lugar virtual donde los datos se pueden redefinir en una infinidad

75 PACEY, Arnold. *La cultura de la tecnología*. México: Fondo de Cultura Económica, 1990. Citado por IÁÑEZ PAREJA, Enrique; SÁNCHEZ CAZORLA, Jesús A. *Una aproximación a los estudios de Ciencia-tecnología-sociedad*. http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/cts.htm

de formatos que van a estar condicionados por el ámbito (la disciplina) y la estructura numérica (la fórmula matemática que relaciona la información binaria en algoritmos). La interrelación entre formatos permite la génesis de una información con estructuras abiertas y activas que permitirán nuevas fórmulas de representación.

El pionero Sutherland apunta los cambios conceptuales que se avecinan en el albor de las computadoras con entornos gráficos:

> Ivan Sutherland, en tiempos del Sketchpad, decía que uno de los problemas más importantes con que se enfrentarían los sistemas infográficos sería la definición de métodos para la abstracción. Con veinticinco años más de edad, tanto él como la infografía inventada por él, Sutherland ha dicho recientemente: «Lo más excitante de la infografía es que permite hacer reales los conceptos abstractos, pero esto es también lo más difícil de conseguir porque implica visualizar ideas nuevas.[76]

Los sistemas informáticos están ampliando las posibilidades del dibujo hasta límites que hoy por hoy no podemos precisar. Janet Murray se refiere al ordenador como un "motor" que procesa la información y está diseñado para asumir "personificaciones complejas" y "comportamientos eventuales" determinados por patrones de deseo específicos.[77]

Con una manera propia de dar placer, de crear belleza y de interpretar lo que cada uno de nosotros siente: es decir con una probable estética propia. La era digital permite que la representación gráfica entre en una dimensión poliédrica y multidisciplinar. Las fronteras y los límites se diluyen y se crean nuevos ámbitos.

Una de las funciones de estos artefactos, según Murray, es provocar en el público nuevos deseos: "crear la demanda para la intensificación de los placeres particulares que este medio ofrece". [78]

76 FRENKEL, K. A., "An Interview with Ivan Sutherland". Communications of the ACM, 32, 6, 1989. Citado por BERENGUER, Xavier. *La imagen Sintética como lenguaje*. http://tdd.elisava.net/coleccion/5/berenguer-es

77 LONDOÑO, Felipe César. *Op., cit.*

78 MURRAY, J.H. *Hamlet on the Holodeck*, Free Press, New York. 1997. Citado por LONDOÑO, Felipe César. Op. cit, capítulo 2. "*La atracción por el medio técnico*".

3.1.2 Arte y tecnología

En una primera edad de la humanidad, arte, religión y técnica conformaban un todo. El hombre primitivo que pintaba un bisonte en la pared de una caverna pretendía, al mismo tiempo, conjurar la realidad, fijar una imagen y hacer de esa imagen un instrumento de caza.

Posteriormente la separación entre el arte, que se vuelve pura significación estética, y la ciencia, convertida en sistema de dominio de la naturaleza por medio de la geometría, da a los griegos la concepción instrumentalista de la matemática (extensión simbólica ritualizada de la técnica) e imaginan una naturaleza regida por patrones matemáticos como signo de belleza, así como un universo regido por leyes lógicas. El renacimiento recoge esta postura después de varios siglos, pero, al desenterrar estos patrones aparece el conflicto fruto de una belleza basada en sistemas externos de referencia: el conocimiento por los sentidos se opone al conocimiento por la razón.

La objetividad del científico queda en entredicho desde que se rechaza el positivismo como teoría que explique la historia de la ciencia. La ciencia no siempre es imparcial y objetiva cuando surge el momento de formular nuevas teorías. La verdad no es una franquicia de la ciencia.
Paul Feyeranbend hace una analogía sobre el arte y la tecnología desde el origen del hombre. Lo ejemplifica con la época del Paleolítico. Relaciona la ciencia con otras formas de conocimiento como la religión, la magia o el arte. Realiza una regresión a la época "precientífica" para descubrir las raíces de la creación científica en un pensamiento sincrético. En esta forma de pensamiento, el mito se confunde con la experiencia y la tecnología con el arte y la magia... El arte y la ciencia relacionados desde los comienzos del conocimiento humano.[79]

Lo que puede diferenciar el arte de la ciencia es el resultado final.aunque en alguna ocasión pueden ir unidos como es el caso de los úlimos trabajos de La artista Victoria Vesnay con la colaboración del nanocientífico James Gimzewski que han realizado proyectos dirigidos a convertir lo invisible en visible y a establecer conexiones entre ambos mundos.

79 FEYERABEND, P. 1975. p.128, versión castellana. Citado por ROMO, Manuela. *Psicología de la creatividad*. Temas de Psicología. Ediciones Paidós: Barcelona, 1997, p. 61.

El fin de la producción científica no es arbitrario, resulta necesario. Por el contrario en el arte el resultado puede ser accidental. El arte se evalúa y se selecciona constantemente. Por eso es difícil dar una obra por terminada, y ese momento resulta arbitrario.
«No, esto todavía no está bien; lo puedes hacer mejor» Picasso

Lo normal es que el pintor vuelva una y otra vez sobre la misma tela, que la empiece una y otra vez. O que, como en la serie que estamos comentando, vuelva sobre un mismo tema decenas de veces, en distintas variaciones. Esta constante recreación de un mismo tema, de un mismo cuadro, puede llega a convertirse en una obsesión. [80]

> Para mí un cuadro es un estudio. Yo me digo: algún día lo terminaré, haré que sea algo acabado. Pero desde el momento en que empiezo a terminarlo, se convierte en otro cuadro, y pienso que lo reharé. Y al final siempre es algo diferente. Si lo retoco hago de él un nuevo cuadro. Alexander Liberman. [81]

La discusión en torno a la relación entre técnica y arte determinaron el siglo XX. Cuestiones como la relevancia del ámbito conceptual en el arte y la alteración de los fundamentos artísticos por la transformación inducida desde medios tecnológicos han caracterizado los debates entre arte y tecnología desde principios del siglo XX. Siempre ha prevalecido un cierto complejo de inferioridad de las artes ante el poder innovador de la tecnología.

Los grandes temas que centraban el interés intelectual en los años sesenta se retoman en los años noventa, en plena efervescencia digital. La relación entre arte y tecnología es uno de los temas principales. Tanto desde la estética como en las propias obras artísticas se detectan notables reminiscencias. Se reformulan aspectos y conceptos que no quedaron resueltos entonces.

En los ámbitos artísticos se cuestionó la utilidad tecnológica. ¿Era necesaria la tecnología para realizar obras creativas? Ya en los sesenta se trazaban cuestiones similares. Se intentaba utilizar la tecnología como un intento de liberación del contexto político - social. Desde los sectores creativos afloraba un sentimiento generalizado que se enfrentaba al contexto burgués, que desde el pragmatismo se asfixiaba la creación artística.

80 LLANO, Rafael. "Picasso: La lógica de la libertad no es como la pintan". *Nueva Revista de Política, Cultura y Arte* nº 95. Septiembre-octubre 2004. http://www.revistasculturales.com/articulos/22/nueva-revista-de-politica-cultura-y-arte/186/1/picasso-la-logica-de-la-libertad-no-es-como-la-pintan.html

81 LIBERMAN, Alexander. "Picasso". *Vogue*, Nueva York. 1956. http://www.bcn.cat/museupicasso/es/picasso/conversacion.pdf

Resulta interesante la opinión de Brea sobre “la obra de arte en la era de la reproductibilidad técnica” de Walter Benjamín (1936), ensayo que determina el punto de partida de las reflexiones sobre las profundas transformaciones que las tecnologías de la comunicación y difusión han desencadenado sobre el producto artístico.
Brea nos comenta que son dos mundos que Benjamín presenta por separado, sin posibilidad de confusión. Pero que son ámbitos que se acercan y esa aproximación va a establecer importantes consecuencias, o por así decirlo, la famosa reflexión sobre la pérdida del aura. Pérdida que se muestra a través de la reducción de la distancia entre obra y su reproducción. [82]

En la actualidad la disolución de la frontera que separaba la obra de su reproducción es posible con el advenimiento de las técnicas digitales.
En sus inicios el arte electrónico estuvo marcado por un notable carácter utópico. Los productos artísticos no siempre lograron alcanzar los objetivos que se habían marcado en un intento de superar la marginalidad.
En los años ochenta el resurgimiento de la pintura posmoderna mostraba la relación del arte con las imágenes electrónicas como algo anecdótico y sin posibilidades de futuro.
En los 90 la situación se invierte. La tecnología y los medios electrónicos se implantan de tal forma que inundan la cotidianeidad de la sociedad y la cultura.
Las creaciones artísticas de los 90 anuncian la fusión del ordenador, el video, el teléfono, la televisión…en un medio multimedia ha transformado la manera de percibir el mundo. Todo ello ha servido para cambiar las estructuras del arte.

Los medios electrónicos reconfiguran la concepción de la cultura occidental de forma radical, del mismo modo que lo hizo la fotografía en el siglo XlX.

Según Brea :

> La tecnología -en cuanto aplicada a la representación- pone las condiciones de posibilidad para el desarrollo de una nueva forma artística en tanto permite la manifestación cumplido de una nueva relación del sujeto de conocimiento con la representación como tal.
> Lo novedoso de la forma artística hecha posible por las nuevas tecnologías audiovisuales residiría, justamente, en el hecho de que haría posible una experiencia novedosa de la representación pensada ésta no en términos de identidad, sino en términos de diferencia. [...]
> Acaso uno de los sueños programáticos de las vanguardias que más ha quedado en suspenso, con el transcurso del siglo XX, sea el de generar comunidades de productores de medios. [...] La aparición de la red Internet ha venido a renovar y actualizar la virtualidad de ese sueño. Cabe incluso afirmar que, y desde su inicio, la aproximación del mundo del arte al de la red ha estado marcada por la cautivadora fantasmagoría de ese programa revisitado.[83]

En la Actualidad la tecnología está plenamente asumida como medio de expresión artística y técnica. Las innumerables ventajas se ofrecen a partir de la gran diversidad de aplicaciones y herramientas tecnológicas.
Pero desde el mundo del arte se siguen planteando reservas en esta relación entre arte y tecnología. Según Dieter Daniels:

> Nadie quiere aceptar que el arte podría servir para equilibrar las deficiencias culturales de la sociedad de los medios. Porque nadie ha olvidado que las tentativas de los años sesenta y setenta para expandir los límites del mundo del arte hasta alcanzar los medios al final fracasaron, debido a que las estructuras mediadoras de los museos, las galerías y el mercado del arte resultaron ser mucho más estables de lo que se esperaba. Lo que ha quedado es una desconfianza hacia quienes afirman que es posible cambiar la situación actual, a pesar de que -o quizás precisamente debido a que- los fracasados intentos de ampliar los límites hasta el nivel de la sociedad en general tuvieron éxito, en realidad, dentro del ámbito artístico (por ejemplo, los premios otorgados a Nam June Paik, Bill Viola y Gary Hill en la Bienal de Venecia). [84]

La importancia de la unión entre arte y los medios en opinión de Dieter Daniels radica en que ambos territorios se pueden desafiar mutuamente, lo que puede contrarrestar el carácter individualista del arte desde la universalidad de los medios. Por lo que será necesario un proceso de revisión tanto del “arte” como de “los medios tecnológicos”.

82 BREA, José Luis. Op. cit., p. 85.

83 BREA, J. L. *La era postmedia. Acción comunicativa, prácticas (post) artísticas y dispositivos neomediales*. Editorial Centro de Arte de Salamanca: Salamanca, 2002. P. 147 y 38.

84 Dieter Daniels. *Arte y nuevas tecnologías, ¿por qué? Preguntas de los años sesenta y respuestas de los años noventa.* Traducción de Patricia Bofill Poch y Mela Dávila. MECAD\Media Centre d'Art i Disseny. 2008, p.6. http://ejournalmecad.files.wordpress.com/2008/06/ejournal2.pdf

"Los criterios artísticos fundamentales se están poniendo en marcha de nuevo en el ámbito de los medios" comenta Daniels, y ese es el indicador que muestra un interesante futuro.

El arte no ha ignorado los cambios radicales que han impuesto la tecnología y los medios, pero tampoco han caído en la dependencia del progreso tecnológico. Los artistas en la actualidad rechazan o aceptan la tecnología en función de su obra, el proyecto o el concepto artístico a desarrollar.

Existen proyectos que no necesitan de ningún pretexto para utilizar la tecnología. En ocasiones son obras que se realizan de manera inconsciente o a partir de la aleatoriedad. Obras que no necesitan de imperativos estéticos ni sociales. La propuesta conceptual no se elabora previamente a la adecuación de la solución tecnológica, por el contrario en ocasiones esta forma parte intrínseca de la propia obra (Googlegramas de Fontcuberta).

Tan solo a partir de esta actitud desinhibida se supera el complejo de inferioridad del arte con respecto a la tecnología.

Brea señala: "Al desarrollo técnico de nuevas posibilidades de intercomunicación puesto por los desarrollos de la telemática le queda aún mucho antes de que pueda dar pie a algo que con sólido fundamento podamos describir como aparición de una nueva forma artística ..." [85]

Nuestra cultura necesita tiempo y perspectiva histórica para poder aprovechar plenamente el potencial de la tecnología digital. Es preciso superar el estadio de supervivencia para alcanzar una fase en la cual el individuo se considere "un componente inherente del mundo tecnológico". Todo ello ocurrirá cuando se desarrollé desde el ámbito artístico una conciencia cultural tecnológica.

3.1.3 Aparición de aplicaciones de grafismo digital y tratamiento de la imagen 2D

Las aplicaciones o programas de grafismo digital son el taller, el estudio, o la mesa de trabajo del artista y técnico del dibujo. En estos entornos virtuales se ubican las herramientas y las opciones de menú que ofrecen un sinfín de posibilidades: acciones, efectos, filtros, transformaciones, manipulaciones…

85 BREA, José Luis. 2002. Op. cit., p. 3.

Existe una extensa gama de aplicaciones de gráficos, pero a grandes rasgos se pueden diferenciar en dos grandes grupos: los programas que basan su estructura en la imagen en mapa de bits (en píxeles) y los que abordan el grafismo desde la imagen vectorial (las curvas de Bezier). Las aplicaciones no van a ser compartimentos estancos y por lo general podrán incluir las dos opciones pero por lo general serán programas especializados con opciones de rasterizar o vectorizar gráficos para decantar hacia uno u otro ámbito. Seguidamente pasamos a ofrecer una breve revisión de las aplicaciones destacables con una incidencia directa sobre el grafismo y el tratamiento de la imagen.

En primer lugar debemos destacar el programa Adobe Photoshop, aplicación de referencia en el entorno gráfico que ha traspasado los propios límites de las artes gráficas para llegar a imponerse globalmente en el tratamiento digital de la imagen tanto en el ámbito profesional como en el doméstico. Su desarrollo ha generado tendencias y lo ha convertido en referente para otros desarrolladores de *software*.

Adobe Systems Incorporated es una empresa fundada por John Warnock y Charles Geschke en 1982 dedicada a desarrollar *software* de gráficos. Han desarrollado aplicaciones que serán precursoras en la autoedición digital. Su inicial importancia se debió la utilización y difusión del sistema Postscrip en el ámbito de la impresión (lenguaje que utilizan las impresoras) y a su estrecha relación con la empresa Apple. Los productos adobe son aplicaciones dirigidas a ámbitos del grafismo digital, como pueden ser el tratamiento digital de la imagen, la ilustración, la maquetación, la edición digital. Además también desarrolla aplicaciones para la edición de vídeo y sonido, así como programas para el ámbito multimedia y el entorno web. [86]

El Programa Adobe Photoshop 1.0 aparece en 1990. Es una aplicación destinada al procesado de imágenes gráficas. Se especializa en la manipulación, retoque y edición foto-digital. Su orientación era hacia el ámbito de la fotografía, las artes gráficas en todas sus aplicaciones y el diseño. En el inicio tan solo procesaba imágenes de mapa de bits pero con posterioridad se implementaron opciones de trabajo en imágenes vectoriales. La interface se estructura en forma de taller de pintura (tomando como base el programa Illustrator), de estudio fotográfico así como también del laboratorio de procesado. Emula las disciplinas analógicas desde una serie de herramientas, opciones de menú, de paletas y el "lienzo" como espacio de trabajo. El programa Photoshop se diseñó como aplicación asequible de retoque de la imagen fotográfica, incorporando opciones de

86 CREATIVE COMMONS. http://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Systems_Incorporated

programas especializados y de alto coste como Creator de Barco Graphics y Paintbox de Quantel. Desde la primera versión se convirtió en el programa referente en procesado de imagen, pero su versatilidad permitió la utilidad en una multitud de disciplinas técnicas y artísticas entre las que destacan la fotografía y el procesado fotográfico, el diseño, la ilustración, el grafismo, la edición e impresión, el entorno web, el dibujo artístico, la creación gráfica en las artes plásticas y en definitiva cualquier disciplina que precise del tratamiento digital de la imagen (TDI). Su evolución se ha producido desde la relación directa entre los programadores y las demandas de los propios usuarios.
La estructura de la aplicación incluye el trabajo por capas, la gestión del color, el tratamiento tipográfico, la aplicación de efectos gráficos dispuestos en "filtros" y la posibilidad de incorporar aplicaciones desarrolladas por empresas externas a Adobe (*pluggins*).
La evolución y desarrollo del diseño del programa se han desplegado para tener un máximo flujo de trabajo con otras aplicaciones de un ámbito o disciplina concreta. Este es el motivó que las últimas versiones se integren en un paquete donde se disponen junto a otros programas del mismo ámbito (Adobe suite CS). Adobe Photoshop Elements es la versión diseñada para su uso doméstico.

La factoría Adobe ha producido, además del Photoshop, una serie aplicaciones de nivel profesional que se han implantado a lo largo de las dos últimas décadas.
Con anterioridad a Photoshop, el primer programa desarrollado por Adobe fue Adobe Illustrator. En 1987 se lanzó al mercado y se convirtió inmediatamente en un programa de referencia en el sector de las artes gráficas. Adobe Illustrator és un programa de dibujo vectorial orientado al diseño y la creación artística, en el ámbito de las artes gráficas (ilustración, grafismo digital, rotulación, …). Su interface se diseñó emulando un taller artístico y su mesa de trabajo. Como ya hemos comentado, su éxito fue inmediato y sirvió como modelo de base para futuras aplicaciones similares destinadas al diseño de estructuras gráficas asistidas por ordenador y generadas a partir de gráficos orientados a objetos (CAD).

Uno de los éxitos más notables de la empresa Adobe es el desarrollo del formato PDF (Portable Document File), formato que unifica archivos y documentos para una correcta edición . Éste formato se gestiona con el programa Adobe Acrobat, y se visualiza con la aplicación Adobe Reader.

Otras aplicaciones diseñadas por Adobe son: Adobe InDesign, para maquetación, Adobe After Effects y Adobe Premiere para producción de vídeo, Dreamweaver y Flash (adquiridos a la empresa Macromedia) destinado al entorno web, entre otros.
La empresa Corel Corporation desarrolló un Programa de dibujo vectorial llamado CorelDRAW. Corel es una compañía canadiense fundada en 1985 por Michael Cowpland. Esta empresa también desarrolló otros productos destinados al grafismo digital que resultan de interés:

Corel Photo-Paint es un programa editor de imagen digital de Corel Corporation que actualmente se incluye en la suite de Corel Draw. Programa con prestaciones similares al Photoshop pero algo más económico que el de Adobe. Sus funciones y herramientas contienen: entorno de trabajo con capas, gestión de color y tratamiento de color avanzado, tratamiento tipográfico, efectos creativos, utilización de *plugins*. Además posee un amplio abanico de herramientas gráficas y de imagen configurables.
Es un programa versátil de gran rendimiento y productividad, con una interfaz personalizable.

Paint Shop Pro (PSP), también de la firma Corel, es un programa editor imágenes y de gráficos vectoriales originalmente desarrollado a principios de 1992 por Jasc *Software*. En 2004 fue adquirido por Corel Corporation. En un inicio llamado solamente Paint Shop y distribuido como *shareware*. Poco después se comercializará a un precio inferior a Adobe Photoshop. Herramientas, menús y paletas con acciones similares a otros programas de edición y retoque de imagen. De fácil interface posee popularidad debido su precio y a que ha sido incluido en muchos paquetes de escáneres como editor. Soporta gráficos vectoriales nativos. A partir de la versión 8.0 se cambió la interface y algunas herramientas menos precisas que provocaron quejas en sus usuarios.

Corel Painter**.** La aplicación Painter aparece en 1989 y en la actualidad se desarrolla y comercializa por Corel Corporation. Es una aplicación que emula el entorno, las herramientas, los soportes y los procedimientos de las técnicas tradicionales de dibujo artístico, grabado y pintura.
La aplicación fue desarrollada inicialmente para el entorno Macintosh por Mark Zimmer y Tom Hedges, fundadores de the Fractal Design Corporation. Derry John se unió a Zimmer durante el lanzamiento del Painter 1.2. Fractal Design Corporation se fusionó con RayDream, y posteriormente con MetaTools para convertirse en MetaCreations. Desarrolla diversas versiones de Painter hasta su venta a Corel Corporation.
En Painter se simula el taller tradicional de dibujo y pintura. Es un programa utilizado

por el profesional y el artista digital como una herramienta creativa funcional. El usuario puede reproducir digitalmente los efectos físicos de las disciplinas plástico-gráficas.
La aplicación ofrece una larga lista de herramientas y materiales de las técnicas analógicas convencionales, pero además incorpora otras herramientas y opciones exclusivamente digitales. De manera complementaria y con el objetivo de conseguir resultados óptimos se hace imprescindible la utilización de la tableta digitalizadora, que reconoce la presión de la herramienta, la velocidad, la rotación, la dirección del trazo y el ángulo de aplicación.
La aplicación simula las características visuales de los medios artísticos tradicionales como la pintura al óleo, el acrílico, el pastel, el aerógrafo, el rotulador, el grafito, el carboncillo, la plumilla,.... las herramientas pueden variar de textura, calidad y tamaño. Todo ello se combina con una serie de opciones de texturas aplicables a los soportes como pueden ser el lienzo, la arpillera,... también disponen de método de trabajo por capas o la opción del dibujo vectorial.
En la actualidad el diseño de la interface del programa Painter se aproxima al Photoshop.

Corel Painter Essentials es una versión diseñada para un usuario amateur.
Corel Painter Sketch Pad, se lanza en enero de 2009. Se centra en la primera fase del proceso creativo del dibujo, la creación y concepción de los principios del dibujo y diseño de la imagen. Posee 13 herramientas de dibujo del pintor y casi 900 pinceles, además de una sencilla interfaz de usuario. Es el *software* perfecto para el esbozo y los dibujos creativos, con un lápiz y la tableta digital de dibujo.

Una empresa pionera en el tratamiento digital de la imagen fue la compañía Barco Graphics Group. El programa Creator de Barco Graphics fue una aplicación de edición, manipulación y retoque de imagen destinado a las artes gráficas y empresas de reproducción de la imagen. Fue desarrollado en 1988 por la división de creación de sistemas de la empresa Barco Graphics. Se desplegó para las estaciones de trabajo de Silicon Graphics con sistemas operativos Unix. Fue uno de los primeros *software* en abandonar el esquema Sillicon para adaptarse a otras plataformas. En su etapa inicial estuvo destinado a estaciones de trabajo y equipos de gama alta pero paulatinamente se orientó hacia un mercado de edición personal. A partir de la de mediados de la década de los 90 la expansión de Adobe Photoshop redujo las posibilidades de justificar su alto precio. En 1997 aparece la versión 7.1 y sus pocas ventas provocaron su final. El proyecto fue abandonado como otros programas de características similares: Dalim Tango, Linotype-Hell DaVinci o Alias Eclipse. Su sucesor actual como *software* de retoque i color podría ser ColorTone de Esko.
La aplicación Creator se diseñó como un sistema modular adaptado a las necesidades específicas de cada usuario. Disponía de funciones creativas específicas, bibliotecas con filtros, efectos especiales, pinceles con funciones avanzadas, correcciones de color de alta prestación, máscaras duras y blandas. En sus primeras versiones no se trabajaba por capas y sólo trabajaba en RGB. Posteriormente se incorporaron sistemas para controlar los colores CMYK en el RGB con el Barco “Chamaleon”. A partir de la versión 6.0 se utilizó un pincel acelerador que permitía retoques sobre archivos De alta resolución (cientos de megabites). Se suministraba con el sistema de tableta digitalizadora Wacom, y un calibrador de monitor Barco.
Sus imágenes podrían estar en archivo formato Tiff o EPS. La digitalización o entradas de los archivos solían ser escaners de alta como podía ser el Howtek D4000 (4000 dpi) o D7500 (5000 dpi).

Otra de las empresas pioneras y punteras en el sector del tratamiento de la imagen fue la empresa Quantel que desarrolló el programa Paintbox. Hasta finales del decenio de 1980 el retoque y manipulación de imagen digital dependía de *hardware* especializado. En 1981 aparece Paintbox, que desarrollado por Quantel, fue el *software* dedicado exclusivamente a la edición digital aplicada a imagen gráfica para artes gráficas, entornos artísticos y medios de comunicación (gráficas para televisión). Un sistema combinado con una estación de trabajo Sillicon Graphics. *Software* de alta gama. Su diseño se realizó a partir del estudio del flujo de trabajo. Su lanzamiento revolucionó la edición de gráficos. Fue un programa pionero que desarrolló muchas funciones generales que se aplican hoy a los ordenadores personales. Todavía es un estándar de referencia de calidad.
En 1986 seis artistas y diseñadores, entre ellos David Hockney y Richard Hamilton, lo utilizaron para generar obras de arte para la serie de televisión *Painting with Light* de la BBC. Entra en pleito contra Adobe Photoshop y Spaceward Graphics por el control y la utilización de patentes registradas durante el desarrollo de las aplicaciones, pinceles, efectos y entornos del programa de emulación de pintura digital, sistemas patentados de Paintbox por Quantel. En 1990 ganan el caso contra Spaceward Graphics pero en 1997 pierde contra Adobe. De esta manera quedó el camino libre para el perfeccionamiento definitivo de los programas de edición de imagen.

Un cambio significativo en la proyección comercial del desarrollo de aplicaciones para la manipulación digital de la imagen fue la aparición del GIMP (GNU Image Manipulation Program). GIMP es un programa editor de imagen y procesador de gráficos en mapa de bits. Aplicación multiplataforma y de *software* libre (código abierto), ha allanado el camino a otros proyectos similares y aplicaciones posteriores como Mozilla Firefox, OpenOffice.org.

Desarrollado inicialmente por Spencer Kimball y Peter Mattis en 1995 en la Universidad de Berkeley en sistema Unix para plataformas GNU Linux. El programa GIMP es una parte del Proyecto oficial GNU. Es la alternativa a los programas comerciales de retoque digital de la imagen. Incorpora las opciones para el tratamiento digital de la imagen y se estructura de manera diferente que Adobe Photoshop.
Su utilidad es el procesado de gráficos e imágenes. También puede servir para generar animaciones sencillas, edición de video y dibujo vectorial.
Es una alternativa eficaz al Photoshop para gran número de usos. Sirve para procesar gráficos y fotografías digitales. Los usos típicos incluyen la creación de gráficos y logos, el cambio de tamaño, recorte y modificación de fotografías digitales, la modificación de colores, la combinación de imágenes usando un paradigma de capas, la eliminación o alteración de elementos no deseados en imágenes o la conversión entre distintos formatos de imágenes. También se puede utilizar el GIMP para crear imágenes animadas sencillas, la manipulación de vectores, edición avanzada de video. De la misma manera que Photoshop, posee menús, herramientas, ventanas y paletas desplegables. También capas, canales y trazados. Dispone de una serie de plugins que completan las opciones gráficas.
GIMPShop es una variante de GIMP basada en la versión 2.2 que ofrece una interfaz y entorno similar a Adobe Photoshop.

3.2 Cambio cultural, variación procesual

3.2.1 Cultural y procesual

Las tecnologías digitales plantean cambios significativos en los procesos creativos de las disciplinas de expresión gráfica. Cambios significativos que afectan a tres ámbitos: la génesis, la modificación y la integración.

En primer lugar la representación gráfica digital permite la posibilidad de generar y recrear espacios imaginarios inéditos, representaciones de la realidad que no son posibles con las técnicas tradicionales. Un ejemplo que ilustra con claridad este concepto es la creación de imágenes virtuales e interactivas.

El segundo concepto se refiere a la posibilidad de modificar y cambiar la información alterando el papel del espectador.

Por último cabe señalar que con la tecnología digital surge la posibilidad de integrar en un solo medio o formato la totalidad de la información (lo estático y lo dinámico) e incluso el espectador va a poder participar en parte del proceso creativo (hiperactividad, mutabilidad e interactividad). El espectador pasa a ser un agente activo.

El entorno digital es un medio "procesual". Es un medio que se caracteriza específicamente en que no describe y observa los modelos de comportamiento, sino que los personaliza y los ejecuta. El ordenador colabora con nosotros en el control de la información, modificando o ampliando los procesos. Janet Murray comenta al respecto: "El ordenador ofrece muchas imágenes y múltiples lenguajes que facilitan la comunicación de diversas verdades individuales". [87]

Los avances tecnológicos están condicionando una serie de cambios culturales. La generación de la sociedad que ha nacido bajo la influencia del ordenador, que ha integrado la informática como parte esencial del conocimiento de su entorno, posee rasgos característicos y diferenciados.
En la sociedad actual se produce, de la mano de la cultura digital, un resurgimiento indiscutible de la individualidad. La modernidad impulsa la individualización a través de nuevos medios de transmisión y síntesis de la imagen, aunque ello no impide el desarrollo de una "verdadera comunidad virtual".

87 MURRAY, J.H. Op. cit, capítulo 3. "El impacto cultural".

La importancia del desarrollo de las redes de información y de la implantación de Internet ha resultado determinante en la difusión de la "cultura digital". Pero serán las generaciones que ya han nacido con la tecnología informática las que podrán desarrollar realmente todas las posibilidades que esta ofrece. Estamos en la prehistoria digital y para muchos de nosotros, simplemente, ya es demasiado tarde.

3.2.2 Cambio estructural

La comunicación mediatizada por los ordenadores plantea una forma de vida múltiple y desplazada, tanto en las pantallas como en estructuras digitales de *software*.

La psicóloga Sherry Turkel señala que cada época edifica metáforas de propia cultura del bienestar psicólogico.
Estamos asistiendo al desarrollo de fenómenos culturales inducidos por la tecnología. Ese desarrollo nos muestra una evolución desde la individualidad (tan característica de la subjetividad actual) hacia la colectividad de una nueva cultura. Una cultura que establece sus relaciones utilizando la tecnología y las estructuras en red.

Según Turkle, estamos contemplando una época basada en conceptos epistemológicos vigentes desde los años sesenta que intentan superar la dicotomía (de planteamiento erróneo) entre "vitalismo" y "mecanismo". [88]

Existe un intercambio y cierta retroalimentación entre la propia tecnología y los contextos en los que se utiliza. Trabajar desde una interface con múltiples aplicaciones y ventanas desplegadas de forma simultánea en la pantalla favorece la flexibilidad intelectual y conceptual.

Las implicaciones sobre la cultura que provocan los cambios de las ciencias aplicadas incrementan la interrelación entre lo tecnológico y lo no tecnológico.

En opinión de Castoriadis, la noción de tecnología ha de plantearse desde la filosofía del campo procesual "histórico-social" con autonomía propia. "Toda sociedad se halla en un medio al que se enfrenta. El interior de la sociedad también está impregnado de dicho

88 MICHELSEN, Anders. *¿La vida en la pantalla? Ordenadores, cultura y tecnología.* Atlántica #23, p.2. http://aleph-arts.org/pens/michelsen.html

medio. La resistencia que presenta el medio no es, por consiguiente, ni indefinida ni absoluta". "La tecnología explora, descubre e impulsa lo puramente virtual a través de sus actividades". [89]

89 Ibíd., p.5

4. ESTUDIO DE CASO (OBRA)

4.1 Estudio de caso I: Joan Fontcuberta. Obra *Orogénesis*

4.1.1 Introducción

El interés de estudiar la obra de Joan Fontcuberta se ve determinado por su experiencia en generar representaciones multifacéticas de la realidad. Un proceso creativo que surge desde la relación entre el propio autor, la disciplina y el medio.
La representación gráfica realizada por ordenador ofrece en la actualidad un amplio abanico de posibilidades al artista o a la persona creativa y en el caso de Fontcuberta alcanza destacables resultados.

En primer lugar analizaremos los aspectos teóricos claves de la obra de Fontcuberta.
En un segundo apartado estudiaremos en concreto la obra *Orogénesis* con el objetivo de extraer conclusiones útiles para esta tesis.

4.1.2 Descripción teórica general

Para Joan Fontcuberta la obra artística es una negociación a tres bandas: la realidad, el artista y el medio o disciplina artística. A Fontcuberta se le asigna la condición de fotógrafo. Si bien es cierto que gran parte de su obra es fotográfica, el autor prefiere no encasillarse en ninguna disciplina concreta: fotografía, escultura, dibujo, pintura, instalación…, aunque siempre con la imagen como denominador común.

> ¿Tu trabajo muchas veces abarca más de una imagen en sí, se acerca a la instalación, a la vinculación de un espacio como un referente real...? Me interesa todo lo que contribuye a conformar el sentido de la imagen, porque por sí sola es únicamente un conglomerado de manchas y sombras. La imagen siempre dialoga con otras imágenes, o con el texto, o con la arquitectura, o con lo que sea, para constituirse en un enunciado que podamos entender. En parte, mi trabajo incide en estos distintos diálogos.
>
> ¿Te sientes vinculado a algún otro campo artístico: pintura, escultura, video,...? Me interesan todos los territorios posibles y en algunos he hecho algunas incursiones. La verdad es que si no me prodigó mas es por falta de

> tiempo y también por una cierta inseguridad. Yo siempre he dicho que mi compromiso como creador no es con un medio dado, la fotografía, sino con unos contenidos, y me parece perfectamente coherente vehiculizar esos contenidos a través de otros medios posibles.[90]

Es un artista pionero en el uso de la tecnología digital en nuestro país. Incorpora el retoque de imagen por ordenador para conseguir alterar la realidad. El interés de este autor en esta tesis se centra en su trabajo como artista generador de imágenes. Fontcuberta es un grafista digital que utiliza el ordenador como herramienta de dibujo o sistema de representación gráfica: "La fotografía inscribe, el dibujo escribe". [91]

El dibujo esta realizado por la mano y por lo tanto por el cuerpo. Por el contrario, la fotografía esta realizada por una máquina externa al cuerpo y por este motivo la fotografía nos ofrece una falsa sensación acerca de una descripción objetiva y aséptica de la realidad. El objetivo de Fontcuberta se centra en "desactivar la creencia que la fotografía es la transcripción de la realidad. Creencia que emana de la cultura tecnocientífica del siglo XIX". Desde sus obras se infiltra en los fundamentos epistemológicos de la imagen:

> Toda fotografía es una ficción, es una trampa que resulta imprescindible para entender la realidad. [...] La imagen está cambiando radicalmente. Por un lado porque ha crecido la consciencia crítica, y por otro, porque las tecnologías nos facilitan las técnicas de la escritura visual. Los adolescentes actuales crecen en una era dominada por Internet, por los *softwares*, *interfaces*, *email*, escáneres y la telefonía móvil. Instrumentos todos ellos que ayudan a poner la imagen bajo sospecha. [92]

Los ejes principales de la obra de Fontcuberta son el valor de la metáfora y la evocación, la emoción y el simbolismo poético, la relación entre enseñar y ocultar, la dialéctica entre el índice y el símbolo, la estratificación de imágenes de diferente naturaleza, la incorporación del azar, lo aleatorio y lo casual, la relación entre ciencia y arte. Fontcuberta cuestiona la validez del medio, del soporte, para explicar historias. Nos muestra lo fácil que resulta manipular los vestigios.

90 Preguntas a Joan Fontcuberta, *De facto*. Joan Fontcuberta 1982-2008. Entrevistas. Ver Anexo I.

91 Entrevista de Buenafuente a Fontcuberta en l'Espai Cultural Caja Madrid. Barcelona 19/02/2008. Ver Anexo II.

92 Preguntas a Joan Fontcuberta, *De facto*. Joan Fontcuberta 1982-2008. Entrevistas.

Fontcuberta señala que el discurso científico y el artístico parten de un mismo material de trabajo: la realidad (como apunta Wagensberg). En su opinión durante mucho tiempo se ha pensado que el arte y la ciencia se mostraban como formas antagónicas del pensamiento. Por ese motivo se localizan en hemisferios cerebrales contrapuestos. A un lado la razón y al lado contrario la intuición. En la actualidad ambas son actividades creativas que comparten ámbitos y objetivos:

> Hoy nos damos cuenta que ambas son actividades creativas que comparten muchas facetas de objetivos y métodos. El arte se científica en la medida que la ciencia se 'artistiza'. Pero lo importante es que tanto la ciencia, como el arte, tienen la misión de crear modelos especulativos de la realidad.

Su motivación es poética, lúcida y crítica en función de cada obra.
En el proceso creativo de Fontcuberta se produce la detección de algún problema a resolver, al cual después de un largo proceso de maduración se irán apuntando una serie de posibles soluciones. Geoffrey Batchen explica:

> "¿Es posible retratar la realidad? Podemos retratar sus sombras y es más que suficiente". "¿La huella retiene lo finito, el instante o es simplemente una ilusión?" En opinión de Fontcuberta la huella implica fisicidad, proximidad y contacto tangible, y esas condiciones permiten desarrollar una ontología particular. La consideración de la fotografía como huella resulta bien coherente y es la base de su realismo atávico. Pero el dibujo también es el resultado de la huella. La ficción del lápiz sobre el papel, la huella aquí no fundamenta nada. O sea que lo importante no es la huella en sí, sino sus propias circunstancias y características, y la necesidad de construir un armazón teórico alrededor suyo. [93]

Geoffrey Batchen comenta que "en manos de Fontcuberta, la imagen fotográfica se ha convertido en una actividad filosófica y no ilustrada. Él nos invita a pensar tanto como a mirar". [94]

93 Ibíd.

94 BATCHEN, Geoffrey. *Photografhy by the numbers*. FONTCUBERTA, Joan. *Landscapes without memory*. Nueva York: Ed. Aperture Foundation Books. 2005, p 13.

4.1.3 Obra *Orogénesis*

> **(Con)** fundir territorio, mapa, y paisaje. Desnudarlos de la percepción de la naturaleza. Las imágenes y el arte como una interficie con el mundo físico. Desobedecer las instrucciones, hacer trampas a la tecnología. **DISPOSITIVOS DEMIÚRGICOS** que hacen innecesaria la naturaleza y sus fenómenos: el simple proceso de *rendering* de un *software* topográfico transforma los datos alfanuméricos en montañas, cráteres o lagos. Provocar **LA EMERGENCIA DEL INCONSCIENTE** tecnológico. Forzar al ordenador a producir alucinaciones. Paisaje sin memoria, sin historia. **EDENES VÍRGENES**, parajes mudos, montañas sin eco, aguas sin murmullo, cascadas sin estrépito… **OROGÉNESIS** [95]

En 1994 se realizó en el centro Banff en una zona de las montañas rocosas de Canadá un encuentro entre artistas que compartían experiencias relacionadas con el impacto de las nuevas tecnologías sobre la naturaleza de las imágenes. Ese entorno natural desbordante, esa naturaleza tan perfecta, sugirió a Joan Fontcuberta una relación con aquellas imágenes similares a las que se encuentran en un calendario de ilustraciones: "una naturaleza tan perfecta no podía ser verdad" Fontcuberta libro de *Orogénesis*. Con anterioridad había realizado una instalación interactiva con Narcis y Roc Parés centrada en el simbolismo de la montaña: *Topophonia*. Se centra el interés en un viejo concepto medieval: la unidad de la naturaleza como un conjunto de cualidades sensitivas interdependientes. El proyecto fue una instalación interactiva con modelo en tres dimensiones de una cadena montañosa que sugería un perfil a modo de pentagrama que producía una secuencia notas musicales.

En Banff Fontcuberta descubre un programa de simulación llamado VistaPro que realizaba paisajes fotorrealistas basados en la geometría fractal de Benoit Mandelbrot.

En la actualidad hay una lista interminable de programas y aplicaciones que traducen una información determinada para convertirla en imágenes. Disciplinas como la arquitectura, la ingeniería industrial, las artes gráficas… En el caso del proyecto *Orogénesis* se han utilizado programas que traducen información cartográfica (contornos, curvas

95 FONTCUBERTA, Joan. *El libro de las maravillas.* Barcelona: Editorial ACTAR, 2008, p.64.

de nivel o cotas con colores asignados) y la convierten en modelos tridimensionales. Se utilizan programas de reconstrucción paisajística como puede ser el Bryce, Worl Bilder; Leveler, Génesis, Byosphere, Vue d'Esprit, Terragen. Todos esos programas tienden por defecto a aproximarse, a realizar imágenes similares a las de los folletos turísticos. También se observa que estos programas ponen en peligro el estatus icónico de la imagen fotográfica como una transcripción literal de la realidad y a su vez observa la crisis del paisaje en el arte contemporáneo.

El proyecto *Orogénesis* centra su interés en el paisaje y sobre todo en el lugar como espacio habitado, espacio cultural, espacio apropiado por la conciencia. Fontcuberta observa que la desaparición del paisaje está condicionada por la política, la cultura, la estética y las condiciones medioambientales, y comenta que: "la crisis del paisaje de hoy está vinculada a un sentido de pérdida del espacio natural". Todo ello le lleva a este proyecto a partir de esas aplicaciones informáticas.

> ¿Podría ser que el paisaje de simulación a partir de programas proporcione una especie de consuelo para nuestro dolor? [...]
>
> Un método de trabajo que obedientemente repite una de las tradiciones más antiguas de la historia del arte. Pero el resultado final sigue siendo indeterminado, ni el arte, ni la naturaleza, sus paisajes son el simulacro de ambos. [96]

Fontcuberta elabora sus propuestas a partir de un aspecto de la realidad que le llama la atención. Un momento de inspiración que suele ser vivencial.

Joan Fontcuberta responde a la pregunta: ¿Cómo definiría su proceso de trabajo?

> No hay una sola metodología, cada serie o cada obra impone una metodología, no hay la aplicación de una receta que siempre es la misma.
> Yo diría que a mí las ideas me surgen de una forma intuitiva, que no controlo, viviendo: leyendo el diario, mirando una película, paseando por la calle…, es decir tengo una serie de vivencias de las que saco partido. Yo siempre digo que no hago diferencia entre el trabajo y el ocio, porque el ocio tam-

96 FONTCUBERTA, Joan. 2005, *op cit.*, p 5 y 6.

bién es trabajo para mí. Ahora leo los diarios en la versión digital pero antiguamente cogía el diario y lo empezaba a leer con una taza de café, un lápiz rojo y unas tijeras. [97]

Centra su atención en un concepto, desarrolla su trabajo obsesivo de documentación metódica y sistemática:

> Yo utilizo el ordenador, voy apuntando ideas, tengo unas carpetas que son mis bancos de ideas, mis cajones de sastre donde voy guardando propuestas, sugerencias, a lo mejor nunca haré nada con ello pero quizás un día lo utilice para alguna cosa. La primera fase es esta, una fase intuitiva en la que surge una idea, donde detecto, como decías, un problema o invento una pregunta.
> La segunda fase sería la de documentarme, es decir, ver como aquella cuestión ha estado abordada, ya sea directamente, ya sea tangencialmente.
> Es decir, qué artistas, qué teóricos, o quién ha estado "paseando" intelectualmente o artísticamente alrededor de aquello. Con estas bases veo si realmente es un tema muy trabajado o si tiene potencial para continuar su desarrollo.
> Si decido que vale la pena, ¡…me lanzo! Y entonces empiezo a trabajar. Llega un momento en que tengo ciertas obras, ciertas imágenes, que llegan a lo que los físicos denominan "la masa crítica", es decir, no se produce una reacción muchas veces si no existe una cantidad mínima de sustancia que permite que haya reacción. Tú haces una imagen y no tiene sentido todavía, intuyes qué sentido tendrá pero todavía no está articulado. Comienza a existir una masa crítica, me detengo y evalúo críticamente, es decir, la dejó reposar. Muchas veces en los primeros momentos de trabajo te dejas llevar por la pasión, por el entusiasmo y no tienes una visión lo suficientemente fría para evaluar si realmente aquello que estás haciendo vale la pena. [98]

Realiza una profunda inmersión que le permite ir concretando las soluciones creativas.

97 Entrevista a Joan Fontcuberta. 13 de diciembre de 2009.

98 Íd.

Según Geoffrey Batchen realiza "un método de trabajo que obedientemente repite una de las tradiciones más antiguas de la historia del arte. Pero el resultado final sigue siendo indeterminado, ni el arte, ni la naturaleza, sus paisajes son el simulacro de ambos". La obra gráfica *Orogénesis* ofrece la posibilidad de contemplar al ordenador como instrumento que genera imágenes artísticas. En este tipo de obras el artista desarrolla los conceptos creativos pero el programador establece las instrucciones para que la computadora realice una serie de acciones determinadas. "De forma sutil pero insistente, *Orogénesis* nos ofrece una experiencia pictórica, pero sin duda resulta complicado. La realidad, la misma cosa que entiende la fotografía, aquí es dejada fuera del adiestramiento de la representación. La información solo engendra más información [...]". [99]

La obra tiene como objetivo subvertir las expectativas del ordenador y su estrategia consiste en el engaño del programa: "mi estrategia en *Orogénesis* ha consistido en él fraude a las expectativas del programa, obligar a interpretar las imágenes que no son mapas, son imágenes de otros paisajes" Fontcuberta libro de *Orogénesis*. En este proyecto la desorganización de la realidad se complementa con la de los códigos de representación. Estos programas se han diseñado con el objetivo de interpretar mapas (que son abstracciones proporcionadas por la codificación de una información cartográfica). Se trata de engañar a la computadora y en lugar de digitalizar un mapa para que el ordenador lo entienda como una superficie, introducir un paisaje realizado por un artista concreto, un maestro del arte. La imagen original hace la función del mapa. El resultado es la reconfiguración de la realidad en nuevas formas gráficas: "el resultado es un paisaje delirante y barroco, un paisaje sin memoria". [100]
La representación de la realidad no depende de la experiencia previa.

Se cuestiona la autoría de la obra de arte y la importancia del artista-autor. La autoría recae sobre un equipo de trabajo en el que tendrán gran importancia las personas que desarrollan las máquinas y los programadores del sistema, ejerciendo su influencia en el resultado final de la obra. "Entonces, ¿Cómo vamos a clasificar esas imágenes? ¿Fontcuberta es su autor o es que se concede ese honor a los diseñadores de Terragen?". [101]

La memoria la conforma el propio ordenador: "la tecnología deja emerger su propio in-

99 BATCHEN, Geoffrey. Op.cit., p.10.

100 Preguntas a Joan Fontcuberta, *De facto*. Joan Fontcuberta 1982-2008. Entrevistas.

101 BATCHEN, Geoffrey. Op.cit., p.11.

consciente". Se han diseñado las computadoras para realizar alucinaciones y de esta manera se pueden poner al descubierto los impulsos de su potencial imaginativo sacando a la luz su inconsciente. Los procesos técnicos generados por el ser humano condicionan la lectura de una obra artística y ofrece otro punto de vista. Un planteamiento en cierto modo neoplatónico: "Para obtener una imagen de la realidad podemos recurrir a las sombras que median entre la realidad y nosotros". [102] "Los mapas que una vez sirvieron para orientar se han convertido en jeroglíficos que solo sirven para confundir". [103]

Son paisajes que se han formado no por movimientos técnicos, ni por la erosión de millones de años sino por un procesado de datos numéricos. Esas imágenes de paisajes están realizadas por la tecnología y sus fenómenos superfluos.

> Estos son los paisaje sin memoria, sin historia, en ellos no ha pasado nada, no han sido testigos de ninguna expedición ni de ninguna batalla. Son espacios mudos y sus montañas no reproducen el eco, los lagos no reproducen ondas y las cascadas están en silencio. [104]

102 Preguntas a Joan Fontcuberta, *De facto*. Joan Fontcuberta 1982-2008. Entrevistas.

103 FONTCUBERTA, Joan. *Op cit.*, p 6..

104 Ibíd., p 7.

4.1.4 *Orogénesis*: datos técnicos e imágenes

Titulo: *Orogénesis: Turner, 2003*

Año: 2003

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

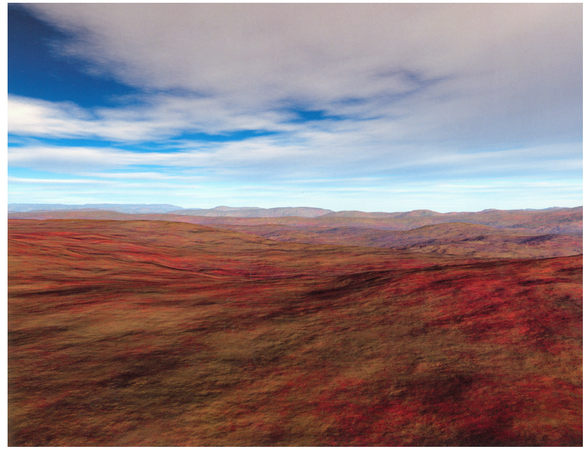
Soporte: impresión sobre papel.

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones.

Colección: tirada 50

Localización *Landscapes without memory*



98

Notas: autor e imagen de referencia

Joseph Mallord William Turner

The Burning of the Houses of Lords and Commons, 16 th October 1834, 1835.

Óleo sobre lienzo. 93x 123 cm.

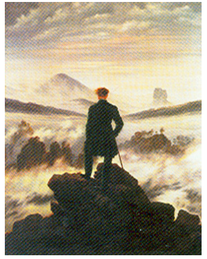
Philadelphia Museum of Art



99



100



101

Titulo: *Orogénesis: Friedrich, 2002*

Año: 2002

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel.

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*

Notas: autor e imagen de referencia

Caspar David Friedrich

Wanderer Above the Sea of Fog, 1818

Óleo sobre lienzo, 94.7 x 74.7 cm

Kunsthalle, Hamburg, Germany

Titulo: *Orogénesis: Watkins, 2004*

Año: 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



102

Notas: autor e imagen de referencia

Carleton E. Watkins

Yosemite Valley, from "Best General View" ca. 1865

Impresión de albúmina, 41 x 52 cm.

J. Paul Getty Museum, Los Angeles



103



104



105

Titulo: *Orogénesis: Derain, 2004*

Año: 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*

Notas: autor e imagen de referencia

André Derain

The Grove, 1912

Óleo sobre lienzo, 116.6 x 81.3 cm

State Hermitage Museum. St. Petersburg, Rusia

Titulo: *Orogénesis: Friske, 2004*

Año: 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



106

Notas: autor e imagen de referencia

George Fiske

Dancing on the Overhanging Rock at Glacier Point

5200 feet, Yosemite National Park

California, ca. 1885

Impresión de albúmina, 19 x 10.8 cm

The Yosemite Museum, Yosemite National Park



107



108

Titulo: *Orogénesis: Hiroshige, 2004*

Año: 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



109

Notas: autor e imagen de referencia

Utagawa Hiroshige

Vista del lago Hakone, de "las Cincuenta y Tres Estaciones de Tokaido", 1834

Xilografía a color, 22.2 x 35.2 cm

Minneapolis Institute of Arts

Titulo: *Orogénesis: Chu ta, 2004*

Año: 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 16.4 cm

Dimensión digital 1724 x 1291 píxeles

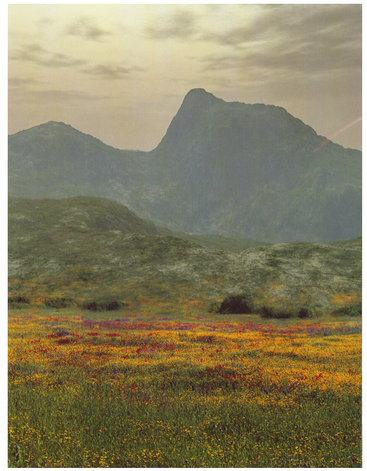
Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



110

Notas: autor e imagen de referencia

Chu Ta

Mountain in the Fog

Museo de la República Popular de China, Beijin



111



112

Titulo: *Orogénesis: Dalí (Cadaqués), 2003*

Año: 2003

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones.

Colección

Localización *Landscapes without memory*



113

Notas: autor e imagen de referencia

Salvador Dalí

Cadaqués, 1923

Óleo sobre lienzo, 96.5 x 127 cm

Salvador Dalí Museum. St. Petersburg, Florida

Titulo: *Orogénesis: Jackson, 2004*

Año: 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



114

Notas: autor e imagen de referencia

William Henry Jackson

Southeast arm of Promontory Point

Yellowstone Lake, 1871

Impresión de albúmina, 15.2 x 20.3 cm

Library of Congress, Washington, D.C.



115



116



117

Titulo: *Orogénesis: Dalí (St. Hélèna), 2004*

Año: 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*

Notas: autor e imagen de referencia

Salvador Dalí

Saint Hélèna of Port Lligat, 1956

Óleo sobre lienzo, 31.1 x 42.5 cm

Salvador Dalí Museum. St. Petersburg, Florida

Titulo: *Orogénesis: Le Gray, 2004*

Año 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*

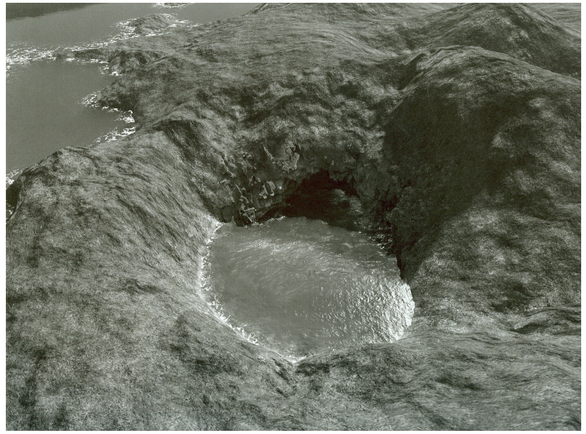
Notas: autor e imagen de referencia

Gustave Le Gray

Seascape with Cloud Study, 1856-57

Impresión de albúmina al colodión en negativo de cristal, 29.2 x 40.6 cm

Victoria and Albert Museum, Londres



118



119



120

Titulo: *Orogénesis: Rousseau, 2002*

Año 2002

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



121

Notas: autor e imagen de referencia

Henri Rousseau

The Dream, 1910

Óleo sobre lienzo, 182.8 + 21.6 548.6 +3.8

Museum of Modern Art, New York

Titulo: *Orogénesis: Annonymous (Gibraltar 3184)*

Año 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 16.4 cm

Dimensión digital 1724 x 1291 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



122

Notas: autor e imagen de referencia

Anónimo

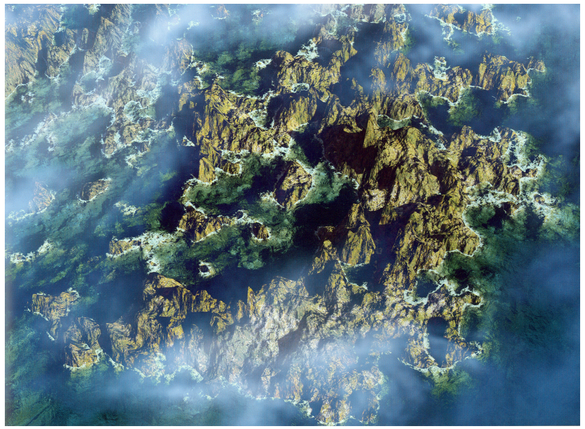
La Roca de Gibraltar

Impresión de albúmina

Fondo Fotográfico Universidad de Navarra, Pamplona, España



123



124

Titulo: Gainsborough, 2004

Año 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



125

Notas: autor e imagen de referencia

Thomas Gainsborough

Cornard Wood, near Sudbury, Suffolk, 1748

Óleo sobre lienzo, 121.9 x 154.9 cm

National Gallery, Londres

Titulo: Orogénesis: Courbet, 2004

Año 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



126

Notas: autor e imagen de referencia

Gustave Courbet

The Stream from the Black Cavern, 1865

Óleo sobre lienzo, 94 x 134.6 cm

Musée des Augustins, Toulouse, France



127



128

Titulo: *Orogénesis: Kandinsky, 2004*

Año 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

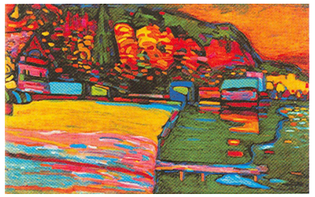
Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



129

Notas: autor e imagen de referencia

Wassaly Kandinsky

The Stanberg Lake II, 1908

Colección privada

Titulo: *Orogénesis: Dalí (Weaning), 2003*

Año 2003

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



130

Notas: autor e imagen de referencia

Salvador Dalí

The Weaning of Forniture-Nutrition, 1934

Óleo sobre panel, 17.8 x 24.1 cm

Salvador Dalí Museum. St. Petersburg, Florida



131



132

Titulo: *Orogénesis: Mondrian, 2004*

Año 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



133

Notas: autor e imagen de referencia

Piet Mondrian

The Grey Tree, 1911

Óleo sobre lienzo, 78.4 x 107.6 cm

Haags Gemeentemuseum. The Hague, Holanda

Titulo: *Orogénesis: Rothko, 2004*

Año 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



134

Notas: autor e imagen de referencia

Mark Rothko

Untitled, 1950

Colección privada



135



136

Titulo: *Orogénesis: Braque, 2004*

Año 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



137

Notas: autor e imagen de referencia

George Braque

The Fields, 1956-57

Colección privada

Titulo: *Orogénesis: Cézanne, 2003*

Año 2003

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



138

Notas: autor e imagen de referencia

Paul Cézanne

Mont Sainte-Victoire, 1900

Óleo sobre lienzo, 78.7 x 99 cm

State Hermitage Museum, St Petersburg, Russia



139



140

Titulo: *Orogénesis: Anonymous (Gibraltar 0951), 2003*

Año 2003

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

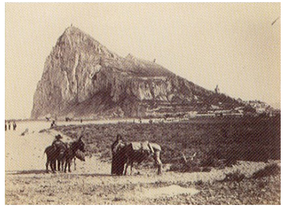
Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



141

Notas: autor e imagen de referencia

Anónimo

La Roca de Gibraltar

Impresión de albúmina, 17.8 x 22.9 cm

Fondo Fotográfico Universidad de Navarra, Pamplona, España

Titulo: *Orogénesis: Hokusai, 2004*

Año 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



142

Notas: autor e imagen de referencia

Katsushika Hokusai

The Great Wave off Kanagawa, de "Treinta y seis vistas del Monte Fuji", 1823-29

Xilografía a color sobre papel, 25.4 x 38.1 cm

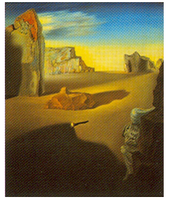
Metropolitan Museum of Art, New York



143



144



145

Titulo: *Orogénesis: Dalí (Shades), 2004*

Año 2004

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 16,4 cm

Dimensión digital 1724 x 1291 píxeles

Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*

Notas: autor e imagen de referencia

Salvador Dalí

Shades of Night Descending, 1931

Óleo sobre plafón, 60.9 x 50 cm

Salvador Dalí Museum. St. Petersburg, Florida

Titulo: *Orogénesis: Tàpies, 2003*

Año 2003

Técnica imagen digital

Dimensión física: 21.9 x 29.5 cm

Dimensión digital 1724 x 2324 píxeles

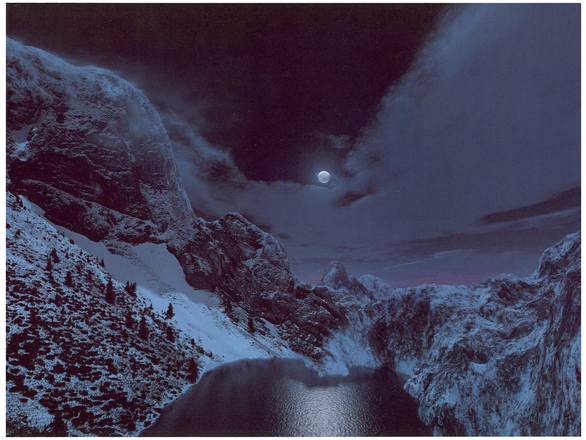
Soporte: impresión sobre papel

Reproducción gran formato impresión digital sobre duraflex

Tratamiento digital con programas informáticos de traducción de planos topográficos a imágenes de tres dimensiones

Colección

Localización *Landscapes without memory*



146



147

Notas: autor e imagen de referencia

Antoni Tàpies

Pintura Ocre, 1959

Polvo de mármol, arena y pigmento sobre lienzo, 241.3 x 190.5 cm

Museu d'Art Contemporani, Barcelona

4.1.5 Entrevista a Joan Fontcuberta

Entrevista Joan Fontcuberta día 13 de diciembre de 2009.

Inicio de la entrevista a las 19.00 hs.

Duración: 1.03’05’’.



148. Imagen de la entrevista a Joan Fontcuberta.

JF. Hola. ¿Me ves?

DG. Perfectamente, espera, reiniciaré la cámara.

¿A ver si ahora se pone en marcha?…

JF. Bien, de acuerdo.

DG. En primer lugar darte, las gracias por tu atención y por ofrecerme la posibilidad de realizar esta entrevista. Soy consciente de que eres una persona muy ocupada, que entrevistarte es complicado, y que por otro lado ya he podido obtener información de la exposición *DeFACTO* de la Virreina y de la bibliografía que he podido consultar…

JF. Sí, perdona. Ya me funciona la página web. Si quieres darle un vistazo, hay mucho material. Es: “www.fontcuberta.com”.

DG. Lo apunto. Revisaré la información.

Mi estudio está relacionado con el Departamento de Dibujo de la Facultad, por lo que el objetivo de la elección del proyecto *Orogénesis* como "estudio de caso" se debe a que es una propuesta que utiliza materiales gráficos preexistentes para luego generar nuevas propuestas gráficas utilizando el ordenador. De hecho, a lo largo de la investigación y desde mi opinión, observo que tu propuesta está más próxima al dibujo que a la fotografía.

El objetivo de mi investigación es estudiar los posibles cambios que se suceden en la disciplina del dibujo desde la irrupción de la tecnología digital. Resultaba interesante para mi estudio tu propuesta, en la que realizas un importante trabajo de manipulación de imágenes a través del *software*.

He centrado el estudio en la apropiación, la manipulación, la selección... acciones que se desarrollan en el proceso del dibujo realizado por ordenador.

Lo que me interesa es que puedas realizar un comentario abierto, una reflexión personal sobre estos conceptos para poder contrastar tus opiniones con los análisis realizados.

Si quieres, te voy preguntando…

JF. Sí, ves preguntando…

DG. El primer concepto que me interesa es el de "apropiación". Realmente en tu trabajo haces un ejercicio de apropiación directa. Eliges una imagen de un artista, de un autor, de un gran maestro y la manipulas, la reelaboras...

¿La idea es previa a la visualización-apropiación? ¿Tu conocimiento de las imágenes, tu bagaje, ha condicionado el momento de desarrollar las propuestas? ¿Cómo surge la idea?

JF. Desde una respuesta radical yo diría que es lo único que se puede hacer. Hoy creo que la realidad y las imágenes no se diferencian, sino que las imágenes suplantan a la realidad, por lo tanto toda imagen que nace ha de referirse necesariamente a imágenes precedentes; o sea, en estos momentos el artista está condenado a un reciclaje forzoso. Creo que no es que sea una elección, es que no hay otra solución posible. La cuestión será analizar de qué tipo de imágenes estamos hablando, si son unas imágenes mentales producto de una cultura visual que nos llegan de la experiencia o de imágenes que realmente nos rodean.

Entonces para mí la historia del arte o la historia de la comunicación y la información son materiales de trabajo. La idea surge de una cierta continuidad de otras muchas series que he hecho.

Pero de todas formas y respondiendo de forma concreta *Orogénesis* nace en un momento en el que a mí me interesaba la representación de la naturaleza y el paisaje como género en la historia del arte. Ha habido críticos que han hablado de una crisis del paisaje, como si toda la naturaleza, todo aquello visible, hubiera estado ya representado y por lo tanto llegábamos a agotar las posibilidades de la propia representación. Sólo aquellos territorios desconocidos, por ejemplo la fotografía del espacio y las fotos de la NASA…, serían capaces de darnos unos territorios vírgenes que conducirían al último resquicio, a las últimas posibilidades de un paisaje como género.

Entonces, intentando jugar con esta, digamos "decadencia" del paisaje o agotamiento del género, propuse una tarea de reciclaje: ¿Cómo reciclar el paisaje con otros paisajes?

Poco a poco, fui tanteando diferentes procedimientos cuando de una manera accidental descubrí los programas de modelización, los programas de realidad virtual, originariamente concebidos para la enseñanza. Por ejemplo, cuando un piloto tiene que apren-

der a situarse en la cabina de un avión, evidentemente no le dejan el avión de verdad, le producen una experiencia de realidad virtual que reproduce en tres dimensiones un escenario realista. De este tipo de programas existen desde muy complejos a muy sencillos. Yo quise empezar con programas muy sencillos porque me parecía que la herramienta de esta manera sería, primero, mucho más fácil de utilizar y segundo con unos niveles de resultados más rudimentarios. De esta manera todo el proceso y el resultado final daría más importancia al concepto y al proceso que no a la sofisticación, el refinamiento, la complejidad de la propia tecnología. En aquel momento elegí un *software* elemental que se dedicaba a interpretar mapas. Entonces escogía paisajes, que eran como obras maestras de la historia del género para dar lugar a otros paisajes.

En el proceso había muchas opciones, muchas decisiones a tomar. Por ejemplo: ¿tenía que situar unos reglajes, unos ajustes idénticos siempre en cada paisaje, o no? Al principio pensaba que sí, para mantener una cierta coherencia con la interpretación de la obra de arte que el ordenador consideraría un mapa. Pero eso me conducía a unos resultados bastante parecidos y la serie en conjunto se resentía plásticamente. Entonces busqué otra idea que era la contraria, es decir, ir a buscar el máximo de exuberancia posible, de modelos de paisaje diferentes. Por ejemplo, el paisaje montañoso, un paisaje de desierto, el paisaje de mar, un paisaje con luces esplendorosas, un paisaje nocturno. Fui pasando revista a las diferentes fases de lo que puede ser el paisaje en la historia del arte. De esta manera tenemos un paisaje muy dramático al lado de un paisaje que podría parecer de postal, un paisaje absolutamente clásico al lado de otro casi abstracto. Ir dando pauta a las diferentes maneras de cómo en la historia del arte se ha visto el paisaje, pero siempre con esta gracia (*amb aquesta gràcia*) de que eran paisajes que procedían de otros paisajes.

DG. En esta y otros proyectos, como *Googlegramas*, trabajas el acceso a la información y la apropiación de gran cantidad de información gráfica. ¿La actual capacidad de apropiación de imágenes y la facilidad con la que se realiza desde los medios digitales y las redes de información puede influir sobre el proceso?

JF. Lo que hace es favorecerlo porque hay tanta facilidad en acceder a estos bancos de imágenes que trastoca el sentido original de la creación. Por ejemplo ¿qué sentido tiene hoy salir a la calle y hacer fotografías de Barcelona cuando en portales como Flickr o Google tienen millones y millones de fotografías de Barcelona? ¿Tiene sentido añadir más fotografías que no aportan ninguna originalidad, que son absolutamente redundantes? Esta magnitud desorbitada del material gráfico accesible hace que en el momento de ponerse a crear, de producir y acumular nuevas imágenes, uno se lo piense más. Esto hace lógicamente que surja esta respuesta lógica, que es: ¿y si en lugar de seguir acumulando nos dedicamos a reciclar? Yo creo que es una actitud ecológica.

DG. Los jóvenes están acostumbrados a manejar esta cantidad de información. ¿Puede favorecer ciertos tipos de estética? ¿Todo ello puede conducir hacia una estética determinada?

JF. Sí, efectivamente. Lo que hace esta acumulación, esta proliferación de imágenes, es cambiar los cánones estéticos. Yo creo que cuando hay pocas imágenes, estas imágenes son mucho más elaboradas desde una perspectiva estética. Son imágenes realizadas por profesionales. Si hoy hay tantas imágenes es porque todos, somos fotógrafos, todos somos productores de imágenes. Por lo tanto, esta gran contribución espontánea, exhaustiva de todo el mundo (*tothom*), todo el mundo (*tothom*) es fotógrafo, todo mundo tiene una cámara en el bolsillo, sea una cámara o un teléfono móvil, eso hace que todos estemos contribuyendo. Estas imágenes son imágenes que están hechas desde la espontaneidad, la poca experiencia y con poco dominio técnico del aficionado que juega con los automatismos de la cámara y que no tiene unos intereses estéticos sino estrictamente de cumplir unas funciones de comunicación, ya sean personales, ya sean para enviar la foto donde alguien o para guardar un recuerdo. Por lo tanto, dejan de lado toda aquella autoexigencia en el momento (a l'hora) de componer la imagen. Entiendo que esto genera una estética accidental, una estética del imprevisto, una estética vernácula que no tiene nada que ver con la estética que hasta ahora ha sido patrimonio de los especialistas, de los profesionales. Esto cambia el paisaje estético, cambia la manera de valorar las imágenes y cambia el canon, lo cual a mi me parece muy estimulante.

DG ¿surgen nuevas fórmulas?

JF. Sí, por ejemplo, es similar a cuando los pintores hiperrealistas se dieron cuenta de que las fotografías de los aficionados, con su frescura y su espontaneidad, tenían unos valores que podían ser aprovechados. Entonces lo que hacían sencillamente era cambiar la escala y cambiar el lenguaje, es decir ampliar aquellas fotografías intrascendentes a una escala monumental y hacerlas manualmente con el pincel. Pero en realidad era la recuperación de una visión patrimonio de los aficionados.

DG. Todo ello me lleva a pensar que son inevitables las acciones de selección. Ante tal magnitud de información deberemos seleccionar, no todo sirve.

JF. Sí, en el lenguaje foto periodístico se le llama justamente ”edición”. Ante un cúmulo de imágenes se eligen aquellas que condensan el sentido más potente. Efectivamente, yo creo que es una tónica general en todo el arte del siglo XX. Cada vez es menos importante producir, en cambio es importante pensar y decidir. Cuando tenemos millones de imágenes de Barcelona lo importante ya no es salir a hacer nuevas, sino encontrar entre todo ese magma aquellas que sean las más pertinentes, aquellas que sean las más interesantes. Y este proceso de selección es en el que está derivando hoy en día todo el proceso de creación.

La creación artística, la entiendo como la conceptualización de un proyecto y la capacidad de decidir y seleccionar aquellas imágenes que puedan ilustrar de una manera intensa justamente aquel concepto.

DG. Cuando trabajas con ordenador debes elegir un programa, una aplicación… ¿Las acciones de selección técnica serán importantes para poder planificar o valorar un proyecto?

JF. Muchas formas artísticas se han basado sobre la idea del *trial & error*, probar y equivocarse, y sobre este proceso poder decidir cuáles son las opciones correctas o las incorrectas. En el fondo no es más que poner énfasis sobre un sistema de trabajo que ha estado siempre latente en el propio proceso creativo de los artistas.

DG. En las diferentes fases del proceso creativo: ideación, producción y finalización, ¿dónde puede ser más importantes las acciones de selección?

JF. Yo creo que en estos momentos lo más importante (*la mare del ous*) es la selección de imágenes, ¿cómo seleccionar las imágenes? Ya no es tanto determinar cuáles son los repertorios de las imágenes sobre las que actuar, que había sido hasta ahora un problema. Hoy, como hemos dicho antes, es tan accesible, que ya no hace falta comentarlo, por lo tanto el problema se desplaza justamente hacia la cuestión de seleccionar las imágenes, al proceso de edición, o sea hoy “crear es editar”.

DG. En la exposición de la Virreina se podía observar que tus proyectos se inician cuando detectas un problema, cuando localizas un aspecto por resolver. Entonces trabajas y maduras una idea durante un largo proceso de investigación. ¿Cuál ha sido la metodología? ¿Cómo definirías tu proceso de trabajo?

JF. No hay una sola metodología, cada serie o cada obra impone una metodología, no hay la aplicación de una receta que siempre es la misma.

Yo diría que las ideas me surgen de una forma intuitiva, que no controló, viviendo: leyendo el diario, mirando la película, paseando por la calle… Es decir tengo una serie de vivencias de las que saco partido. Yo siempre digo que no hago diferencia entre el trabajo y el ocio, porque el ocio también es trabajo para mí. Ahora leo los diarios en la versión digital pero antiguamente cogía el diario y lo empezaba a leer con una taza de café, un lápiz rojo y unas tijeras.

DG. ¿Siempre estás con la parabólica desplegada?

JF. Claro, es inevitable. No lo hago deliberadamente (expressament), por ejemplo hoy he leído un artículo de Ramoneda en *El País*, me han gustado unas frases y las he recortado. A lo mejor de ahí surge algo algún día. Antes el artista hacía el álbum de croquis, donde iba cogiendo apuntes. Pero a mí me parece que es más propio del siglo XIX, de los artistas viajeros.

Yo utilizo el ordenador, voy apuntando ideas, tengo unas carpetas que son mis bancos de ideas, mis cajones de sastre donde voy guardando propuestas, sugerencias, a lo mejor nunca haré nada con ello pero quizás un día lo utilice para alguna cosa. La primera fase es esa, una fase intuitiva en la que surge una idea, donde detecto, como decías, un problema o invento una pregunta.

La segunda fase sería la de documentarme, es decir, ver como aquella cuestión ha sido abordada, ya sea directamente, ya sea tangencialmente. Es decir, qué artistas, qué teóricos, o quién han estado "paseando" intelectualmente o artísticamente alrededor de aquello. Con estas bases veo si realmente es un tema muy trabajado o si tiene potencial para continuar su desarrollo.

Si decido que vale la pena ¡…me lanzo! Y entonces empiezo a trabajar. Llega un momento en que tengo ciertas obras, ciertas imágenes, que llegan a lo que los físicos denominan "la masa crítica", es decir, no se produce una reacción muchas veces si no existe una cantidad mínima de sustancia que permite que haya reacción. Tú haces una imagen y no tiene sentido todavía, intuyes qué sentido tendrá pero todavía no está articulado. Comienza a existir una masa crítica, me detengo y evalúo críticamente, es decir, la dejó reposar. Muchas veces en los primeros momentos de trabajo te dejas llevar por la pasión, por el entusiasmo y no tienes una visión lo suficientemente fría para evaluar si realmente aquello que estás haciendo vale la pena o es suficientemente compacto. Y entonces dejas pasar un tiempo. Antiguamente cogía una foto y la colgaba. Si al cabo de unas semanas seguía interesándome quería decir que valía la pena seguir. Pero a lo mejor al cabo de dos o tres días ya me cansaba, y pensaba: "sí, en el primer momento deslumbra, pero enseguida se desgasta", por lo tanto es que no vamos bien, busquemos

otra vía. Entonces, en ese momento, sigo trabajando y si paso por ese filtrado y llega un momento que digo: "parece que ya está lo suficientemente explicado para que el trabajo sea público", lo puedo empezar aenseñar, lo puedo empezar a publicar, etc.

Eso no quiere decir que el trabajo esté acabado. Yo siempre recuperó una frase de Picasso que me gusta mucho que decía: "nunca acabo una obra, sencillamente la abandono". Es decir, efectivamente llega un momento en que abandonas la obra porque te enfrascas, te entusiasmas con otra. Pero no es que esté acabada. No lo estará nunca. Todo ello quiere decir que a lo mejor después de algunos años puedes volver hacia atrás y… "mira, aquella obra que había hecho me apetece cambiarla, o modificarla, o girar e ir hacia otro camino", lo cual le confiere seguramente matices que inicialmente no tenía. Es decir, que hay un diálogo vivo siempre inacabado con la creación.

Por otro lado entiendo que el último en dar sentido a la obra es el público, es decir, me parece que es justamente la audiencia la que interpretando aquella obra, proyectando experiencias sobre la obra, acaba de cerrar el proceso de la creación.

Estas serían las fases: la fase de incubación, una fase de documentación, una fase de realización, una fase crítica y una fase de culminación que requiere la participación del público.

DG. En tu proyecto *Orogénesis* trabajas la imagen digital con algunos programas determinados y desde formatos de imagen concretos para después pasarlos a soporte físico ¿todo ello te ha obligado a realizar una planificación pormenorizada o puedes improvisar dejando la puerta abierta al azar?

JF. En mi caso hay poca planificación. Soy una persona bastante anárquica en cuanto al planteamiento y siempre dejó que el azar me ayude. Me interesa mucho aprovechar los accidentes, incluso, gran parte de mi trabajo consiste en provocar accidentes. Jugar con lo imprevisto y saber detectar cuando aquel accidente está introduciendo lo que podríamos llamar "ruidos", unos elementos imprevistos que se convierte en elementos plásticos expresivos. Planificación relativamente poca. Prefiero la improvisación.

DG. Retomando lo que comentabas antes de tus carpetas en las que vas guardando los archivos, la documentación, las imágenes. Debe llegar un momento en el que en el ordenador empiezan acumularse grandes cantidades de información ¿esta circunstancia puede generar problemas de almacén, de catalogación…? ¿Trabajar con herramientas informáticas puede ir a favor o en contra del proceso creativo?

JF. En estos momentos tengo un grave problema de almacenamiento (*emmagatzamatge*). Por ejemplo, estoy alquilando tres almacenes (*que me cuestan una pasta gansa*) que están completamente a rebosar. Todo lo que sea cambiar obra física, material, que pesa, que ocupa un espacio, por obras virtuales que puedan ser guardadas digitalmente en ordenador representa una gran ventaja.

Lo que ocurre es que hay proyectos y proyectos. Hay proyectos que pueden ser vehiculizados a través de la imagen digital, de soportes informáticos o de sistemas por Internet, pero hay otros que no, que son básicamente materiales, es decir, físicos, que hay una fisicidad que es ineludible. Todo depende del proyecto. En cualquier caso la tecnología digital tiene una asignatura pendiente en cuanto a la durabilidad y la memoria. Pensemos que la tecnología digital representa un gran avance para el almacén de datos, pero por otro lado existe el peligro que los soportes digitales son relativamente recientes y no sabemos qué perdurabilidad tendrán. Me estoy encontrando en la actualidad con que CD o DVD míos de hace solamente 10 o 15 años se empiezan a estropear. Por lo tanto he de comenzar una tarea ingente de migración de soportes, es decir, lo que tenía en CD o DVD lo he de ir pasando a otros soportes que también se estropearán. Todo ello genera una complejidad de custodia, de restauración y de conservación.

Si pensamos en todo lo que se está produciendo digitalmente llegará el momento que será un colapso total del sistema infográfico. No sé cómo se solucionará esto.

DG. ¿Todo ello puede generar problemas pensando en la durabilidad de la obra?

JF. Sí, de todas maneras esto introduce temas colaterales muy interesantes. Normalmente pensamos en términos de durabilidad, e incluso de eternidad. En cambio, posiblemente (*potser*) deberíamos cambiar el chip y aceptar humildemente el carácter efímero de la obra de arte. El hecho de hacer obras que tienen un impacto sobre nuestra audiencia contemporánea, que mueren y desaparecen. Y todo ello tampoco es ningún drama si el artista acepta de entrada ese ciclo vital de la obra de arte. De todas formas es evidente que se están produciendo cambios, posiblemente no nos damos cuenta. Por ejemplo, yo entiendo que el soporte, la superficie de inscripción de la imagen digital, ya no es el papel, ya no es la tela, es la pantalla. El hecho de coger imágenes digitales e imprimirlas (*les imprimim*) sobre papel en el fondo no es más que una trasgresión, una aberración porque lo determina el mercado y las necesidades funcionales de la imagen dentro del sistema del arte actual. El destino natural de la imagen digital, sea el dibujo infográfico, sea la fotografía digital, es la pantalla. Todo ello hace que no sea una imagen fija sino que es una imagen que la abrimos, la miramos, y la volvemos a cerrar. En cambio el dibujo, la pintura o la fotografía tradicional tenían un soporte fijo, un soporte material, y eso le daba una presencia, un tiempo, una vida diferente. Son cosas que también hemos de tener en cuenta. La fotografía del dibujo o la pintura pertenecen a una época industrial, del siglo XIX, en cambio la imagen digital pertenece a una época en la que la información no tiene corporeidad, no tiene cuerpo. Es una cosa que se trasmite y se utiliza, pero que no necesita la materia. Es decir, nos hemos de dar cuenta de que las imágenes y las tecnologías que las reproducen en el fondo no son más que respuestas a unas épocas determinadas por paradigmas diferentes.

DG. Lo que permite la manipulación total de la imagen. ¿Qué opinión te merece la manipulación de la imagen a través de la tecnología digital?

JF. En el fondo hemos vuelto al dibujo, a la pintura. En estos momentos la tecnología permite dibujar con los programas que conducen hacia unos modelos de representación fotorrealista, convincentemente fotográficos, pero donde la estructura íntima, es decir, la naturaleza semiótica del proceso, ya no es fotográfica como lo habíamos entendido hasta ahora sino que es un retorno al dibujo y a la pintura.

DG. ¿La imagen digital se podría aproximar a una obra que se escribe a lo largo del proceso a través del *software*?

JF. Yo creo, y cada vez lo tengo más claro, que la imagen digital es dibujo. No es como si fuera, ¡lo es! Lo que sucede es que no utilizamos el lápiz, utilizamos el ordenador, el ratón, los algoritmos, los programas, etc. pero es una forma de dibujo. Una forma de dibujo con unos dispositivos tecnológicos muy sofisticados que permiten aplicar un determinado tipo de sistema de representación, entre ellos el fotográfico.

DG. El trabajo con el ordenador nos obliga a cierta flexibilidad en las acciones. ¿El grado de flexibilidad para incorporar cambios y sus posibles variables puede ser determinante en el resultado final de la obra? ¿Cómo entiendes el concepto de flexibilidad cuando se trabaja con el ordenador?

JF. El ordenador es como una acumulación de conocimiento y experiencia que se puede aplicar a diferentes ámbitos. Entonces toda tecnología es un resumen acumulado de cultura y experiencias previas. Por lo tanto saber utilizar estos recursos con flexibilidad es una obligación. No lo puedes utilizar al pie de la letra. Por otro lado tenemos un aparato y es posible (*hi cap*) una utilización en plan funcionario (como decía Ben Encluser) o una utilización en plan artista. El artista también tiene el deber, el mandato, de transgredir el programa del aparato, es decir, jugar en contra de las previsiones que han estado establecidas por un determinado funcionamiento del aparato. El ordenador ha sido pensado para unos objetivos, unas funcionalidades. ¿Qué pasa si invertimos estas funcionalidades, si buscamos maneras que no han estado previstas y concebidas en el guión del trabajo del programador? Es en este momento cuando a mí me interesa utilizar una herramienta como puede ser el ordenador.

DG. ¿Se puede trabajar el aspecto aleatorio, la influencia del azar, la capacidad de recálculo?

JF. Sí, efectivamente, pero incluso existe otra forma de jugar con el azar que es la del ignorante, la del profano, la del que quiere sencillamente jugar. Nosotros podemos utilizar el ordenador siguiendo las instrucciones o bien sencillamente jugar y ver qué pasa. Evidentemente, como no estamos obedeciendo un determinado sistema de funcionamiento pueden ocurrir cosas. Cosas que a lo mejor ya están previstas o cosas que son absolutamente imprevistas. A mí me gusta ese grado de riesgo, ese grado de imprevisiblilidad.

DG. En una entrevista comentabas que tanto la ciencia como el arte parten del mismo material. ¿Cómo planteas en el proyecto *Orogénesis* la fusión entre arte y ciencia puesto que trabajas con programas que deberían servir para tareas topográficas?

JF. Tiene que ver con lo que te estaba comentando, imaginémonos un hospital donde se hacen radiografías y tienen unos equipos radiológicos extraordinarios. Esas máquinas han sido concebidas para hacer placa radiográficas y a lo mejor descubrir el cáncer. Ese es su objetivo, su funcionalidad primaria. Ahora bien, esas imágenes si las mira un profano, o las mira sencillamente alguien que no tiene una visión educada como la de un oncólogo, verá otras cosas, verá manchas, verá formas, verá densidades, enfoque y desenfoque, verá composiciones. O sea, la percepción será totalmente diferente porque la percepción es tributaria de la cultura, de la experiencia, de muchos factores... Cuando esa imagen es leída por alguien que procede de un ámbito profesional, cultural, histórico o de identidad diferente, esa imagen explicará otras cosas. Muy bien, pues aquí tenemos el inicio de lo que hace el artista: ir a buscar precisamente los cambios de registro que hacen que aquella imagen tenga sentido en un contexto determinado pero que nos demos cuenta de cómo es mucho más rica, que hay una multidisciplinariedad, que hay una polisemia innata a todo mensaje humano, y a cada imagen en particular.

Uno de los elementos que más me inspiraron cuando empezaba mi trabajo artístico fue un libro que se titulaba *Evidence* de dos artistas conceptuales de California, Larry Sultan

y Mike Mandel en el año 78. Se dedicaron a ir por los archivos de bomberos, de agencias de seguros, del Instituto de veterinaria, del Instituto de propulsión de la NASA, es decir por instituciones científicas industriales o aplicadas a temas de tipo forense, etc., buscando las imágenes que había en sus archivos. En esos archivos las imágenes eran pruebas que testificaban que habían pasado alguna cosa o que habían sido utilizadas para interpretar algún hecho. Pero extraídas del contexto aquellas imágenes adquirían una dimensión surrealista descomunal. Aquellos fotógrafos, aquellos artistas lo único que habían hecho no era fotografiar, no era crear obras nuevas, sino sencillamente desplazarlas y al desplazarlas de contexto repetían la experiencia de Duchamp con el urinario. Lo que ocurre es que aquellas imágenes pasaban a ser absolutamente evocadoras, misteriosas, siniestras, poéticas etc. Para el bombero aquella imagen era la demostración de cómo explotaba aquello.

Esto ocurre muchas veces con la ciencia. La ciencia produce imágenes que son maneras de visualizar, entender o explicar, imágenes para interpretar o hacer pedagogía de una determinada ley de la naturaleza, por ejemplo. En cambio, el artista puede coger esas imágenes y darles otro tipo de sentido, o mostrar cómo su fuerza interior expresiva es independiente de la utilización concreta que se pueda hacer. El artista lo que hace es ser la voz de la conciencia de ese proceso epistemológico, lo que hace es decir: "sí, sí, muy bien pero, además, o en contra, o paralelamente existen otras opciones, otras posibilidades". Por eso para mí, arte y ciencia son dos disciplinas que se pueden enriquecer justamente por la posibilidad de permitir ese diálogo recíproco de interacción constante.

DG. En algunos otros proyectos utilizas imágenes de otros autores ¿se cuestiona la autoría de la obra?

JF. La autoría es uno de los temas que han sido el campo de batalla intelectual y artístico a lo largo de la segunda mitad del siglo XX. Me ha interesado en la medida que es como la identidad, la memoria, el cuerpo, lo urbano… es uno de esos ejes alrededor de los cuales se ha trabajado muchísimo artísticamente. Es uno de los temas que preocupan. Tengo el proyecto que se titula "El artista y la fotografía" donde parodio precisamente

(*justament*) el poder desproporcionado del estilo del autor, del genio. Planteó la ficción que, de pronto, se encuentran obras olvidadas de grandes artistas como Picasso, Miró, Tàpies, Dalí, etc. Estas imágenes las realizo (*les faig jo*) apropiándome del estilo del universo de estos artistas, pero no digo que son de Tàpies o Miró, lo que ocurre es que me "enrollo" con la fundación Miró y me dejan exponerlas allí. Colocó una vitrina, en un catálogo de Miró, etc. pero yo nunca digo que aquello es un Miró. Claro, es una imagen muy mironiana, el título es "Luna de noche y pastor" y a su lado hay un catálogo de Miró, y se presenta en la fundación Miró. La reacción espontánea del espectador es: "hombre, parece un Miró, hay un catálogo, estoy en la fundación Miró, (*donç*) por tanto debe ser un Miró". Es decir, hay un proceso de identificación que yo provoco, pero del que no soy absolutamente responsable. En el fondo es porque se está utilizando un proceso de identificación de autoría que se basa en presunciones, que se basa en prejuicios. Si una cosa parece un Miró ha de ser necesariamente un Miró. ¿Porque Miró tiene por patrimonio ese estilo? ¿Es que nadie puede pintar estrellas, o cruces…? ¿Porqué un artista adquiere como rasgos identificativos (*trets identificadors*) de su obra unos elementos gráficos y de eso se llama estilo? Hay toda una serie de cuestiones ahí interesantes. La autoridad, la cuestión del mercado, de las instituciones museísticas, de todo el sistema museográfico, los conservadores, los comisarios… hay un sistema que, de alguna manera, comporta un poder autentificador de la obra en relación a la autoría.

DG. Por otro lado está el equipo de trabajo. En la actualidad utilizando la tecnología puede ocurrir que un equipo intervenga sobe un proyecto ¿el resultado puede ser la obra de todo un equipo?

JF. Si, evidentemente.

DG. Para finalizar ¿qué opinión te merece el ordenador como herramienta de dibujo?

JF. El ordenador es una herramienta fundamental, casi imprescindible. Es más, creo que seguirá habiendo quien dibuje con lápiz pero en el fondo estadísticamente los dibujos

se realizarán por ordenador. Seguirá existiendo gente que utilice la fotografía fotoquímica tradicional, no desaparecerá por completo, pero hoy en día ya se ve cuál es la tendencia respecto a las utilizaciones habituales de lo fotográfico. La fotografía digital ha engullido completamente la fotografía analógica. En dibujo me parece que pasará algo parecido. Poco a poco cada vez dibujaremos más con el ordenador y esto no quita (obsta) que haya quien por unas razones determinadas continúe (*segueixi*) prefiriendo los sistemas tradicionales.

DG. Joan, solo me queda darte las gracias. Como te señalaba al principio, ya me había dado por satisfecho al tener la posibilidad de poder estudiar la información que había encontrado, pero tus opiniones siempre son de gran interés. Creo que serán muy valiosas para finalizar el análisis de los temas tratados y para contrastar la información. Veremos si conseguiré en la tesis llegar a conclusiones concretas o estas quedarán abiertas, como en la obra que tú me comentabas.

En todo caso agradezco muchísimo tu amabilidad además de la posibilidad de conocerte y escuchar tus opiniones directamente.

JG. Muy bien.

Buenas noches.

DG. Adiós, buenas noches.

4.1.6 Tabla de análisis de la obra *Orogénesis*

En este apartado se ha diseñado e implementado una tabla en la que se analiza la relevancia de las acciones emprendidas durante el proceso creativo de la obra *Orogénesis*. Acciones como las de apropiación, de selección, de planificación, de manipulación, de acumulación y catalogación, de fragmentación, de reversibilidad, de flexibilidad…

Autor: Joan Fontcuberta

Obra: *Orogénesis.* Landscape whithout memory

Acciones emprendidas durante el proceso	**M**	**B**	**S**	**P**	**N**	**notas**
Se utiliza el ordenador durante el proceso de ideación			**X**			El proyecto se concibe con anterioridad
Se utiliza la metáfora	X					siempre
Importancia i posibilidad de influencia del azar	X					Es parte del proyecto
Detección de fallos del conocimiento o el sistema	X					
Actitud crítica conceptual y técnica	X					Sus textos cuestionan el medio
Transgresión a través de la tecnología	X					"el menos literal pero el más literario de los fotógrafos" Iván la Nuez
Transversalidad de conceptos interdisciplinares	X					
Importancia de las acciones de Apropiación	**X**					Se apropia de las imágenes de obra de otros autores
Posibilidad basada en almacenar y relacionar.	X					
Formato único digital o mixto con analógico.			X			
Estética actual.	X					
Huella, proceso.		X				
Cuestiona o pone en Crisis de los derechos de autor					X	
Importancia de las acciones de Selección	**X**					Selección en función de su proyecto
A lo largo de todo el proceso creativo.	X					
No existe una metodología concreta: diversidad.			X			Muy concreta

Acciones emprendidas durante el proceso	M	B	S	P	N	notas
Selección en la digitalización, manipulación y edición.	X					Parte de imágenes analógicas
Selección desde la forma y los aspectos característicos.	X					
Importancia de las acciones de Planificación	**X**					
Planificación pormenorizada: evitar en lo posible la improvisación.	X pos-producción			X idea-ción		Poca planificación en la fase de ideación Muy pormenorizada en la posproducción
Control de los procesos.	X					
Inversión en preparación.	X					
Manipulación gráfico digital	**X**					
Necesidad de un original.	X					En *Orogénesis* siempre
Manipulación de la estructura, la forma, color, la textura..			X			
Puede ser sectorial o parcial.			X			
Sistema dinámico se puede manipular todo.			X			
La imagen del *collage*					X	
Vinculada al desarrollo de los propios entornos gráficos y automatización en los procesos.	X					
Acciones de acumulación, colección, catalogación	**X**					
Acumulación masiva y compulsiva.		X				
Acumulación y sus fuentes.		X				
Los sistemas de digitalización fomentan la acumulación.		X				
Aplicaciones informáticas.	X					Análisis, experimentación y búsqueda
Grandes bases de datos.	X					
El coleccionismo.		X				
Reconfiguración.	X					
Catalogación: gestión de las imágenes	X					
La importancia de inscripción en lugar de la expresión.	X					
Obra como resultado de la fragmentación, estratificación, disposición		**X**				
Imagen fragmentaria.			X			

Acciones emprendidas durante el proceso	M	B	S	P	N	notas
Diseño de *softwares*.				X		
Acciones de reversibilidad.				X		
Disposición por capa o estratos.				X		
Simultaneidad.				X		
Imagen resultado de una disposición maleable.	X					
Capacidad de decisión, posibilidad de reversibilidad, y bifurcación					**X**	
Se observa reversibilidad en alguna fase del proceso.		X				
Resultado de la decisión en un momento o Punto de inflexión..		X				
Estética de la aparición. Importancia de cada fase.	X					
Se han realizado cambios metodológicos durante el proceso					X	
Límites bifurcados difusos.	X					
Matriz única.	X					
Acciones de flexibilidad						
Flexibilidad en interpretar fragmentos de información.	X					
Flexibilidad en las acciones y en el uso de las aplicaciones.	X					Notable flexibilidad en los procesos

M: mucho, aparece en la totalidad de la obra o el proceso

B: bastante, aparece en gran parte de la obra o el proceso

S: si aparece en la obra, en el proceso o en parte

P: se da en pocas ocasiones, rara vez en toda la obra o en parte del proceso

N: no aparece en ningún caso

4.2 Estudio de caso II: EVRU/ZUSH (Albert Porta). Obra *PsicoManualDigital*

4.2.1 Introducción

El autor nació, como Albert Porta, en 1946. Ha desarrollado dos heterónimos creativos, primero Zush (1968 - 2000) y posteriormente Evru (del 2000 - presente)

El interés por estudiar la obra de Evru queda determinado por su gran capacidad de producción y por sus obras multidisciplinares y poliédricas. Evru utiliza el ordenador sin complejos, mezclando, manipulando, reelaborando imágenes y dibujos para generar una visión muy particular de la realidad.

Analizaremos brevemente los aspectos claves de la obra de Evru y posteriormente estudiaremos en concreto la obra *PsicoManualDigital*, sus imágenes, sus grafismos y dibujos, para extraer conclusiones comparativas.

Un proceso creativo que surge desde su estado íntimo y personal, casi del inconsciente y se genera a partir de la necesidad de representar su personal visión de la realidad de manera obsesiva y compulsiva. Como en el caso de Fontcuberta la representación gráfica realizada por ordenador ofrece a Evru un amplio abanico de posibilidades para su potencial artístico y capacidad expresiva a través del dibujo.

4.2.2 Descripción teórica general

A Evru se le asigna la condición de artista multidisciplinar: dibujo, pintura, instalación, fotografía… pero, en coincidencia con Fontcuberta, la imagen siempre será un denominador común.

Para abordar la obra de Evru es necesario realizar una mirada retrospectiva.
Desde su infancia veía a su madre dibujando, recortando papeles, haciendo patrones. Era confeccionista y diseñadora de ropa de la fábrica textil de la familia. Las vivencias infantiles y un ambiente familiar de productividad marcaron decisivamente su obra. A los 14 años se sentía desplazado por sus compañeros de clase, lo que le provocaba una motivación extra para realizar una inmersión en las disciplinas artísticas del dibujo y la pintura. Para él, dibujar era el estado de máxima felicidad. Su obra también quedará marcada por la dictadura franquista y sus consecuencias. Con 16 años frecuenta las salas de arte y galerías de Barcelona. Entra en contacto con René Metras quien le encargará

sus primeros trabajos importantes y con quien establece una estrecha colaboración. Es influido por la obra de Cuixart. Intenta entrar en Bellas Artes, sin éxito por lo que su formación no será académica. En cierta medida se considera autodidacta:

> En muchas biografías ponen que soy autodidacta, pero no me considero autodidacta. He aprendido viendo la obra de otros artistas. Un autodidacta sería una persona que viviera en una montaña y no conociera nada de lo que se existe en el mundo del arte. Entonces sí sería un autodidacta, puesto que no habría aprendido de otros. Yo no he aprendido viendo y visitando estudios de otras personas. Cuando voy al estudio de otro artista hago fotos y parece que esté haciendo espionaje industrial. [105]

Su referencia ideológica es dadaísta, aunque él propio autor sugiere su proximidad al Pop Art. Sintió una especial atracción por las referencias mágicas y e indiferencia ante las corrientes informalistas. Sus autores de referencia son Henri Michaux, artista de un notable automatismo energético; Wools, que se caracteriza por una anarquía corrosiva, y Lucio Fontana, por su sentido del espacio de corte metafísico. En el ámbito local sentirá una clara influencia de Joan Pons (Dau al Set).

En 1967 participa en la Bienal de Sao Paulo con una serie de *collage*s con restos orgánicos. Después de esa experiencia, expone en la galería René Matrás junto a Jordi Galí y Sílvia Gubern. En 1968 es detenido, pasa por la Modelo y por el Hospital Frenopático. "El comenta que se reunían en su casa a fumar porros y que él se encargaba de comprar. Lo que le lleva en 1968 a la detención por la Guardia Civil".

Esa experiencia le lleva a adoptar el nombre de Zush (nombre que le sugirió un paciente de esta institución), le fascinó ese ambiente y contactó con los enfermos esquizofrénicos: "A modo de anécdota, cabe comentar que uno de sus lugares preferidos era la sección de 'laborterapia': me dejaban pintar en el escenario y los locos eran mi público". Esa experiencia le permite desarrollar una gran libertad conceptual y se autodefine como 'un loco consciente':

> Estuve encerrado en un manicomio en los años 60. Allí conocí mucho sobre los esquizofrénicos y que son el colectivo más discriminado en nuestra sociedad. Debe de ser por esta razón que es el colectivo con el que más trabajo. Hay dos chicos que están haciendo una película sobre enfermos mentales en la que interviene como protagonista un enfermo mental, el señor García, que es un genio, y el da los talleres. Hice con él un taller de *collages*, y estuvieron filmándolo esta misma semana. [106]

Su primera exposición individual se tituló *Alucinacions*.
En los años setenta sus obras tendrán influencia de la estética Underground. Utiliza en sus pinturas y dibujos colores saturados y fluorescentes. Siente fascinación por la música ritual y la filosofía oriental.

Es un artista pionero en el uso de la tecnología digital en nuestro país. En los años 70 trabaja y estudia la holografía con el objetivo de producir imágenes visualmente tridimensionales. La complejidad y lentitud del proceso le hace descartar la utilización de esta técnica y le lleva a experimentar con la tecnología digital.

En los años 80 desarrolla el proyecto PsicoManualDigital que le permite desplegar una obra multidisciplinar y de equipo. Entra de lleno en el uso del ordenador como herramienta gráfica y como posible soporte de parte de su obra. Desarrolla una propuesta formal, filosófica, estética y conceptual propia. El carácter multidisciplinar le permite utilizar las técnicas y los soportes clásicos (pintura, escultura, dibujo, grabado...), pero también las técnicas contemporáneas (video, música, animación...) y los soportes digitales (dibujo digital, documentos interactivos, Internet...)
En el año 2001, el autor se encierra en el MACBA ante el público y elimina al personaje Zush para dar paso a Evru.

El interés de este autor en esta tesis se centra en su trabajo como artista generador de imágenes a través del computador. Evru es un compulsivo grafista digital que utiliza el ordenador como herramienta de dibujo o sistema de representación gráfica en todas las fases de su proceso creativo. El ordenador utilizado como herramienta de representación de realidades diferentes (aunque no nuevas). Evru opina:

> En parte, creo que lo único que hace la tecnología es acelerar un proceso que ya existe, o sea, el proceso humano de la mente.
> Cuando a través de la tecnología se acelera el proceso parece que estamos descubriendo algo nuevo. Yo no estoy de acuerdo con que descubrimos *algo nuevo*. Hasta la palabra *nuevo* ya es... lo que obtienes no sé si es nuevo o antiguo. [...]
>
> Es la tecnología general la que acelera los procesos, lo que quiero decir con

105 Entrevista a Evru. 25 de junio de 2009.

106 Íd.

esto es que si tú no tienes una idea, ya puedes tener el ordenador más potente, el programa más fantástico, que no llegas a ninguna parte. Si, tendrás efectos especiales muy bonitos y estas cosas, pero nada más, no llegarás a ningún lado. [107]

Es un instrumento que permite acelerar los procesos. Considera el ordenador y la tecnología digital una extensión más de su cerebro y su propio cuerpo.

Son diversos los ejes principales de la obra de Evru a lo largo de su trayectoria vital.
En primer lugar es necesario ubicar su obra en un estado de "semilocura". La creatividad que fluye en la frontera del territorio mental entre la consciencia (la razón) y la inconsciencia (la locura). El artista y el loco realizan un viaje al interior de la mente, la diferencia entre ellos es que el artista regresa, el loco se queda en su estado mental. Evru busca una sutil armonía entre la cordura y la locura.
La obra de Evru muestra sus pasiones y pulsiones. Su objetivo es liberarse de las que le atormentan.
Está interesado en investigar y desarrollar las facultades curativas del arte. Evru lo utiliza para exteriorizar sus ansiedades, desasosiegos y necesidades, para aprender de ellas y controlarlas. También para aplicarlas y ofrecer su utilidad a toda persona que lo pueda necesitar: el mejor ejemplo es el programa *Tecura*. Cree en el valor social y terapéutico del arte (el arte puede sanar): "Siempre que puedo busco alguna posibilidad de aprovechar mi estancia en aquel país para realizar estos talleres para poder aplicar *Tecura*, para que la gente lo utilice. Creo firmemente en el poder curativo del arte, y sobre todo, en el hecho de dejar manifestar la creatividad de cada persona". Reivindica el mencionado valor terapéutico de la creatividad:

> Hay quien dice: 'sí, ya sé que es buen artista, pero no me lo enseñe porque me angustia'. Todos tenemos pesadillas. El arte también sirve para purificarte, para sacar todo lo malo que tienes dentro, para eliminar las toxinas mentales, o también las cosas buenas que tienes en el interior. Cuando las personas se enfrentan a algo que no les gusta de sí mismos, les produce miedo. Miedo a enfrentarse a esa parte que todos tenemos. Pero las pesadillas son buenas, y no tienen por qué torturarte. [108]

En segundo lugar destacar su carácter transgresor. "Si tú coges la palabra 'arte', en catalán 'art', y le das la vuelta obtienes: 'tra'. Si vamos al diccionario de la lengua española de 'tra' surgen las palabras: trampa, transgresión, del inglés 'trash' (basura)… de alguna manera el arte es dar la vuelta a las cosas. Ver sus dos lados, el negativo y el positivo. No hemos de tener miedo en dar la vuelta a las cosas y aceptar un mundo paralelo". Una reiterada obsesión por la insumisión al poder establecido. Sus obras plantean un choque frontal al totalitarismo y a la opresión, secuela de su experiencia de subsistencia en un estado autoritario y dictatorial. Todo ello desemboca en la aversión a cualquier sistema social que provoque la dominación de la libertad individual. "Me hice consciente que mi autodefensa debía pasar por la creación de mi propio Estado".

No es posible una obra de arte sin un sistema de signos que induzcan a la reflexión intelectual. La propia obra es lenguaje. Evru reflexiona y se rebela desarrollando una tipografía propia y un lenguaje personal. Inventa palabras, crítica del lenguaje y muestra la evidencia de la debilidad de los puentes entre significante y signo.
Utiliza los neologismos de forma insistente, inteligente y lúcida:

> Yo en broma siempre digo que no 'trabajo ', yo 'trasubo', en catalán: 'trapujar' es un neologismo. El diccionario de la Lengua Española ha hecho un concurso para la gente que invente neologismos. He enviado 'trasubir', y has de explicar el porqué. Aún no he mirado si alguien ha votado. Estoy convencido que cuando la gente tenga que ir a trabajar le dirá a la mujer: 'me voy a trasubir' y sin duda irían más animados. Algunos dicen: 'el trabajo es castigo de Dios', por eso la palabra 'trasubir' les animaría más que la palabra 'trabajar'. El minero sí que trabaja, y se va a la mina pero irían más animados con la palabra 'trasubir'. En catalán se dice: 'feina' es tener fe en la 'eina' que utilizas. [109]

En tercer lugar siente fascinación por lo orgánico, por el tratamiento del cuerpo, la carne y la piel. Será una constante en su obra. La figura se descontextualiza, se trocea y se despedaza. La figura de la mujer es diseccionada y analizada hasta el extremo, "estas mujeres reinventadas por Zush-Evru, las madres, las esposas, las amantes y compañeras, son analizadas con una dedicación casi de taxidermista, que disecciona en un vano intento de comprender y aprehender la naturaleza femenina, opuesta y, a la vez, complementaria con el elemento masculino". [110]

107 Entrevista a Evru. 25 de junio de 2009.

108 Íd.

109 Íbid.

110 FERNÁNDEZ MANRIQUE, Elena. *De Zush a Evru.* Sociedad Estatal para la Acción Cultural Exterior: Madrid, 2006. P. 1.

Evru considera que el sexo es imprescindible para un equilibrio entre lo racional y lo emocional. Armonía entre la cabeza y los pies. La cabeza encarna lo creativo, lo emocional, el ideal, la utopía, lo cósmico. En los pies se entra en contacto con la tierra, lo racional, lo funcional, lo pragmático. Está obsesionado por la dualidad del alma humana. El sexo se comporta como un acto liberador de energía: "siempre he dicho que la imagen del dolor y la imagen del extremo placer son lo mismo. Eran caras de éxtasis, de Eros y Tanatos". El placer sexual reconcilia las dos partes del alma. El orgasmo conecta cielo y tierra. Un círculo vital en continua renovación de sexo y muerte. Todo ello se convierte en un círculo vital en continua renovación, donde las representaciones antagónicas desempeñan funciones renovadoras. "La iconografía de Zush-Evru parece engendrarse, de una manera clásica en la oposición de los contrarios; los seres existen como un reflejo de su opuesto complementario: mujer-hombre; bien-mal; tragedia-comedia". [111]
Para desplegar su obra utiliza elementos gráficos y expresivos con una impronta personal. Elabora grafismos, utiliza la línea, la caligrafía, la forma fragmentaria, el punteado, la geometrización, la gestualidad, y cierto horror al vacío.

Respecto a la relación entre arte y ciencia, en Evru cabe destacar el particular uso de la tecnología como metáfora del progreso indiscriminado de la técnica. En su obra relaciona ciencia/tecnología, cuerpo e intelecto. La fascinación de Evru por el ordenador se deriva de una concepción muy personal. El ordenador es una extensión más del cuerpo y del cerebro humano:

> Siempre digo que todos tenemos una trilogía; somos artistas, científicos y místicos. Todo el mundo es creativo. No hay ningún niño que no pinte, no cante, no baile. Todos los niños hacen experimentos con la materia, cogen el agua, el fuego, hacen experimentos científicos, manipulan la materia. Todos cuando llegan al uso de razón piensan: 'de dónde vengo y a dónde iré cuando me muera'. Y esa es la parte mística o espiritual de todo ser humano. Todas mis obras y todo lo que hago, tienen que ver con estos tres ejes. Todos somos creativos, tenemos esa consciencia científica y espiritual. Independientemente de las religiones, estos tres apartados son una constante en todos los seres humanos. El cuerpo es parte de este sistema. [112]

Los sistemas operativos imitan los procesos mentales, la computadora tiene la capacidad de ampliar lo existente, de activar los procesos de creación y producción, que filtrados por la máquina se aceleran y se optimizan. Pero también trabaja y realiza *collages* con cualquiera de los soportes gráficos contemporáneos: reprografías, fotocopias, impresiones digitales, polaroid… "El CD-ROM era una tecnología que estaba surgiendo en aquel momento, y con él se intentó llegar a un público no tan clásico, consumidores de arte habitual. El mundo del arte, en el que sigo metido, es de coleccionistas, de una determinada generación, más establecida. Desde el entorno digital sabía que llegaría a la generación más joven. Y eso era uno de los puntos que me pareció interesante".

La base de su motivación es realizar una obra con función social, útil desde diferentes ámbitos (creativo, crítico, estético, curativo, lúdico…) a un posible espectador: "Hacer una obra por la cual te admiren, ¡eso está tirado! Lo difícil es hacer algo que tenga función social y que sirva a los demás. Darme gusto a mí mismo…, ya sé cómo hacerlo. Soy muy amigo de Peter Gabriel y él me lo enseñó. Cuando llegas un punto en tu vida, ya no es suficiente con sólo hacer arte 'bueno', lo bonito es compartir tu experiencia con los demás, con lo que uno pueda aportar, que su día a día sea mejor". Su objetivo es mostrar una particular visión de la realidad:

> Por eso buscar algo nuevo no es lo que me interesa. Mi preocupación es enseñar cómo veo yo las cosas. La persona completa, el artista completo es el que te enseña como es él por dentro y por fuera, te muestra lo que está pasando en el mundo y cómo es su interior. Intento enseñar esto en mi obra, como soy por dentro. Algunos me critican porque soy hermético, dicen que es muy difícil introducirse en mi mundo. [113]

Evru desarrolla su proceso creativo a partir de su mundo interior. Desde la abstracción de su estado mental aflora un caos ordenado que le permite estructurar sus obras. Es un creador (y devorador) compulsivo de imágenes y ello le permite seleccionar sus trabajos. Son acumulativos y ordenadamente caóticos.

Trabaja solo, pero también lo hace en equipo, en función del proyecto. En la actualidad trabaja con una ayudante elaborando piezas por fases: "Con mi ayudante, hemos hecho una obra conjunta por capas. Ella necesita una casa con su novio (me muestra una obra con una casa en miniatura adherida al soporte de papel) y yo intervengo sobre la casa". Es un método de trabajo que requiere absoluta flexibilidad: "Es necesario otorgar libertad total. Ella puede intervenir en lo que hago y yo puedo intervenir en lo que ella hace".

111 FERNÁNDEZ MANRIQUE, Elena. *Op. cit.*, P. 1.

112 Entrevista a Evru. 25 de junio de 2009.

113 Íd.

En ocasiones realizan propuestas que firman conjuntamente.
El proceso de un proyecto de equipo funciona desde otra metodología: “Lo he dicho siempre, y como te he comentado, desde el equipo se va haciendo. No lo puedo explicar y sinceramente hago tantas cosas que me olvido realmente de los procesos. Se generan en las reuniones desde esta actitud. Soy un generador de miles de imágenes, tengo en el ordenador miles y miles de imágenes. Y el problema es éste, la selección entre todas estas imágenes, entre todo ese material”. [114]

4.2.3 Obra *PsicoManualDigital*

> “No nos hemos propuesto como fin la felicidad de un cierto orden de ciudadanos, sino la del Estado entero”. Platón, *La República.*

El ser humano parece ser el único animal (mientras no se demuestre lo contrario) que puede tener pensamientos abstractos y concebir universos imaginarios. Para mantener su equilibrio mental-emocional el autor inventa un estado mental propio, el *Evrugo Mental State*:

> Todos tenemos un territorio individual. Por ejemplo, en el lavabo, o cuando uno está en la cama. Los niños se van al campo y con una caja de cartón se crean su propio territorio. Es una necesidad que todo ser vivo tiene. Un perro vendrá aquí y marcará su territorio. Te dejará entrar o te morderá. [115]

Evrugo Mental State fue fundado por Zush en septiembre de 1968.

> Es un estado contradictorio, imaginario y real al mismo tiempo. Autocrático y universal, su constitución es aleatoria. Todo es posible lo concreto, lo abstracto, lo material y lo inmaterial. Utiliza símbolos comunes a todos los estados: idioma, alfabeto propio, bandera, himno, moneda y pasaporte. Un territorio mental físico artístico científico místico. La principal industria es el armamento irónico, armas que matan de gusto y de hilaridad, su patrimonio, las ideas. Su estrategia, la auto-curación creativa, su ideal, la felicidad. Lugar de reclusión y expansión, sus conflictos son permanentes. Es de uso individual, es la burbuja o aura común a todos los seres. [116]

Es un espacio virtual imaginario sin límites ni censuras. Área para la expansión de los sentidos y la desinhibición, reservada a criaturas fantásticas y delirantes. Un estado mental y emocional de tipo iconográfico donde aparecen dibujos, imágenes manipuladas, pinturas, grafías... El objetivo es la génesis de un territorio en la que se admite la liberación sin límite de las pasiones. “El universo evrugiano gira alrededor de dos temas fundamentales: el cuerpo humano como territorio de experimentación y análisis, y el afán de delimitar un territorio propio”. [117]

Es un espacio multimedia interactivo. Un intento de abordar el espacio íntimo, personal e individual desde la emoción y el sentimiento.
Su estructura es similar a un estado del mundo real y físico: con gobierno, idioma, moneda (el Tícaro), bandera... tiene su propia tipografía a partir de trazos y grafismos y genera un alfabeto propio (Asura) y un lenguaje (Evrugui).
Con la creación de este estado el autor cuestiona la sociedad capitalista, que oprime y castra los sentimientos y pasiones, así como el mercantilismo del arte, que condiciona la creatividad. La importancia recae en el proceso. El estado mental propio del autor materializa las pulsiones, los anhelos y las ansiedades para destilar absoluta sinceridad y una ingenuidad natural e irracional.

Partiendo de su estado mental personal, Evru desarrolla la obra *PsicoManualDigital.*
¿Cómo surgió la idea de *PsicoManualDigital*? Evru: “Lo tengo muy claro, fue Sergi Caballero de Sónar el que me dijo: “ ¿nos harías una pequeña pieza explicando cómo es tu Estado?” Estaban haciendo una estructura 3D en la que habían rombos y en cada rombo se situaba una pieza interactiva. Había un poco de dinero y ahí es donde empezó *PsicoManualDigital*. *Evrugo Mental State* es un Estado. Allí surgió la idea. A partir de ese momento contacté con la empresa Mubimedia, y les gustó la idea, y más tarde son ellos los que me animaron a continuar la producción de una de obra más amplia. Llevo muchos años desarrollando esta idea, desde el año 1995”. [118]

Obra interactiva en soporte CD-ROM editada el año 1996 por Mubimedia. Se establece

114 Entrevista a Evru. 25 de junio de 2009.

115 Íd.

116 Espacio web de Evru. http://evru.org/es/

117 FERNÁNDEZ MANRIQUE, Elena. *Op. cit.*, p. 3.

118 Entrevista a Evru. 25 de junio de 2009.

como un concepto, como formas de creación artística que serán determinantes en la obra posterior del autor.
En *PsicoManualDigital* se consuma la unión entre mente, cuerpo y tecnología para obtener el fin creativo. El propio nombre alude a esa fusión entre intelecto, capacidades físicas y capacidades técnicas. La capacidad intelectual analiza el cuerpo y la mente intentando encontrar el acto creativo a través de los instintos, sentimientos, anhelos, ansiedades, impulsos, fantasías y/o recuerdos. Las capacidades físicas permiten producir físicamente la obra. La tecnología se utiliza como soporte y amplía las posibilidades del cuerpo y la mente.

PsicoManualDigital es la representación del universo personal de Evru. Una obra manipulable, maleable, efímera e interactiva que tiene como objetivo elaborar un estado mental propio donde emana el carácter emocional de la persona haciendo partícipe al espectador. El resultado es la reconfiguración de la realidad en nuevas formas gráficas. *PsicoManualDigital* es un proyecto multidisciplinar realizado en equipo. Una obra que necesita de un equipo técnico complejo donde el artista se convierte en el director:

> Hay que entender que *PsicoManualDigital* fue un trabajo de equipo, como verás en los créditos. Por ejemplo una persona me ayudó en el guión, en general creo en el trabajo de equipo: grafistas, de músicos..., hay trabajando todo un grupo de personas y se produce una acumulación. Es lo bueno del arte digital. Es como en las películas, la gente las mira porque sale tal actor, o tal director, pero lo importante es la obra. [...]
> El equipo ha de ser bueno, y ha de funcionar. Mubimedia tenía un equipo muy cualificado. Yo vi que allí había una esencia muy buena e incluso se fue aumentando el equipo. Aporté música de otros amigos de fuera, como la música de Peter Gabriel. Y así es como se fue generando la energía, pero son cosas inexplicables. Es como una orquesta, que de repente llega una sintonía que no puede explicar el porqué de esa armonía. [119]

En *PsicoManualDigital* hay un pequeño programa de pintura digital. Con una serie efectos y de sencillas herramientas gráficas permite al usuario realizar dibujos e imágenes digitales: "En *PsicoManualDigital* es la primera vez que utilizo un pequeño programa de pintura, y evolucionando aquello hemos llegado a *Tecura*.../... Es el producto en el que estamos trabajando ahora".
Como comenta el autor la evolución de aquel pequeño programa insertado en *Psico-*

119 Entrevista a Evru, Barcelona, 25 Junio 2009.

ManualDigital es el programa *Tecura*. Una aplicación interactiva que permite potenciar la vertiente creativa del espectador. Según Evru, todo hombre lleva un artista dentro. Es un programa que se puede descargar desde Internet, es gratuito e invita a experimentar y crear a partir del fondo de imágenes diseñadas por Evru, con su estética e iconografía personal.
La interfaz es similar a un programa de pintura digital con herramientas como pinceles o lápices, pero en lugar de realizar una textura de pincel utilizas una imagen Evru, por ejemplo "un ojo". Se pueden aplicar efectos, deformaciones y manipulaciones. El espectador puede realizar sus imágenes fragmentarias y enviarlas a un banco de datos *on line*, "cadáveres exquisitos". El azar ayudará a crear personajes delirantes. La obra interactiva de Evru invita a una vivencia lúdico-creativa. Cuando se utiliza el ordenador el proceso creativo en opinión de Evru no varía:

> ¿Existe diferencia entre la técnica tradicional y la digital?
> No. Como he comentado antes, creo que el proceso creativo es el mismo, lo único que hace la tecnología es acelerar el proceso, pero debe haber un proceso creativo similar.
> En estos dibujos con técnica tradicional también he utilizado ordenador, aunque no se vea. Para hacer esta parte del dibujo (señala un dibujo de su escritorio). ¡Aquí lo verás! Primero lo he generado con ordenador y he utilizado un proyector de opacos y acaba aquí. Esto también es una obra *PsicoManualDigital* aunque no lo parezca. Es un dibujo hecho a mano pero también ha intervenido un ordenador. El ordenador sólo es una herramienta más que tenemos hoy en día y que sirve para todo. [120]

En PsicoManualDigital se utiliza la tecnología digital como medio. Sus soportes serán el CD ROM e Internet, y se podrán reproducir sus imágenes en papel impreso.

120 Íd.

4.2.4 *PsicoManualDigital*: datos técnicos e imágenes

Ficha técnica:

Título: *PsicoManualDigital*.

Autores: Zush, Alex Net, Jordi Pernau, Xavier Colomer y J.M. Pinillo.

Formato: Cdrom.

Producción y realización: Mubimedia.

Psicomanualesdigitales: Zush. Guión y coordinación: J.M. Pinillo. Infografía: Jordi Pernau, Xavier Colomer y J.M. Pinillo.

Programación: Alex Net y Xavier Colomer.

Auxiliares montaje: Dani Fernández y Pol Net.

Música: Peter Gabriel (Bashi ashouk) por cortesía de Real World, Zush-Tres y Jumo. Escultor FuckFace: Nico Nubiola.

Tipografía Asura: Alex Guifreu (BIS).

Diseño gráfico packaging: Albert Claret-Zush.

Producción: Mubimedia. [121]

121 ZUSH-EVRU (Porta, Albert). *PsicoManualDigital.* Barcelona: Mubimedia. 1998.

Título: “Body”

Año: 1995-1998

Técnica mixta analógico- digital

Dimensión física: 22.79 x 34.5

Dimensión digital 646 x 978 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

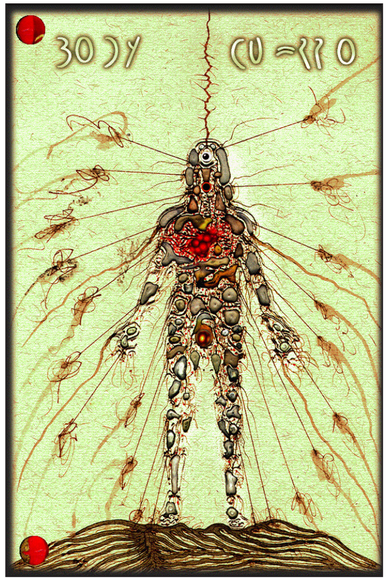
Digitalización o escáner

Tratamiento digital

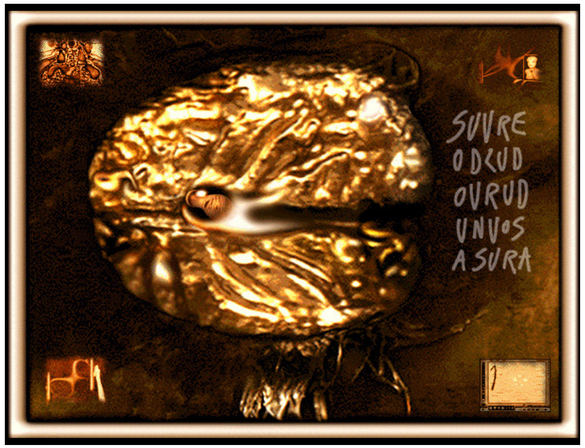
Colección

Localización *PsicoManualDigital*

Notas: imagen interactiva



149



150

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica mixta analógico- digital

Dimensión física: 22.79 x 17,5

Dimensión digital 646 x 496 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización *PsicoManualDigital*

Notas: imagen interactiva menú de *PsicoManualDigital*. Acceso a las diferentes secciones

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 11.22 x 15.77

Dimensión digital 318 x 447 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

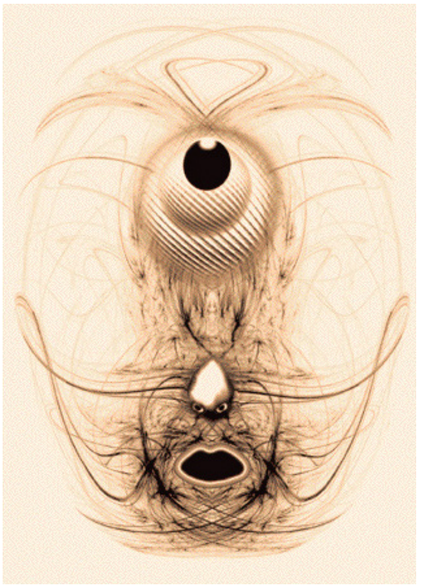
Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 1 de la galería virtual *Evrugo Mental State*



151



152

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 10.86 x 15.28

Dimensión digital 307 x 4330píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 1 de la galería virtual *Evrugo Mental State*

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 12.35 x 15.84

Dimensión digital 350 x 449 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

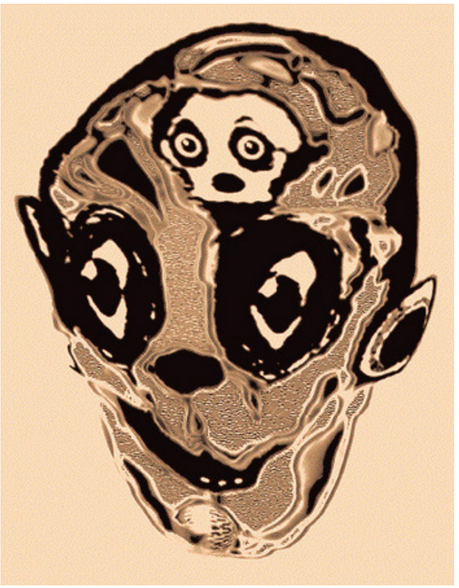
Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

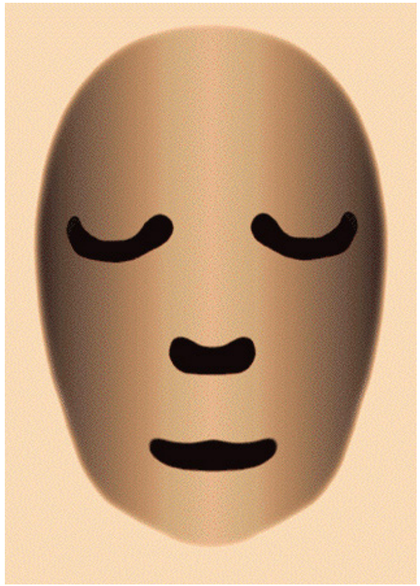
Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 1 de la galería virtual *Evrugo Mental State*



153



154

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 11.18 x 15.8

Dimensión digital 317 x 448 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 1 de la galería virtual *Evrugo Mental State*

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 12.35 x 15.77

Dimensión digital 350 x 447 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 1 de la galería virtual *Evrugo Mental State*



155



156

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 10.58 x 16.35

Dimensión digital 300 x 463 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 2 de la galería virtual *Evrugo Mental State*

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 10.65 x 15.98

Dimensión digital 302 x 453 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 2 de la galería virtual *Evrugo Mental State*



157



158

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 10.94 x 16.55

Dimensión digital 310 x 469 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 2 de la galería virtual *Evrugo Mental State*

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 11.22 x 15.66

Dimensión digital 318 x 444 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 2 de la galería virtual *Evrugo Mental State*



159



160

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 10.37 x 16.55

Dimensión digital 294 x 462 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 2 de la galería virtual *Evrugo Mental State*

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 11.57 x 16.3

Dimensión digital 328 x 462 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

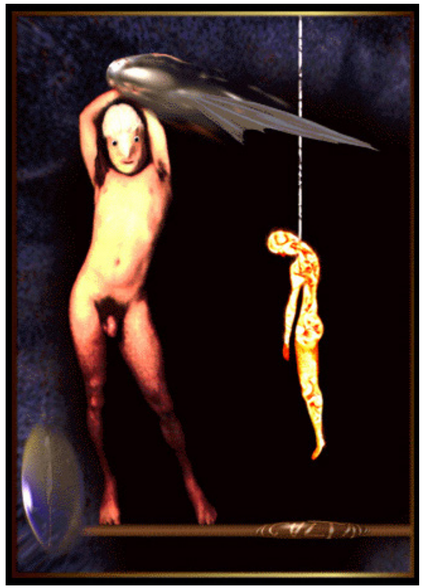
Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 2 de la galería virtual *Evrugo Mental State*



161



162

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 13.69 x 16.51

Dimensión digital 388 x 468 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 2 de la galería virtual *Evrugo Mental State*

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 12.52 x 15.24

Dimensión digital 355 x 432 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

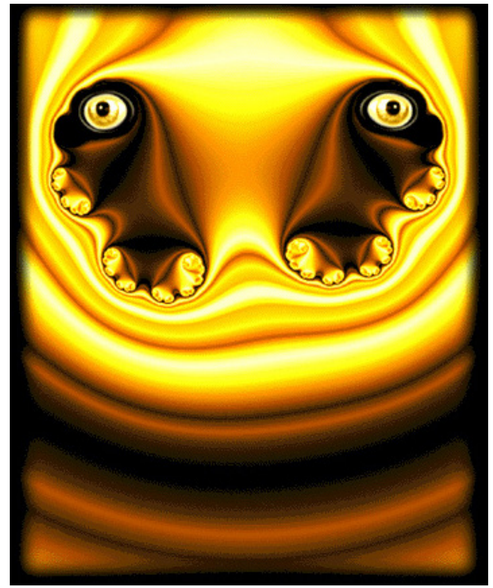
Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

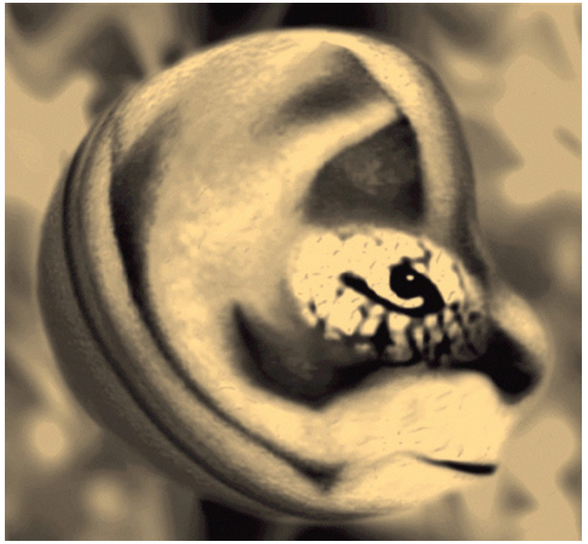
Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 2 de la galería virtual *Evrugo Mental State*



163



Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 16.86 x 15.73

Dimensión digital 478 x 446 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 2 de la galería virtual *Evrugo Mental State*

164

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 11.5 x 16.02

Dimensión digital 326 x 454 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

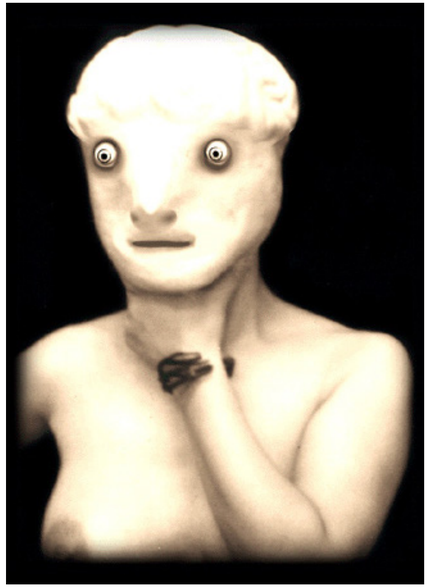
Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 2 de la galería virtual *Evrugo Mental State*



165



166

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica mixta analógico-digital

Dimensión física: 22.79 x 17,5

Dimensión digital 646 x 496 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 3 de la galería virtual *Evrugo Mental State*

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica mixta analógico-digital

Dimensión física: 12.31 x 16.33

Dimensión digital 349 x 463 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital

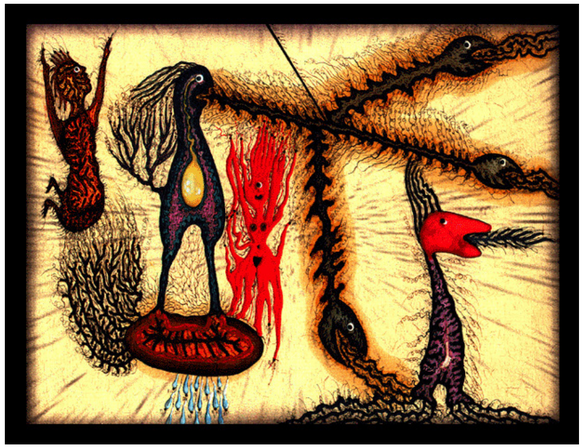
Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 3 de la galería virtual *Evrugo Mental State*



167



168

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica mixta analógico-digital

Dimensión física: 22.79 x 17,5

Dimensión digital 646 x 496 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 3 de la galería virtual *Evrugo Mental State*

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 12.03 x 15.98

Dimensión digital 341 x 453 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 3 de la galería virtual *Evrugo Mental State*



169



170

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 11.78 x 15.91

Dimensión digital 334 x 451 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 3 de la galería virtual *Evrugo Mental State*

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 22.79 x 17,5

Dimensión digital 646 x 496 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: Sala 3 de la galería virtual *Evrugo Mental State*



171



172

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 22.79 x 17,5

Dimensión digital 646 x 496 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: imagen de fondo del programa de pintura virtual *Evrugo Mental State*

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 22.79 x 17,5

Dimensión digital 646 x 496 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: imagen de fondo del programa de pintura virtual *Evrugo Mental State*



173



174

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 22.79 x 17,5

Dimensión digital 646 x 496 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: imagen de fondo del programa de pintura virtual *Evrugo Mental State*

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 22.79 x 17,5

Dimensión digital 646 x 496 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: imagen de fondo del programa de pintura virtual *Evrugo Mental State*



175



176

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 22.79 x 17,5

Dimensión digital 646 x 496 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: imagen de fondo del programa de pintura virtual *Evrugo Mental State*

Título: ST

Año: 1995-1998

Técnica digital

Dimensión física: 22.79 x 17,5

Dimensión digital 646 x 496 píxeles a 72 dpi de resolución

Soporte: CD-ROM

Digitalización o escáner

Tratamiento digital con Adobe Photoshop

Colección

Localización: *PsicoManualDigital*

Notas: imagen de fondo del programa de pintura virtual *Evrugo Mental State*



177

4.2.5 Entrevista a EVRU (Albert Porta)

Entrevista a EVRU.

Barcelona, 13 de desembre de 2009.

Inicio de la entrevista 14.00 hs.

Duración: 1.04’23’’.

DG. Buscando información sobre *PsicomanualDigita*l he visto que tenías tu propio programa de pintura digital, tu propia tipografía.

Evru. En *PsicoManualDigital* es la primera vez que utilizo un pequeño programa de pintura, y evolucionando aquello hemos llegado a *Tecura*. La última versión la presentamos primero, como ß en LABoral de Gijón dentro de una colectiva, [banquete_08_nodes y redes] y la versión 4.0 definitiva en el Reina Sofía, el año pasado, 2008, en el contexto de una exposición colectiva*: Máquinas y Almas.* Posteriormente estuvo en el ZKM de Alemania, uno de los museos más importantes de arte digital y también irá el año 2010 a una exposición de arte digital en Brasil. Es el producto en el que estamos trabajando ahora.

DG. Conozco el programa de dibujo que está en *PsicoManualDigital*.

Evru. *Tecura* tiene la ventaja de que lo puedes descargar de Internet gratis (Evru abre y muestra el programa *Tecura*). Este es el *Tecura*, un programa de pintura muy sencillo que lo puedes cambiar de resolución y lo puedes ver a pantalla completa. Tiene diferentes herramientas y es mucho más y sofisticado que el de *PsicoManualDigital*. Cada herramienta genera un sonido según el movimiento de la mano o de trazado. Aquí hace la línea discontinua (enseña y señala cada pincel en pantalla) y por aquí la hace continua.

Aquí tú decides el grosor de la línea y aquí seleccionas la transparencia. Luego tienes todas estas de herramientas con el espectro del color.

DG. El que yo había visto en *PsicoManualDigital* era mucho más sencillo y permitía seleccionar elementos y montarlos en una imagen final. Por lo que veo este programa permite generar grafismos y dibujos más complejos.

Evru. Sí, sí, claro… Aquí tienes una herramienta que es fantástica.

DG. ¿Es una deformación a modo "licuar"…?

Evru. Con ella haces deformaciones, puedes importar imágenes prefabricadas y cuando tú elaboras una imagen puedes salvarla como una plantilla nueva aquí dentro. Por ejemplo, cojo esta plantilla (fondo), la selecciono como brocha, la coloco aquí, selecciono esto y apretando aquí la puedo llevar hasta al infinito (imagen en perspectiva) (Explicación de Evru sobre la aplicación),o la puedo también rotar (en todo momento muestra cada herramienta seleccionada). Si le aplicas la opción transparencia podemos hacer cosas totalmente psicodélicas. ¿Ves lo que se puede hacer...?

DG. Una de mis preguntas va en esta dirección y aborda la capacidad de manipular la imagen gráfica, sea imagen foto digital o dibujo. ¿El concepto de manipulación nos permite una obtener una estética absolutamente diferente?

Evru. En parte, creo que lo único que hace la tecnología es acelerar un proceso que ya existe, o sea, el proceso humano de la mente. Cuando a través de la tecnología se acelera el proceso, parece que estamos descubriendo algo nuevo. Yo no estoy de acuerdo con que descubrimos "algo nuevo". Hasta la palabra "nuevo" ya es... lo que se obtiene no sé si es nuevo o antiguo.

La repetición de la imagen, lo que estoy haciendo ahora (Evru lo muestra en el ordenador); un infinito ha existido siempre. Es decir, la perspectiva en la pintura (como ejemplo)... O sea, son conceptos que han existido desde hace tiempo.
Como lo hacemos en milésimas de segundo pensamos que estamos entrando en un mundo nuevo, pero no. Existe el movimiento, un señor inventa la rueda, y esa rueda acelera el movimiento. Tú llegas de aquí a allí más rápido, y claro, piensas que has descubierto algo nuevo, pero no es así.

DG. Por lo tanto ¿el ordenador se convierte en una herramienta…?

Evru. Es la tecnología general que acelera los procesos, lo que quiero decir con esto es que si tú no tienes una idea, ya puedes tener el ordenador más potente, el programa más fantástico, que no llegas a ninguna parte. Si, tendrás efectos especiales muy bonitos y estas cosas, pero nada más, no llegarás a ningún lado.

DG. Lo que a mí me sorprende de este programa es que ofrece la posibilidad de que otras personas realicen dibujos a partir de tus propias obras.

Evru. ¡Mira!...clicas aquí y esto es *Tecura*. Precisamente tiene su propio "*side*" interior. Si realizo una imagen la puedo mandar a través de Internet y entonces se pueden hacer hasta cadáveres exquisitos. Como ya te he comentado se presentó en el Museo Reina Sofía (MNCARS, Madrid) el año pasado.

DG. ¿Cuándo estuviste en el MACBA hiciste talleres *Tecura* con niños?

Evru. Norcoreanos. ¡Estos coreanos eran las personas más creativas con *Tecura*, increíbles! ¡Mira esto, que bonito! Ésta es de una chica coreana, mira que rara...

DG. tu trabajo se basa en la acumulación, la manipulación de imágenes.

Evru. Si, con una cámara digital puedes incluir tu foto en *Tecura*. A la gente le encanta deformarse. Este de la cebra es fantástico (enseña una imagen en pantalla), me encanta, ensangrentada ¡qué fuerte …!
Son imágenes realizadas por personas desplazadas socialmente, y *Tecura* también sirve para esto.

Hay algunos hospitales del ámbito español donde Fundació la Caixa tiene implementada una sala de ordenadores en la que los niños hospitalizados tendrán el *Tecura* para que puedan interactuar creando sus propios dibujos digitales.
Para un público general, puedes descargar tanto para Mac como para Windows desde la página web, www.tecura.org. Nosotros estamos encantados en que la gente se lo descargue y nos vaya enviando imágenes a la página directamente sin salir del programa.

DG. Por la mañana, trabajo en una escuela de educación especial con personas con discapacidad motriz. Trabajamos imagen y sonido. Es un programa que les alucinará.

Evru. He hecho muchísimos Talleres. El año pasado en la LABoral de Gijón, en Abu Dhabi Future Center… años atrás en muchos sitios. El año pasado en Abu Dhabi, en una escuela que llevaba un palestino, realicé unos talleres. Siempre que puedo busco alguna posibilidad de aprovechar mi estancia en aquel país para realizar estos talleres para poder aplicar *Tecura*, para que la gente lo utilice. Creo firmemente en el poder curativo del arte, y sobre todo, en el hecho de dejar manifestar la creatividad de cada persona.

DG. He leído en alguna de tus entrevistas que de tu obra destacas la característica de arte terapéutico, para curar, que revierte hacia la sociedad.

Evru. Es fundamental.
Hacer una obra por la cual te admiren, ¡eso está tirado! Lo difícil es hacer algo que tenga función social y que sirva a los demás. Darme gusto a mí mismo…, ya sé cómo hacerlo.

Soy muy amigo de Peter Gabriel y él me lo enseñó. Cuando llegas a un punto de tu vida, ya no es suficiente con sólo hacer arte “bueno”, lo bonito es compartir tu experiencia con los demás, con lo que uno pueda aportar, que su día a día sea mejor.

DG. Desde mi experiencia docente he podido comprobar con mis alumnos que un mismo proyecto artístico se puede abordar desde diferentes niveles. He observado que todas las personas abordan un proyecto creativo de forma diferente ¿Qué opinas sobre la creatividad?

Evru. Estuve encerrado en un manicomio en los años 60. Allí conocí mucho sobre los esquizofrénicos y que son el colectivo más discriminado en nuestra sociedad. Debe de ser por esta razón, es el colectivo con el que más trabajo. Hay dos chicos que están haciendo una película sobre enfermos mentales en la que interviene como protagonista de la película un enfermo mental, el señor García, que es un genio, y el da los talleres. Hice con él un taller de *collages*, y estuvieron filmándolo esta misma semana.

Evru. ¡Ah!…Aquí tengo tu cuestionario (Evru encuentra el guión de la entrevista en su ordenador).

DG. No te preocupes, vamos abordando las cuestiones de manera informal. Iremos tratando los temas pero sin ceñirnos al guión.

DG. ¿cómo surgió la idea de *PsicoManualDigital*?

Evru. Lo tengo muy claro, fue Sergi Caballero de Sónar quien me dijo: “ ¿Nos harías una pequeña pieza explicando cómo es tu Estado?” Estaban haciendo una estructura 3D en la que habían rombos y en cada robo se situaba una pieza interactiva. Había un poco de dinero y ahí es donde empezó *PsicoManualDigital*. *Evrugo Mental State* es un Estado.

Allí surgió la idea. A partir de ese momento contacté con la empresa Mubimedia, y les gustó la idea, y más tarde fueron ellos los que me animaron a continuar la producción de una de obra más amplia. Llevo muchos años desarrollando esta idea, desde el año 1995.

DG. ¿qué influencia tuvieron tus obras anteriores?

Evru. Yo siempre lo explicó así (Evru acerca la palma de su mano a mi cara) me estoy metiendo en tú territorio. Todos tenemos un territorio individual. Por ejemplo, en el lavabo, o cuando uno está en la cama. Los niños se van al campo y con una caja de cartón se crean su propio territorio. Es una necesidad que todo ser vivo tiene. Un perro vendrá aquí y marcará su territorio. Te dejará entrar o te morderá.

La sociedad empezó así. Más tarde, fuimos nómadas e íbamos por todo el planeta y cuando aprendimos domesticar animales, nos convertimos ganaderos y agricultores: así nos hicimos sedentarios. Cuando la sociedad se hizo sedentaria empezaron los amigos o enemigos de los territorios vecinos, y finalmente acabamos con esos monstruos que tenemos ahora que son los estados nación. Pero en origen eran tribus o grupos de 12 personas como máximo. Aún siguen habiendo tribus así que son nómadas por pura necesidad. Pero cada vez hay menos. Evrugo intenta explicar eso a la sociedad. Todos tenemos ese espacio. Evrugo tiene bandera e himno porque son símbolos del Estado. No necesitamos una bandera y un himno, pero para que se crean que tienes un Estado tienes que generar símbolos de Estado, hay que generar dinero y todas esas cosas.

DG. ¿Se puede considerar un proyecto pionero? Hoy es muy fácil hablar de ciberespacio, espacio virtual, pero este proyecto hace 15 años ya estaba abordando de pleno el concepto de realidad virtual.

Evru. El concepto se abordó de entrada. El CD-ROM era una tecnología que estaba surgiendo en aquel momento, y con él se intentó llegar a un público no tan clásico, consumidores de arte habitual. El mundo del arte, en el que sigo metido, es de coleccionistas, de una determinada generación, más establecida. Desde el entorno digital sabía que

llegaría a la generación más joven. Y eso era uno de los puntos que me pareció interesante.

DG. Reflexionas sobre el cuerpo, la mente y la tecnología. ¿Cuál sería el fin del acto creativo?

Evru. Siempre digo que todos tenemos una trilogía; somos artistas, científicos y místicos. Todo mundo es creativo. No hay ningún niño que no pinte, no cante, no baile. Todos los niños hacen experimentos con la materia, cogen el agua, el fuego, hacen experimentos científicos, manipulan la materia. Todos cuando llegan al uso de razón piensan: "de dónde vengo y a dónde iré cuando me muera". Y esa es la parte mística o espiritual de todo ser humano. Todas mis obras y todo lo que hago, tienen que ver con estos tres ejes. Todos somos creativos, tenemos esa consciencia científica y espiritual. Independientemente de las religiones, estos tres apartados son una constante en todos los seres humanos. El cuerpo es parte de este sistema.
En mi caso, la preocupación por el cuerpo es algo muy sencillo y muy personal. Mi madre era diseñadora de modas, desde pequeñito en mi casa, siempre había un maniquí. Mi madre estaba siempre vistiéndolo, cortando ropas. Ella es la que me transmitió la vena artística. Y he seguido haciendo lo mismo. Siempre me he sentido fascinado por el cuerpo.
Tuve la suerte, aunque cuando decía esto mi madre se enfadaba conmigo, de que mi familia se arruinara por la crisis del textil de los años 60. Entonces pude dejar ese mundo. Mi hermano era ingeniero químico, y yo era elegido por la familia para llevar la empresa. Siempre he dicho que gracias a que se arruinó mi familia pude ser artista.

DG. ¿Cómo se desarrolló el proyecto *PsicoManualDigital*? ¿Cómo se desarrolla un proyecto de esas características desde un equipo multidisciplinar? ¿Debe ser un proceso complicado?

Evru. Hay que entender que *PsicoManualDigital* fue un trabajo de equipo, como verás

en los créditos. Por ejemplo una persona me ayudó en el guión, en general creo en el trabajo de equipo: grafistas, de músicos…, hay trabajando todo un grupo de personas y se produce una acumulación. Es lo bueno del arte digital. Es como en las películas, la gente las mira porque sale tal actor, o tal director, pero lo importante es la obra. Si el director del equipo, que en este caso era yo, da libertad, todos aportan sus ideas. No son todas las ideas mías, son del equipo. Por ejemplo alguien propuso al trabajar el cuerpo ¿por qué no hacemos una pieza sobre el cuerpo? ¿Cómo tú eres pintor, porque no hacemos un programa de pintar? No fue idea mía, fue de uno del equipo de Mubimedia.

DG. ¿Pero un proyecto de estas características necesita una planificación pormenorizada porque interviene gente muy técnica?

Evru. Fue José Manuel Pinillo quien coordinó y generó un guión. Es el que le fue dando una coherencia a mi Estado Mental Evrugo en el formato CD-Rom. Fue él quien diseñó toda esta estructura, no yo.

DG. ¿La planificación pormenorizada cómo se congeniaba con la improvisación?

Evru. A partir de muchas reuniones, yo iba a Mubimedia, ellos venían aquí. Es muy difícil de explicar. Son equipos multidisciplinares.
Cuando se diseña una máquina, si hubiera en ese equipo un artista, haría que aquella máquina, además de estar generando tornillos tuviese una parte lúdica y divertida. Hasta en los procesos industriales debería haber un artista, un creativo que hiciese que el operario que ha de estar cada día al lado de aquella máquina, tuviese a su lado algo más amigable. Por eso es mejor cuánto más abierto es el equipo.

DG. A una persona con formación exclusivamente tecnológica, al programador, al técnico informático ¿le puedes dejar la puerta abierta a la improvisación?

Evru. Yo por ejemplo les dije: “me encantaría que la imagen se convirtiese en una goma, que pudieras deshacer la imagen”. Los buenos programadores son muy creativos y tienen un lenguaje universal. Un programador español tiene unos códigos que son comunes a un chino o a un indio. Por cierto, los indios son de los mejores, y sabes de qué viene: en la india hay mucha gente que no saben escribir. En los mercados hay personas que se dedican escribir al dictado del cliente las cartas a máquina, y son buenísimos. Es el único país que siguen fabricando máquinas de escribir. Escriben rapidísimo y tú alucinas al ver cómo escriben.
El equipo ha de ser bueno, y ha de funcionar. Mubimedia tenía un equipo muy cualificado. Yo vi que allí había una esencia muy buena e incluso se fue aumentando el equipo. Aporté música de otros amigos de fuera, como la música de Peter Gabriel. Y así es como se fue generando la energía, pero son cosas inexplicables. Es como una orquesta que de repente llega una sintonía que no puede explicar el porqué de esa armonía.

DG. ¿En el momento de trabajar con imágenes…?

Evru. Yo en broma siempre digo que no “trabajo “, yo “trasubo”, en catalán, “trapujar” es un neologismo. El Diccionario de la Lengua Española ha hecho un concurso para la gente que invente neologismos. He enviado “trasubir”, y has de explicar el porqué. Aún no he mirado si alguien ha votado. Estoy convencido de que cuando la gente tenga que ir a trabajar le dirá a la mujer: “me voy a trasubir” y sin duda irían más animados. Algunos dicen: “el trabajo es castigo de Dios”, por eso la palabra “trasubir” les animaría más que la palabra “trabajar”. El minero sí que trabaja, y se va a la mina, pero iría más animado con la palabra “trasubir”. En catalán se dice: “feina” es tener fe en la “eina” que utilizas.

DG. La idea de la reconfiguración de la realidad: partes de imágenes, dibujos y lo que haces es desarrollar nuevas realidades…

Evru. Eso lo dices tú, mi preocupación no es que sean nuevas.

DG. Perdona, diferentes realidades…

Evru. Diferentes sí. Por ejemplo, hasta la cosa más sencilla del mundo se puede ver de manera diferente. Mi ayudante es una chica que lleva ocho años colaborando conmigo, y ella me dice: "ya está todo hecho en el arte". ¡No! Aunque un paisaje lo hayan dibujado 50.000 personas, cuando tú lo haces, realizas tu visión de ese paisaje, ya es diferente. Hay por ejemplo la famosa montaña de Cezanne, que la pintó cientos de veces, refleja sus estados de ánimo. Es fascinante ver aquella montaña diferentes maneras. Igualmente sería si cada individuo pintará la misma montaña.
Por eso buscar algo nuevo no es lo que me interesa. Mi preocupación es enseñar cómo veo yo las cosas. La persona completa, el artista completo es el que te enseña como es él por dentro y por fuera, te muestra lo que está pasando en el mundo y cómo es su interior.

Intento enseñar esto en mi obra, como soy por dentro. Algunos me critican porque soy hermético, dicen que es muy difícil introducirse en mi mundo.

DG. ¿También utilizas muchas metáforas, analogías y referentes visuales?

Evru. Si. Hay quien dice: "sí, ya sé que es buen artista, pero no me lo enseñe porque me angustia". Todos tenemos pesadillas. El arte también sirve para purificarte, para sacar todo lo malo que tienes dentro, para eliminar las toxinas mentales, o también las cosas buenas que tienes en el interior. Cuando las personas se enfrentan a algo que no les gusta de sí mismos, les produce miedo. Miedo a enfrentarse a esa parte que todos tenemos. Pero las pesadillas son buenas, y no tienen por qué torturarte.

DG. En tu obra existe una conexión directa entre ciencia y arte, entre arte y tecnología. ¿Cómo ves esta relación?

Evru. Si tú coges la palabra "arte", en catalán"art", y le das la vuelta obtienes:"tra". Si vamos al diccionario de la lengua española de "tra" surgen las palabras: trampa, transgresión, del inglés *trash* (basura)… De alguna manera, el arte es darle la vuelta las cosas. Ver sus dos lados, el negativo y el positivo. No hemos de tener miedo en darle la vuelta a las cosas y aceptar un mundo paralelo.

Si tú hablas con los físicos cuánticos te dicen que hay siete universos paralelos. Hay quien dice que son 12. Y las moléculas no se comportan como lo que tenemos. Hay un médico ahora que me está curando. Es un científico cuántico que te cura con energías magnéticas. Yo tengo graves problemas de circulación, no me llega la sangre a las piernas. He sufrido cantidad de operaciones, este año ya llevo cuatro. Soy como un torero, de hecho, mi mujer no me deja fumar porque…
Según mi médico cuántico estoy muy bien a nivel mental, pero olvido el cuerpo, no lo controlo, y de ahí me viene. He de caminar una hora al día, no puedo comer ni quesos, ni grasas animales. Me hacen limpieza de intestinos, estoy todo el día… voy a la clínica y estoy cuatro días internado. ¡Es terrible! Todo ello tiene que ver con el cuerpo. He llegado a la conclusión de que lo que me gusta realmente es estar encerrado.
La conclusión sobre mi enfermedad es que pueda ser que me tengan que cortar una pierna. Y entonces me tendré que encerrar e ir en una silla eléctrica. Pero claro, cuando digo esto mi mujer se desespera: "¡como me dices esto…!". Pero no me importaría, ¿porque no? Hoy en día te ponen prótesis y puedes hasta correr. Pero claro, me encantaría guardar mi pierna…

DG. ¿Qué piensas del azar? ¿Con el ordenador puedes dejarte llevar por el azar?

Evru. En los cadáveres exquisitos realizados con *Tecura* verás trabajos realizados por gente.

DG. Si me lo permites se lo enseñaré a mis hijos puesto que están ahora en este punto. ¡Les encantará!

Evru. Sí, claro, está diseñado para eso. Estamos encantados que la gente lo utilice. ¿Ves

(Evru señala el monitor)? Aquí pueden hacer "*random*"…, y vas generando posibilidades aleatoriamente. ¡Mira este ha salido perfecto!, hay de todo tipo. Yo estoy encantado de que tus hijos vayan enviando aquí imágenes. ¡Mira que "guapo", es una señora rezando con botas! Este está vacío, no ha salido nada, depende. Este es una cosa abstracta.

En la opción ayuda tienes tutoriales para utilizar el programa. Seleccionas 'dibujar', y te va explicando el vídeo lo que tienes que hacer, las herramientas, las tintas, importar, exportar…, todo lo que puedes hacer. Y vas viendo cómo funciona.

Tus hijos, tan sólo que se enrollen con esto, y que vayan enviando. ¿Qué edad tienen?

DG. Doce y ocho.

Evru. ¡Perfecto! Tengo dos nietos, y los niños siempre son el colectivo más divertido. Ha habido niños que han hecho sus postales de Navidad.

En *Tecura* podía haber puesto una voz, pero no hacía falta, ya es suficiente.

DG. Me interesa especialmente como se puede visualizar el dibujo, y cada una de sus fases.

Evru. Cada herramienta tiene su sonido, y también estás haciendo música.

DG. ¿Y la posibilidad de volver atrás?

Evru. En *Tecura* es de 15 veces.

DG. ¿Es la estética de la aparición, cada trazo modifica el resultado final?

Evru. Espera,…me parece que 800 o 700, si, este y nos mostrará a toda pantalla. "*Strech*", y ahora volverá inmenso, "*full screen*"… (arranca el programa a pantalla completa y suena la música de bienvenida del programa), y no funciona dentro de… pero creo que tengo una versión que no es la buena.

DG. ¿Qué opinas de la idea de la apropiación del arte? ¿Esta obra cuestiona los derechos autor en el arte, en las imágenes?

Evru. Esto lo he hecho con Creative Commons. A ver (vuelve a sonar la música), otra vez, este puede ser, a ver otra vez…

DG. ¿Todo el mundo puede aprovecharse de tus imágenes? ¿Las puede bajar de Internet y manipularlas?

Evru. Yo creo que todo es de todos (suena la música otra vez). Incluso cuando empecé la gente a mi alrededor me decía "hemos de hacer dinero con todo esto". Pero el arte es de todos. Yo gano suficiente dinero con el arte hecho a mano. El arte digital debe ser algo… (suena un ruido grave) ¡No!, no me coge los sonidos. Pero no te preocupes, el programa que bajes de Internet si lo hará (Suena otro ruido grave).

DG. Recuerdo que *PsicoManualDigital* tenía sonidos en las herramientas.

Evru. Tienes otra cosa muy buena, (muestra más opciones del programa) es esto. Hago así, lo bajo, cojo la goma de borrar y lo que hay detrás aparece. Puedo ponerle todos los ojos que yo quiera (aparecen en pantalla una superposición interminable de ojos). Si lo hago de esta manera saldrá todavía más.

DG. Hace 17 años trabajé con un programa que se llamaba Creator de Barco Graphics, un programa belga que utilizaba un ordenador Sillicon Graphics. En ese programa se utilizaba una herramienta similar que se llamaba "*retouch*" y que dejaba ver las imágenes que tenía debajo. Podrían ser un antecedente de trabajar por capas.

Evru. Si, ¡Ves…! Puedes ir muchas veces hacia atrás y generar una animación.

DG. Ya no es una obra unidireccional sino que se ramifica ¿En cualquier momento puedes volver atrás y continuar en otra dirección?

Evru. Esta opción es para los cadáveres exquisitos (se muestra en pantalla), si tú lo colocas aquí te saldrá la forma para hacer (de nuevo el sonido) la cabeza, el cuerpo (sonido) y las piernas (sonido). Se lo puedes enseñar a tus hijos.

DG. Si, por orden de prioridad, primero se lo enseñaré a mis hijos, después a mis alumnos de la escuela de discapacidad, y después mis alumnos de primero de Bellas Artes. Y les diré que te envíen imágenes.

Evru. Conozco a una persona que está en la parte de impresión digital, en el departamento de grabado: Eloy Puig.
Yo, soy de la asociación de artistas visuales. Cuando digo la palabra casi me da vergüenza. Soy de la ejecutiva, y es una cosa que va en contra de mis principios, pero vaya, lo he aceptado para infiltrarme y ver cómo funciona. Oriol es de la ejecutiva.

DG. Sé que hizo la tesis sobre aleatoriedad en el arte.

Evru. Era muy joven y ahora está casado y con dos hijos. Lo vi en Sónar Kids con ellos.

DG. Otras cuestiones que me interesan son los procesos de selección en el proceso creativo del dibujo, tanto en la ideación como en la selección. Con el acceso a la información que existe en la actualidad ¿cómo se gestiona esta selección?

Evru. Lo he dicho siempre como te he comentado, desde el equipo se va haciendo. No lo puedo explicar y sinceramente hago tantas cosas que me olvido realmente de los procesos. Se generan en las reuniones desde esta actitud. Soy un generador de miles de imágenes, tengo en el ordenador miles y miles de imágenes. Y el problema es éste, la selección entre todas estas imágenes, entre todo ese material.

DG. Necesitarás a un programa de archivo.

Evru. No sé, hay un verdadero caos en el ordenador, y tengo varios. ¡Hay un caos brutal! Mi mujer es oriental y es muy ordenada. Ella se desespera. Creo que es inevitable hoy en día.
De alguna manera siempre he dicho que la estrella es el producto, no quien lo haya hecho.
De una película no me importa que director la ha realizado, me interesa aquella película que me engancha. Un director puede hacer una mala película, pero con otro equipo puede hacer una obra maestra. La estrella no debe ser una persona, lo que pasa es que el sistema socioeconómico necesita siempre a alguien famoso. Todo el equipo debe poner la energía para realizar el mejor CD-ROM que jamás haya existido. Eso es lo que debe ser. No debe ser ni tú ni yo.

Evru. Claro, de aquí viene. Uno era el que colocaba el color, otro sabía de perspectiva… y había todo un equipo en donde también estaba el maestro. Miguel Ángel seguro que tenía un equipo de gente que le ayudaba, ponía el yeso, preparaba el material… pero si no había un buen equipo no acababa siendo aquella maravilla.

DG. El concepto de manipulación. Todo es plástico, se puede manipular desde su textura, su forma, su tamaño… la idea de manipulación es reiterativa en tu obra ¿existe diferencia entre la técnica tradicional y la digital?

Evru. No. Como he comentado antes, creo que el proceso creativo es el mismo, lo único que hace la tecnología es acelerar el proceso, pero debe haber un proceso creativo similar.
En estos dibujos con técnica tradicional también he utilizado ordenador, aunque no se vea. Para hacer esta parte del dibujo (señala un dibujo de su escritorio). ¡Aquí lo verás! Primero lo he generado con ordenador y he utilizado un proyector de opacos y acaba aquí. Esto también es una obra *PsicoManualDigital* aunque no lo parezca. Es un dibujo todo hecho a mano pero también ha intervenido un ordenador. El ordenador sólo es una herramienta más que tenemos hoy en día y que sirve para todo.

DG. En uno de los capítulos de la tesis hago referencia a las máquinas de dibujar. Las cámaras lúcidas, las cámaras oscuras… ¿podría ser lo mismo?

Evru. Es eso, además me gusta porque la cámara oscura la inventó una persona que se llamaba Giacomo La Porta y mi nombre de nacimiento fue Alberto Porta. Y me encanta porque se establece una relación con este italiano coetáneo de Leonardo.

DG. Hay otros aspectos importantes en la producción digital como la acumulación, la colección, la catalogación ¿en tu obra aparece una acumulación compulsiva?

Evru. Soy adicto a las imágenes. Hoy por ejemplo mi ayudante ha traído unas fotos fascinantes y fantásticas (celebración de San Juan). Se había puesto con un porrón de vino en el balcón de una casa, y se ponían debajo con la cara y la boca abierta, para que cayera el vino. Eran unas fotos sorprendentes, con esas caras… siempre he dicho que la imagen del dolor y la imagen del extremo placer son lo mismo. Eran caras de éxtasis, de Eros y Tanatos. Aunque sean imágenes de una borrachera, de una verbena, son fascinantes y me dejará alguna de estas imágenes para mi trabajo.

DG. Fragmentación.

Evru. En mi obra sucede continuamente.

DG. Muchas de las obras digitales utilizan la fragmentación, estratificación, disposición. En tú obra son muy importantes. ¿Crees que está relacionado el trabajar con entornos multimedia de disposición fragmentaria?

Evru. En el arte digital tienes, en Internet, un "*input*" de infinidad de cosas diferentes. Un ejemplo es Google, si pones la palabra"placer" en la opción de buscar imágenes obtienes miles de imágenes que puedes utilizar. En mis archivos lo puedes comprobar. Es fascinante. Una planta, una galaxia, el sol, una montaña…

DG. Conecta con el mundo actual, los jóvenes se descargan continuamente una cantidad ingente de información, imágenes, música, películas…

Evru. Por ejemplo, en mi trabajo sobre cuerpo humano, utilizó muchas imágenes de neurociencia. Estos son los nuevos sistemas de como ver el cerebro (muestra imágenes en pantalla). Por ejemplo con esta imagen (busca sin cesar una imagen en una carpeta). No, no es esta. ¡Ah! Sí, es esta. Aquí aparece un cerebro, pero muy sutilmente. Es el proceso de trabajo.

DG. ¿Se trabaja por capas?

Evru. Con mi ayudante, hemos hecho una obra conjunta por capas. Ella necesita una casa con su novio (me muestra una obra con una casa en miniatura adherida al soporte de papel) y yo intervengo sobre la casa. También esta otra la estamos realizando entre

los dos. Luego las firmamos conjuntamente. Es algo que muchos artistas no hacen. Mi ideal es que cuando se venda esa obra se repartan los beneficios equitativamente.

DG. ¿Un trabajo de estas características requiere grandes dosis de flexibilidad?

Evru. Sí, claro. Es necesario otorgar libertad total. Ella puede intervenir en lo que yo hago y yo puedo intervenir en lo que ella hace. Por ejemplo: esta casa, ella ha realizado esto de aquí, ha colocado el nombre de su novio, en cada ventana hay un nombre, ha añadido una lista de palabras… Esta casita la traje del Perú, donde hay esos hombres que llevan colgado del cuello todo lo que el ser humano necesita. Llevan dinero, llevan comida y también llevaba una casita. Es una cosa de magia…
Ella hizo, por ejemplo, este árbol verde (señalando la parte de un cuadro), yo hice el árbol de aquí dentro y todas estas frutas, las manzanas. He hecho este sol que aún se está secando, es el tercer trabajo…

DG. ¿Sería lo mismo con el ordenador?

Evru. Si, exacto. Es como “copiar y pegar”.

DG. ¿Sin olvidar las capas, y la acumulación?

Evru. Si. Y al final realizaremos una exposición conjunta. Ella se llama Neus y la llamo Sune. Firmamos EvruSune. Y ese es uno de los procesos de trabajo. En muchas biografías ponen que soy autodidacta, pero no me considero autodidacta. He aprendido viendo la obra de otros artistas. Un autodidacta sería una persona que viviera en una montaña y no conociera nada de lo que existe en el mundo del arte. Entonces sí sería un autodidacta, puesto que no habría aprendido de otros. Yo no, he aprendido viendo y visitando estudios de otras personas. Cuando voy a un estudio de otro artista hago fotos y parece

que esté haciendo espionaje industrial.

De Picasso siempre he dicho que ha sido un gran artista pero que era un gran ‘exprimidor de limones’. Seleccionaba ideas de otros artistas y les extraía todo el jugo. No quedaba nada. Yo tengo una anécdota con Guinovart. Cuando era muy joven tuve la suerte de ver la exposición que hizo Picasso cuando cumplió 80 años en el Grand Palé de París. Una gran retrospectiva. Fui allí y cuando volví de la inauguración Guinovart me comentó: “me ha dicho René (Metras) que has ido al a ver la exposición, ¿qué te que ha parecido?”. Le contesté: “¡es un exprimidor de limones!”. “¿Cómo puedes decir estas cosas del gran maestro?” Contesto él. Y yo le respondí: “sí, se dice que él inventó el cubismo, pero era un gran utilizador de las ideas de los demás” y sabía cómo hacerlas servir para extraer todas las posibilidades. Es lo fascinante de Picasso. Con ello volvemos al tema de la originalidad, no es importante ser original, lo importante es la visión de Picasso. Extrae unas posibilidades que nadie antes había logrado. Es eso lo que cuenta. Quien lo ha inventado, aquel, o aquel otro, a mí no me importa. La estrella es la obra.

DG. Desde mi experiencia docente he comprobado que es muy difícil transmitir esta idea. Una inmensa mayoría de mis alumnos de Bellas Artes están obsesionados con el éxito. Sin duda debe ser un signo de nuestro tiempo. Lo quieren de forma inmediata y no están dispuestos a trabajar duramente para conseguir una obra personal. Cuando les haces pensar y desarrollar proyectos personales se ven inmersos en un grave problema: la creatividad.

Evru. Mi amigo Antoni Llena es un gran artista, y cuándo era profesor lo que les decía era que hiciesen la pieza más horripilante posible. Entonces era cuando empezaban a hacer cosas interesantes. Les decía: “haz algo que no te guste nada”. Era el momento en que aparecía la creatividad. Cuando intentaban ser “artistas”, entonces ”malament”.

DG. Los *input* que les llegan desde los medios de comunicación, el entorno social… les señala que lo importante es el éxito, cuando en relación a lo que comentabas antes, lo importante es la obra.

Evru. En ingles *Exit* es la salida.

DG. ¿Cuál es tu opinión sobre el ordenador como herramienta?

Evru. Yo también trabajo con Enrique Ruiz–Geli. Es un arquitecto que conocí cuando era muy joven, era un becario en la facultad de arquitectura. Desde que lo conozco, las casas siempre las hago con él. Siempre que realizo una exposición instalo casas, e incluso duermo dentro de los museos. O sea, que también hacemos arquitectura conjunta, ahora hace una obra para la bienal de Florencia. También tiene (aun no me lo ha dejado) un sistema en el que puedes tener luz teletransportada. Con una sola bombilla podrías hacer rebotar la luz e iluminar esta habitación. Es un invento que ya existe pero no dejan comercializarlo, supongo que si lo desarrollas tú ”igual te matan”. Las grandes empresas de energía verían un serio riesgo en su negocio.

DG. Te agradezco muchísimo la atención y las explicaciones que me has ofrecido en esta entrevista. Me gustaría que supieses que muchas de las cosas que me has comentado me resultan muy próximas.

Evru. Como estás en Bellas Artes te explicaré una anécdota. Durante muchos años me decían: “tienes que venir para hacer la clase magistral de la inauguración del curso en Bellas Artes”. Y yo me rehusaba… “¡Que no, que no!” Me negaba, porque era consciente de que, si era sincero, les diría a los alumnos que lo dejaran y que se fueran de la Facultad. Finalmente un día acepté.
Tenía un colega, Dasu, que era esquizofrénico y que tomaba tantos medicamentos que murió de un colapso estomacal hace tres años. La cuestión es que decidí aceptar y dar la clase magistral, pero la haría con Dasu.
Fuimos los dos y la clase giró en torno a que no era necesario hacerse el loco para ser un buen artista (tipo Dalí). Un artista podría ser una persona muy normal y corriente. Hicimos dibujos entre los dos que trataban del desdoblamiento de la personalidad, de tres personalidades. Dasu (se llamaba Suso pero le llamábamos Dasu) (Suso Fandiño) Evru y la fusión de ambos.
Les dijimos a los alumnos asistentes que si hacían buenas preguntas les daríamos de regalo los dibujos. Eran dibujos hechos a mano, a ver… Ah, sí, aquí están (muestra una libreta con dibujos). Teníamos un montón de dibujos.
Apareció una chica que vino hacia nosotros, cogió todos los dibujos y salió corriendo. Entonces, una profesora la placó y la tiró al suelo. La chica se fue gritando:” sois unos perversos, como yo no tengo una buena pregunta no puedo tener un dibujo…”

Al final regalamos los dibujos a los asistentes.

¡Todo era un juego!

4.2.6 Tabla de análisis de la obra *PsicoManualDigital*.

En este apartado se ha diseñado e implementado una tabla en la que se analiza la relevancia de las acciones emprendidas durante el proceso creativo de la obra *PsicoManualDigital*. Acciones como las de apropiación, de selección, de planificación, de manipulación, de acumulación y catalogación, de fragmentación, de reversibilidad, de flexibilidad...

Autor: Evru

Obra: *PsicoManualDigital*

Acciones emprendidas durante el proceso	**M**	**B**	**S**	**P**	**N**	**notas**
Se utiliza el ordenador durante el proceso de ideación			**X**			
Se utiliza la metáfora	X					
Importancia i posibilidad de influencia del azar		X				
Detección de fallos del conocimiento o el sistema	X					
Actitud crítica conceptual y técnica	X					
Transgresión a través de la tecnología	X					
Transversalidad de conceptos interdisciplinares		X				
Importancia de las acciones de Apropiación	**X**					
Posibilidad basada en almacenar y relacionar.	X					
Formato único digital o mixto con analógico.			X			
Estética actual.	X					
Huella, proceso.	X					
Cuestiona o pone en Crisis de los derechos de autor	X					
Importancia de las acciones de Selección	**X**					
A lo largo de todo el proceso creativo.	X					

Acciones emprendidas durante el proceso	**M**	**B**	**S**	**P**	**N**	**notas**
No existe una metodología concreta: diversidad.		X				Metodología propia y metodología en trabajo de equipo
Selección en la digitalización, manipulación y edición.	X					
Selección desde la forma y los aspectos característicos.		X				
Importancia de las acciones de Planificación	**X**					
Planificación pormenorizada: evitar en lo posible la improvisación.	X					Proyectos en equipo
Control de los procesos.			X			
Inversión en preparación.			X			
Manipulación gráfico digital	**X**					
Necesidad de un original.		X				En ocasiones
Manipulación de la estructura, la forma, color, la textura..	X					
Puede ser sectorial o parcial.	X					
Sistema dinámico se puede manipular todo.	X					
La imagen del *collage*	X					
Vinculada al desarrollo de los propios entornos gráficos y automatización en los procesos.	X					
Acciones de acumulación, colección, catalogación	**X**					Creación compulsiva
Acumulación masiva y compulsiva.	X					coleccionista
Acumulación y sus fuentes.	X					
Los sistemas de digitalización fomentan la acumulación.	X					
Aplicaciones informáticas.	X					Photoshop
Grandes bases de datos.			X			Necesita ayuda para gestionar la cantidad de información
El coleccionismo.	X					
Reconfiguración.	X					
Catalogación: gestión de las imágenes	X					

Acciones emprendidas durante el proceso	M	B	S	P	N	notas
La importancia de inscripción en lugar de la expresión.	X					
Obra como resultado de la fragmentación, estratificación, disposición	**X**					
Imagen fragmentaria.	X					
Diseño de *softwares*.	X					Crea programas de pintura digital
Acciones de reversibilidad.				X		
Disposición por capa o estratos.						
Simultaneidad.			X			
Imagen resultado de una disposición maleable.			X			
Capacidad de decisión, posibilidad de reversibilidad, y bifurcación						
Se observa reversibilidad en alguna fase del proceso.			X			
Resultado de la decisión en un momento o Punto de inflexión.	X					
Estética de la aparición. Importancia de cada fase.	X					
Se han realizado cambios metodológicos durante el proceso			X			
Límites bifurcados difusos.	X					
Matriz única.	X					
Acciones de flexibilidad						
Flexibilidad en interpretar fragmentos de información.			X			
Flexibilidad en las acciones y en el uso de las aplicaciones.			X			

M: mucho, aparece en la totalidad de la obra o el proceso

B: bastante, aparece en gran parte de la obra o el proceso

S: si aparece en la obra, en el proceso o en parte

P: se da en pocas ocasiones, rara vez en toda la obra o en parte del proceso

N: no aparece en ningún caso

4.3 Artistas digitales de segunda generación. 26 autores y su obra gráfica

4.3.1 Introducción

Al analizar la obra de Zush y Fontcuberta observamos que se hace imprescindible estudiar el trabajo de otros artistas que utilicen gráficamente la tecnología digital.

En este apartado sepretende una aproximación al estudio de los aspectos claves de un grupo de artistas que será una generación que continúa el trabajo iniciado por el grupo de pioneros. Se podría denominar “la segunda generación”. Autores que ya utilizan la tecnología digital sin complejos y con el bagaje y la experiencia de la generación anterior.

Se ha realizado una selección de autores así como un elenco de algunas de sus obras más relevantes. Esta lista nos permite realizar un análisis de carácter general y también individual. Es una lista realizada teniendo en cuenta diferentes aspectos como puedan ser su importancia, su calidad, su repercusión en los medios digitales, así como su participación en eventos o exposiciones en los museos de arte digital más importantes. Al ser un ámbito en continua evolución existe el riesgo que al realizar una selección de artistas pueda quedar fuera algún autor con proyección de futuro.
Asumiendo el riesgo, se ha intentado acotar a los trabajos más relevantes en grafismo digital desde la imagen estática. Por otro lado lo que resulta más interesante es obtener una visión global generacional de conjunto.

4.3.2 Descripción general

Seguidamente vamos a revisar la selección de artistas digitales de segunda generación: Kirsten Geisler, Gerhard Mantz, Gero Gries, Joseph Nechvatal, Yoichiro Kawaguchi, Mike King, Steve Bell, Margret Eicher, John Kerry Andrew, Ray Caesar, Stefan Fahrnländer, Holger Lippmann, William Latham, Mark Napier, Michel Huelin, John Maeda, Michael Najjar, Nicole Nickel, Eelco Brand, Benjamin Edwards, Olga Tobreluts, Martin Dörbaum, Casey Reas, Julie Monaco, Marius Watz y Boredomresearch.
Posteriormente se realizará el análisis de los temas más destacados: figuración y abstracción, la frontera, el paisaje, la luz y el color, las texturas, el *collage*...

4.3.3 Artistas, sus obras

Kirsten Geisler

Nace en Berlín en 1949. Estudia y reside en los Países Bajos. Es una artista que en su obra examina la relación entre el mundo virtual y el mundo real. A lo largo de su obra aborda la forma en que ambos mundos se superponen y fusionan. Aborda la representación virtual tridimensional del cuerpo, lo que le lleva a manipular la belleza. Su inspiración surge del tratamiento del cuerpo humano, pero también de su importancia relativa y de la repercusión de esa imagen en los medios de comunicación. Desarrolla esculturas virtuales con tecnología 3D. Al principio creó yuxtaposición de retratos reales y virtuales de mujeres, pero progresivamente su trabajo se centró en los ideales de belleza de una sociedad digital y virtual. Por último creó modelos virtuales, ya sin referente real. En su trabajo existe una correspondencia con los ideales sociales (como los que se aprecian en el ámbito de la moda o de la cirugía plástica). Sus trabajos son imágenes y videoinstalaciones de esculturas digitales cuyo cuerpo está formado por una red de datos.



178. Kirsten Geisler. *Dream of Beauty 2.4* 1998.



179. Kirsten Geisler. *Maya Brush, firstlife*. 2010.



180. Gerhard Mantz, *Allgemeine Übereinstimmung*. 2009.
Tinta sobre lienzo, 140 x 300 cm.



181. Gerhard Mantz, *Gefühltes Wissen*. 2009.
Tinta sobre lienzo, 140 x 250 cm.



182. Gerhard Mantz, *Persönliches Wagnis*, 2009.
Tinta sobre lienzo, 140 x 270 cm.

Gerhard Mantz

Nace en Neu-Ulm, Alemania en 1950. Vive y trabaja en Berlín y Nueva York. Estudia en Karlsruhe, en la Academia de Artes, desde 1970 hasta 1975. Artista que se interesa por el entorno digital como medio artístico después de una larga experiencia como escultor. Al principio le preocupó de proyectos optimizados para escultura, pero después de los primeros resultados se despertó un interés creciente el desarrollo de objetos que no se pudieran realizar fuera de mundo virtual. Todo ello le llevó a inusuales resultados, de modo que sus estructuras digitales se desligaron del ámbito escultórico.

Mantz investiga los límites entre lo físico y lo digital. Inicialmente sus propuestas artísticas abordaban objetos basados en formas geométricas simples, pero con el desarrollo de nuevos *softwares* empezó a desarrollar imágenes virtuales que plantean una notable ambivalencia entre lo natural y lo artificial. El artista crea sus obras con el ordenador, lo que le permite superar las limitaciones del mundo físico.

Últimamente ha realizado una serie de propuestas que utilizan el software con funciones aleatorias para producir imágenes en el mismo momento de ser vistas. Son imágenes efímeras, espontáneas y que no se repiten. Imágenes que generan algún tipo de animación. Su trabajo tiene una conexión directa con Fontcuberta, sobre todo en la creación de paisajes y texturas naturales. Mantz genera sus paisajes virtuales con equipos de procesado y modelado en 3D. Partiendo de estructuras esenciales, se diseñan situaciones espaciales con atributos del paisaje. Estos paisajes virtuales se caracterizan por contener un equilibrio dinámico entre imágenes que nos son muy familiares e imágenes alienadas y distorsionadas: un resultado ambivalente con una relación de distancia y de proximidad. El espectador siente una dualidad entre la atracción y el rechazo. El trabajo de Gerhard Mantz es un intento de capturar el concepto de un paisaje específico más allá de nuestra conciencia. Con sus paisajes virtuales el autor intenta despertar la emoción en el espectador que, si bien a primera vista observa un paisaje realista, en seguida se halla ante la virtualidad de la imagen. Son paisajes inspirados por el pintor romántico Caspar David Friedrich, aunque se generan únicamente desde la imaginación y simbolizan la vida y las emociones en un entorno ideal. Son paisajes que parecen a un tiempo inaccesibles y fascinantes. [122]

122 MANTZ, Gerhard. Espacio web del autor. http://www.gerhard-mantz.de/wp/text/landscape/

Gero Gries

Nace en Marburg, Alemania, en 1951. Su producción artística se realiza exclusivamente por ordenador. Son grandes ilustraciones de paisajes exteriores e interiores; espacios públicos; objetos; imágenes de la naturaleza; imágenes del cuerpo humano y retratos… Sus obras son imágenes realizadas con gran precisión que combinan las experiencias personales con la intención de llegar a la "esencia".

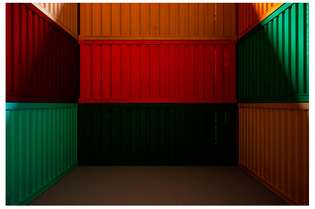
Durante el proceso de elaboración de sus obras, Gries realiza un trabajo altamente meticuloso que cuida todos los detalles hasta llegar al pixel. Durante el proceso se modela en 3-D y en m malla de alambre para luego darle forma, texturas (escaneadas) e iluminaciones. A través del software se aplican parámetros para conseguir una imagen que se reproduce a través de los medios de impresión fotodigital de alta resolución.

Gries entiende la producción de imágenes realizada por ordenador como si fuera la continuación de la pintura a través de otros medios. Sostiene que la distancia entre la imagen y el proceso de trabajo le permite al mismo tiempo ser un testigo del Creador y de la Creación. Sus imágenes tienen un resultado fotorrealista pero es un tipo de trabajo que no se podría realizar por medio de la fotografía analógica. Obras que a lo largo del proceso de creación van evolucionando, como ocurre en la pintura o el dibujo; por ese motivo el autor las considera más próximas a esas disciplinas (pintura y dibujo) que a la propia fotografía.

En sus imágenes de paisajes, exteriores e interiores, aparecen atmósferas cargadas y densas. Son ambientes que en ocasiones resultan incluso opresivos, con un tratamiento de la luz especial. El objetivo será conseguir efectos con una elevada carga emocional. Cuida al detalle el tratamiento de la textura a través de las posibilidades que ofrecen los programas informáticos y el resultado es una estética personal y particular. El autor construye su mundo virtual, sus propias ciudades, sus propios objetos e incluso su propia esposa. Gries comenta:

> Estoy fascinado por las muchas posibilidades del trabajo digital. Construyo desde mi propia ciudad a mi propia esposa, viendo la transformación de una taza de café en una regadera, un movimiento de la cámara mediante la organización de sus propios vasos sanguíneos. Es la superficie y la simulación, lo que es la naturaleza de la publicidad y el entretenimiento, y uno de los lados de la técnica. [123]

123. GRIES. Gero. *Virtuelle Bilder*. Espacio web del autor. http://www.gerogries.com/Komponenten/virtuelleBilder.html



183. Gero Gries. *Containerlandia* 2009.



184. Gero Gries. *Laredo* 2008.



185. Gero Gries. *Box* 2005.



186. Joseph Nechvatal. *Orgiastic abattOir*, 2004. Robótica asistida por ordenador, acrílico sobre lienzo. 224 x 168cm.

Joseph Nechvatal

Nace en Chicago, Illinois, en 1951. Utiliza la tecnología desde el año 1986. En 1991 trabaja como artista residente en el taller Louis Pasteur de Saline Royale / Ledoux, laboratorio de la Fundación de la computadora, en Arbois, Francia, y desarrolla *Computer Virus Project* (un experimento con los virus informáticos como experiencia creativa). En el año 2002 amplió la investigación artística en el ámbito de la vida artificial viral mediante la colaboración con el programador Stéphane Sikora.

Realiza sus pinturas y animaciones con programas similares a los virus informáticos. Ha trabajado con información visual electrónica, digital y robótica. Utiliza la robótica para ejecutar sus pinturas. Trabaja con un programador que crea en su ordenador con virus informáticos diseñados para el entorno gráfico.

Su trabajo se centra en las sensaciones estéticas que enlazan los conceptos tecnológicos a modo de prótesis mental. Sus imágenes evocan un mundo enigmático de profundidad terrible donde se pone en evidencia la fragilidad y la resistencia de las imágenes actuales y sus sistemas de producción.

En su obra propone una lectura subversiva y crítica del entorno digital en materia de seguridad, identidad y objetividad.



187. Joseph Nechvatal. *BecOming more*, 2004. Robótica asistida por ordenador, acrílico sobre panel. 167.9 x 111.8 cm.

Yoichiro Kawaguchi

Nació en Kagoshima, Japón, en 1952. Vive y trabaja en Tokio. Desde 1975 trabaja con computadoras y, a partir de 1986, participa en trabajos de televisión en alta definición. Su principal interés se centra en la relación entre arte y ciencia, así como en el desarrollo de métodos artísticos y técnicas informáticas basadas en las leyes morfológicas de la naturaleza. Es un autor al que le gusta experimentar con formas orgánicas. El mundo natural, la flora y la fauna son sus fuentes de inspiración. Las formas, las texturas y los colores, le sirven para experimentar con representaciones orgánicas creando sensación de profundidad. Utiliza la imagen de alta definición para realzar detalles y efectos.

Es un artista que analiza la evolución histórica de diversas formas de vida quedando fascinado por las pautas, reglas y principios que rigen la naturaleza. En particular, está interesado en las formas de vida primitiva, organismos que mantienen un estado embrionario y cuya evolución futura no está definida . El autor considera que el ordenador es especialmente adecuado para representar elementos de densidad viscosa como sus *Metaball*. Con las aplicaciones informáticas se puede elegir el momento justo para que una imagen exprese la sensación de substancia y centrar la atención en los detalles del color y la forma. El autor comenta: “Personalmente, me gustaría ser capaz de sentir físicamente las siempre nuevas y frescas imágenes conseguidas gracias a los logros de los ordenadores de imágenes de alta definición. Quiero describir el agua cálida subtropical como un objeto purificado existente en un reino de rebosante brillantez”. [124]



189. Yoichiro Kawaguchi. *Eggy* – 1990.
Posted in *Generative Art* by Tiffany on October 10, 2009.



188. Yoichiro Kawaguchi. *Eggy* – 1990.

124 KAWAGUCHI, Yoichiro. *ArtFutura*. http://www.artfutura.org/02/kawaguchi.html

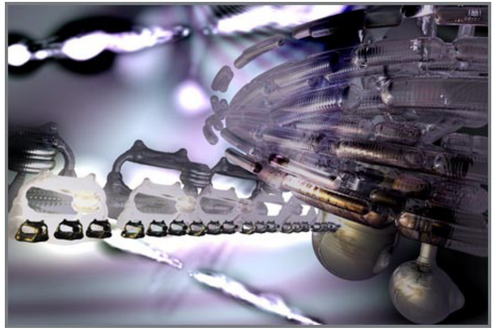


190. Mike King. *Virtual Visions 2000. VV_025.* Impresión Digichrome. Resoluciones de 3000 x 2000 a 6000 x 3000.

Mike King

Nace en 1953 en Londres, donde vive y trabaja.
En sus obras se muestra una gran preocupación por abordar directamente la luz desde la simplicidad y la esencia. La luz entendida como una entidad con vida propia. King utiliza la tecnología para generar efectos y perturbaciones aleatorias en objetos. En el año 2000 inicia una serie en la que preferentemente centra su atención en las estructuras, los fragmentos y las variaciones.
Crea sus propios *softwares*, como el *RaySculpt*, con el que genera algunas de sus imágenes. A través de la programación explora la luz desde los aspectos físicos y también las significaciones metafísicas del espacio. Intenta representar los descubrimientos que el hombre ha cursado sobre la naturaleza.

El proyecto virtual *Visiones 2000* realizado entre 1999 y 2000, son 16 imágenes desarrolladas a partir de variaciones de cuatro originales y que giran en torno a la idea de las "estructuras". Las obras se realizaron a máxima resolución y los detalles de las impresiones finales Digichrome. Esta serie se presentó a 6000 x 3000 de resolución. Otros proyectos relevantes son: *Virtual Visions '99* 1996 – 1999, *Programmed==Damned* 1994 – 1996, *Post Apocalypse* 1993 – 1995, *Apocalypse Then* 1991 - 1993, *Recuerdos, rotaciones, reflexiones* 1990 - 1991 y *Principios gráficos* 1988 – 1990.



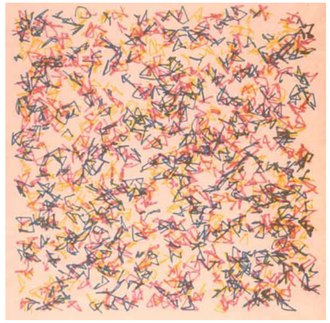
191. Mike King. *Virtual Visions 99. VV_002.*
Impresión Digichrome. Resoluciones de 3000 x 2000 a 6000 x 3000.

Steve Bell

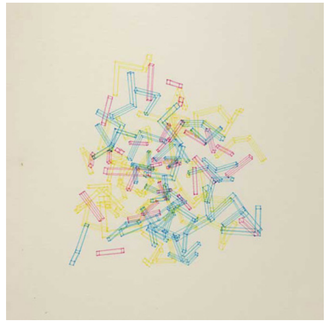
Artista británico nacido en el año 1955, Bell utilizó por primera vez los ordenadores en el The Slade de Londres durante los años 1977 y 1979, donde desarrolló una interesante producción de imagen estática digital. Posteriormente realizó obras interactivas y de imagen en movimiento.

Experimentó y utilizó un sistema de lápices y pinceles con el objetivo de obtener un marcado carácter caligráfico para trazar proyecciones de perspectivas. Con un sistema de generador de números pseudoaleatorios determina y selecciona los tipos de formas que quedan dibujadas. Diseñó también un programa para realizar dibujos utilizando como base *softwares* rudimentarios que reproducían el movimiento de naves espaciales.

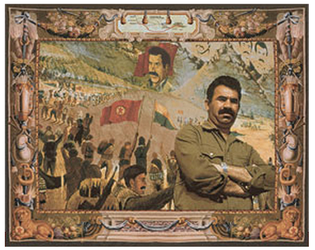
En 1985 desarrolla en la Universidad de Kent el programa Smallword, que permite al espectador generar formas a través de una serie herramientas del *software* que el autor denomina "animales". Este programa genera imágenes basadas en la interrelación entre un predador y su presa. En 1997 realizó la obra interactiva *Tinyworld* encargada por la Universidad de Loughborough.



192. Bell, Steve. *The Slade* . 1977-79. 30 x 30 cm.



193. Bell, Steve. *The Slade*, Folding Sculpture MkII (MkII Escultura plegable). 1977-79. 30 x 30 cm.



194. Margret Eicher. *Das gespaltene Herrscherbild*. 2000.
Montaje digital Jaquard-Gewebe. 260x340 cm.



195. Margret Eicher. *Die Einschiffung nach Kythera*. 2004.
Montaje digital Jaquard-Gewebe. 210x380 cm.

Margret Eicher

Nace en Viersen, Alemania, en 1955. Artista conocida por sus tapices acuarelas e imágenes digitales.

Eiches se apropia de imágenes icónicas de la historia del arte así como de imágenes de revistas de moda, de publicidad, de personajes famosos de la cultura pop. Con todo ese material realiza sus composiciones. Digitaliza las imágenes con un escáner y las utiliza como plantillas en un proceso complejo hasta que adquieren una sensación óptica pictórica y realizan composiciones que se reproducen en instalaciones de grandes dimensiones en soporte fotodigital de gran formato. Los soportes serán desde plafones de grandes dimensiones a tapices realizados por tejedores belgas equipados con tecnología digital.

En su trabajo mezcla con ironía referencias históricas y contemporáneas con el objetivo de provocar al espectador. Es un trabajo que analiza y critica los tópicos de la sociedad de la información y los medios de comunicación. Las imágenes que utiliza surgen de publicaciones de acontecimientos políticos y sociales, de retratos de personalidades, de pintura histórica, por ordenador, de imágenes de ciencia ficción... Personajes fuera de contexto con los que Margret Eicher exige al espectador que no confíe en lo que sus propios ojos le permiten ver.



196. Margret Eicher. *Fauna und die Gaukler*. 2003.
Montaje digital Jaquard-Gewebe. 230x380 cm.

Kerry John Andrews

Nace en el Reino Unido en 1956. Es artista, compositor y profesor. El trabajo de Andrews se centra en el carácter multidimensional de los medios digitales preferentemente en imagen estática con texto, pero también en música y sonido. En la actualidad está interesado en la traducción de las ideas a través de los medios y cómo esa conversión toma un papel relevante en nuestras conciencias y en nuestro conocimiento. Los aspectos clave de la tecnología digital que definen su obra son la interrelación entre la capacidad de procesado (los códigos y algoritmos) y la capacidad organizativa de los equipos informáticos (los interfaces, aplicaciones y contenidos), así como a las cualidades del ordenador como herramienta creativa (la capacidad de manipulación, interdisciplinariedad, niveles y capas, capacidad narrativa, colaboración y el equipo de trabajo).

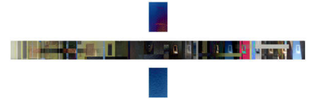
También está interesado por la relación de la tecnología con el propio ser humano, el detalle de la imagen, el significado de múltiple y la traducción entre la imagen, la música o el sonido, el lenguaje y su transformación. Son obras que tratan de la complejidad. Trabajos que a primera vista parecen transparentes y de fácil lectura, pero que contienen un elevado nivel de opacidad y densidad que refleja la dificultad de su lenguaje. Esta densidad viene dada a partir de la exploración simultánea de varias líneas del pensamiento y de la idea del autor de que el pensamiento no es lineal.



197. Kerry John Andrew. *Ring Machine*. 2009.
120cm x 310cm. Impresión digital sobre papel fotográfico en aluminio.



198. Kerry John Andrew. *Desert / Music*. 2008.
183cm x 244cm. Impresión sobre Duratrans y retroiluminación.



199. Kerry John Andrew . *Fig. 1*. 2007.
Impresión digital sobre papel fotográfico dibujo plotter, tinta sobre papel. 125cm x 506cm.



200. Kerry John Andrew. *Red Earth (para Primo Levi)* 2001. Impresión digital sobre papel, 877 x 870 mm.



201. Caesar, Ray. *Second Sight* . 2011.
Ultrachrome en Dibond. 55 x 55cm.



202. Caesar, Ray. *Keeping Time*. 2011.
Ultrachrome tinta sobre papel. 27.9x 50.8 cm.



203. Caesar, Ray. *Santa Maria*. 2007.
UltraChrome Barnizada en panel. 86.4 x 86.4 cm.

Ray Caesar

Artista nacido en Londres (Inglaterra) en1958. En su infancia se traslada a Toronto (Canadá). Autor de referencia que es una muestra de la creciente generación de artistas de ilustración digital. Entre ese elenco de artistas se puede destacar el trabajo de Alberto Seveso, Alon Chou, Bobby Chiu, Cris de Lara, Linda Berkgvist, Tae Young Choi o Cristiano Siqueira. [125]

Ray Caesar es un artista que crea criaturas fantásticas modeladas en 3D como si fueran esculturas digitales que a posteriori colorea y a las que aplica texturas fotorrealistas. En su obra desarrolla un universo enigmático de fantasía con una estética siniestra en el que deforma la figura humana e incorpora elementos y detalles de animales (sobre todo insectos). Todo ello dota a sus personajes de un aura monstruosa. En sus imágenes aparecen escenas pictóricas evocadoras en las que sus personajes parecen inocentes e infantiles, aunque el propio autor lo desmiente:

> No son niños, yo pinto el alma humana. Esa atractiva imagen de la parte oculta de nosotros mismos. Algunos los llamaron fantasmas o espíritus pero yo los veo como el reflejo de lo que realmente somos, con los objetos y contusiones que llenan la vida de cada uno. [126]

125 Es necesario comentar brevemente la importancia de la influencia que ha ejercido la técnica digital sobre el ámbito de la ilustración. Infinidad de artistas se han sumado y en la actualidad prácticamente se trabaja en soporte digital. Las técnicas tradicionales se mezclan con las digitales y las exclusivamente analógicas se concretan en reducidos grupos de artistas con un sentimiento de cierta añoranza y romanticismo sobre las técnicas de ilustración tradicionales.
A día de hoy la tecnología digital es predominante en la producción de ilustración. En este sentido se ha de señalar el trabajo de la editorial australiana de ediciones de coleccionista y libros con acabados especiales Ballistic Publishing www.ballisticpublishing.com. En una línea de ilustración figurativa y realista destacan las series llamadas *EXOTIQUE*, que recopila obras de ilustradores de todo el mundo y que se define como "…the finest digital characters artwork", y *EXPOSÉ* libro que se publica cada año con lo mejor del arte de la ilustración digital (*World's finest new digital art*). En varios libros, en *D'artiste Digital Painting*, los artistas digitales como Linda Bergkvist, John Wallin, Philip Straub y Robert Chan explican sus procesos de trabajo digital. Linda Bergkvist, más conocida como Enayla (suscitó cierta polémica por utilizar bases de fotos que luego pintaba) es una artista joven (1977) y muestra obras de una etapa formativa y de búsqueda personal.

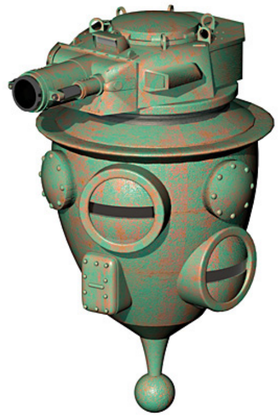
126 Enkil Blog. Barcelona. CAESAR, Ray. http://www.enkil.org/2008/08/09/ray-caesar-diabolica-inocencia/

Stefan Fahrnländer

Nace en 1959 en Dresden, Alemania.

Sus obras surgen de la interrelación entre las estructuras de la pintura o el dibujo tradicionales y las posibilidades tecnológicas que permiten la creación de imágenes digitales. Su método de trabajo con el ordenador se asemeja al realizado en una pintura clásica, diseñando objetos, elaborando superficies y construcciones o construyendo estructuras tridimensionales. Son objetos y espacios imaginarios con un lenguaje visual inherente e iconográfico que definen un estilo personal y una estética singular.

Este autor se caracteriza por un alto nivel estético en sus imágenes tecnológicas.



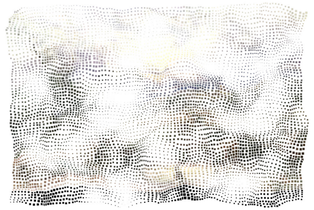
204. Stefan Fahrnländer. *Seezeichen XXVI – Vater.* 2007.
Pigmento de impresión sobre papel. 71 x 56 cm.



205. Stefan Fahrnländer. *Versuch über das Fliegen - Ungewiss I*. 2003.
Lambda Chrome sobre Aluminio. 100 x 117 cm.



206. Stefan Fahrnländer. *Drift I*. 2007.
Pigmento de impresión sobre papel.
71 x 56 cm.



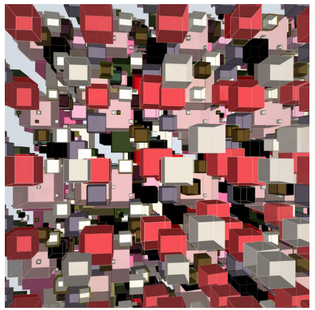
207. Holger Lippmann. *The grid (28). Perlin noise grid series.* 2010.

Holger Lippmann

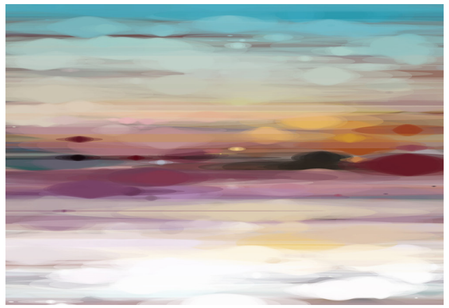
Nace en 1960 en Mittweida , Alemania. Vive y trabaja en Estados Unidos.

Artista interesado en los patrones, la recursividad, los fractales y el caos. El autor utiliza *Processing*, con el lenguaje de programación desarrollado por Casey Reas y Ben Fry en 2001. Combina matemáticas y arte a través del ordenador. Sus inicios artísticos serán la pintura y la escultura (se diploma en escultura en Dresde). En 1994 en pleno auge de la música electrónica se traslada a Berlín y empieza a trabajar con ordenadores. Su trabajo se centra en el desarrollo de imágenes desde la herencia pictórica donde, a pesar de no utilizar la pintura tradicional, es capaz de crear texturas, tonalidades y una enérgica dinámica en sus composiciones.

Su trabajo se basa en la improvisación. Partiendo de la pantalla en blanco, desarrolla imágenes en evolución que organiza y distribuye en composiciones. El autor defiende que la improvisación es tan importante y estética en el proceso como en la imagen final. Sus trabajos parten de archivos vectoriales y por lo general realiza tres copias (tres tamaños distintos) ya que el formato permite una escalabilidad ilimitada sin merma de calidad. Son estructuras generadas con una trama densa y fina. A primera vista sus obras parecen haber sido pintadas con pintura tradicional.



208. Holger Lippmann. ***N**oise-box (2).* 2010.



209. Holger Lippmann. *Magnetic Pull. Corrosive Landscape Series.* 2010.

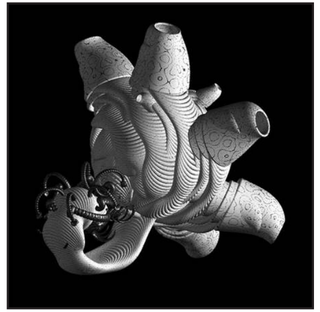
William Latham

Artista británico nacido en 1961. Estudió en la Universidad de Oxford y en el Royal College of Art. Su formación artística en un inicio fue en grabado y escultura. Ha realizado trabajos para la empresa IBM (centro de investigación de Winchester en Gran Bretaña), que son conocidos en todo el mundo. También ha publicado en numerosas publicaciones, como la revista *New Scientist* o el *Financial Times*. Ha realizado exposiciones en Europa, Australia y Asia. Con Stephen Todd ha escrito el libro de *El arte y la Informática evolutiva*.

El trabajo de Latham se caracteriza por combinar imágenes orgánicas con imagen digital dedicando parte de su trabajo a la animación.
Su preocupación se centra en el tema de la manipulación de la naturaleza por el ser humano. Otro tema de interés en su obra es la inteligencia artificial. Latham crea estructuras por ordenador basadas en programas informáticos de modelización de estructuras moleculares o de cristales. También desarrolla sus herramientas informáticas generando criaturas virtuales. Un programa (Mutator) le permite desarrollar formas complejas elegidas por un sistema de discriminación que imita la selección natural: unas formas sobreviven y otra son destruidas.
La exposición *The Conquest of Form* se mostró en Inglaterra, Australia y Estados Unidos.



210. William Latham. Stephen Todd. *Evolutionary Images.* 1999-2001.



211. William Latham. Stephen Todd. *Evolutionary Images.* 1999-2001.



212. William Latham. *Still from Alternative Nature Series.* 1990. Creado con el *software* Mutator.



213. Mark Napier. *Venus 2.0 No. 231320*. 2009. Impresión digital, 76 x 120 cm.

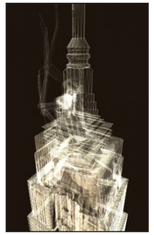
Mark Napier

"El diseño del software tiene un carácter muy escultórico". Mark Napier [127]

Nace en Springfield (New Jersey) en 1961. Si bien en el inicio de su carrera artística trabajó con pintura y lienzo, pronto se queda impresionado por el proceso de creación de una obra de arte más que por el objeto resultante.

Su trabajo se centra en la imagen estática y también en el *Net art*. En 1995 empieza a utilizar los programas de ordenador. Descubre una herramienta que le permite crear obra artística en un proceso de cambio constante, en desarrollo continuo, que le permite desarrollar el potencial de la técnica sin limitar el resultado final. En opinión del autor, los medios digitales impregnan nuestra vida como nunca antes.

Su obra se centra en el concepto siguiente: en la actualidad el poder ya no se manifiesta en los objetos físicos sino que se plasma en la persistencia de la conciencia colectiva de los medios de comunicación. La obra de Napier explora la emoción y el sentimiento. Sus obras se originan a partir de alguna cuestión que le sirven de detonante creativo. En su trabajo *Twosome* crea un *software* en el que aparece el Empire State Building, que se derrite y tambalea en giros casi orgánicos luchando por regresar a su forma original. Esta obra explora el choque entre el acero y el *software* como el medio dominante de poder. En su trabajo *Venus 2.0* para la galería DAM de Berlín realiza un retrato de Pamela Anderson utilizando un programa informático que recopila datos de páginas web y genera imágenes de un cuerpo a modo de inventario siguiendo los fragmentos que aparecen en la pantalla.



214. Mark Napier. *Dissolve in Light.* 2007. Captura de pantalla, *software* a medida, impresión sobre madera.

127 TRIBE, Mark; JANA, Reena. Arte y nuevas tecnologías. Colonia: Taschen, editora Uta Grosenick. 2006.

Michel Huelin

Nace en 1962 en Saignelégier (Suiza). En la actualidad vive y trabaja en Ginebra.

Pintor que sustituyó los pinceles por los programas informáticos de pintura digital, genera por ordenador imágenes que son ilusiones de entornos naturales. Son imágenes con una volumetría inquietante.

Está interesado en representar un espacio invadido por especies naturales, cuya multiplicación podría ser incontrolable. Plantea una relación ambigua entre el ser humano y la naturaleza. En su obra se analiza el concepto de la proliferación de organismos modificados genéticamente; la manipulación y sus mutaciones; lo híbrido entre lo natural y lo virtual. Reflexiona sobre la realidad y sus limitaciones. Sus imágenes son representaciones de posibles ecosistemas del futuro que generan temor y también fascinación. Aborda el concepto de la naturaleza alienada, transformada, manipulada y mutilada. Intenta simular una posible evolución de la materia viva y la inerte. Al cambiar una serie de parámetros numéricos se desencadenan reacciones entre los elementos virtuales y su entorno ficticio. Participa del debate en torno a la biotecnología y la ingeniería genética. Le interesa la frontera entre lo virtual y lo real, sus imágenes son oníricas y en ellas mezcla organismos de ficción y elementos tomados de la pintura. Escanea pinceladas que integra en un modelo virtual. Utiliza conceptos contradictorios buscando una serenidad engañosa, un equilibrio entre sensualidad y temor.

Algunas de sus obras recrean mundos aparentemente de ensueño, ecosistemas ficticios reproducidos por impresoras Lambda.

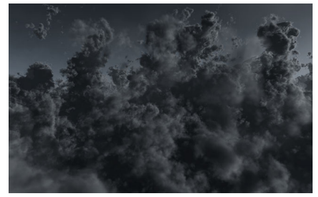
Trabaja una línea dibujo que en su origen está realizado por ordenador y donde después superpone trazos finos. En sus trabajos realiza acumulación de elementos gráficos. Son modelos virtuales desarrollados por medio de datos de modelos 3D.



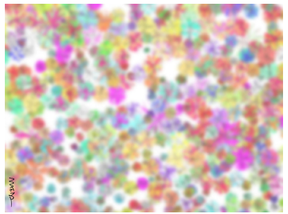
215. Michel Huelin. *Floating weeds 10*. 2008. Lambda e impresión en acrílico, 67,5 x 120 cm.



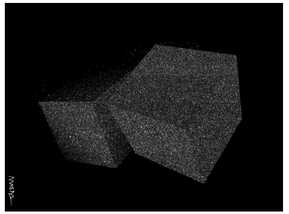
216. Michel Huelin. *Peinture 5*. 2011. Lambda impresión, 70 x 124 cm.



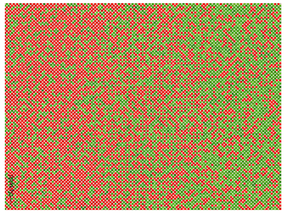
217. Michel Huelin. *End of Time 4*. 2011. Impresión de inyección de tinta sobre papel Hahnemühle, 52 x 83 cm.



218. John Maeda. *Florada*. 2003.



219. John Maeda. *Sugar Cubes*. 2003.



220. John Maeda. *Caution*. 2003.

John Maeda

Nace en 1966 en Seattle, Estados unidos. Uno de los autores más importantes en el desarrollo y la exploración del potencial artístico del ordenador como herramienta y el código informático como material de trabajo. Diseñador, pensador, científico, profesor y artista, cofundador del grupo de computación y estética del Medialab del MIT (entre 1996 y 2003).

Ha realizado una aproximación de carácter humanista a la tecnología digital al replantear la relación con el medio tecnológico intentar desmitificar la complejidad del programa informático y promover la sencillez en los principios de interrelación entre computadora y usuario (las 10 leyes de la simplicidad).

Es un artista programador que ha desarrollado su obra exclusivamente en el ámbito digital utilizando como medio de expresión el código informático. Gracias a su formación dual (técnico en informática y bellas artes) es uno de los primeros autores que ha sido capaz de prescindir del *software* comercial dominando el lenguaje de programación avanzado: "los programas informáticos son esencialmente árboles y cuando haces arte con un programa de ordenador hay un problema, siempre estás en el árbol y la paradoja es que para lograr un excelente trabajo artístico, tienes que estar fuera del árbol". [128] Todo ello le permite desarrollar una visión estética propia y explorar con autonomía las posibilidades expresivas del medio digital.

En una primera etapa su trabajo se caracterizó por la sensibilidad poética en obras que conectaban claramente con el suprematismo pictórico del siglo XX desde la búsqueda de la simplicidad. Sus últimos trabajos plantean una revisión estética próxima al expresionismo abstracto incorporando elementos orgánicos.

Es un autor que queda fascinado por los procesos de la naturaleza. Sueña con un ordenador que sea capaz de procesar lo ambiguo y lo incorrecto, de realizar pensamientos que no sean binarios y que se vuelvan tan humanos como nosotros.

128 *ArtFutura*. MAEDA, John. http://www.artfutura.org/02/maeda.html

Michael Najjar

Nace en 1966 en Landau, Alemania. Vive y trabaja en Berlín. Es uno de los primeros artistas que estudia manipulación digital de la imagen. En sus trabajos, eminentemente fotográficos, explora la manipulación de información a través de los medios y la modificación de nuestra percepción y nuestra conciencia. La base de sus trabajos es la simulación y la realidad, en la búsqueda constante de crear nuevos mundos. Para ello combina elementos realistas y ficticios. "Cada vez más áreas de la vida están viendo la desaparición de la materia como la base sobre la cual todas las cosas se fundan y su sustitución por la información, codificación y estructura. En lugar de un orden fijo preestablecido, lo que tenemos ahora es la idea generalizada de interacción". [129]
En la serie trabajos titulados ***high altitude***, Najjar asocia la silueta de las montañas a los altibajos de los mercados financieros. Un trabajo basado en fotografías tomadas en los Andes le sirve como pretexto para resaltar los altibajos de los últimos 30 años del sistema financiero representado en el contorno de las formaciones rocosas. Los paisajes de montaña son tomados como modelos para representar las gráficas de los mayores mercados del mundo como el Daw Jones. La belleza se vincula a la dinámica de los índices bursátiles. En esta obra intenta explorar lo sublime y lo inefable de la percepción. En los trabajos titulados *Metropolis* el autor intenta explorar las formas de las ciudades globales del futuro. Basándose en la sociedad de la información y las redes digitales el autor realiza un análisis de la transformación de los espacios urbanos. Realiza una observación virtual: las "*telepolis*" donde el espacio telemático confiere al entorno urbano una estructura sin precedentes. La fusión de diferentes vistas panorámicas tomadas desde diferentes ángulos trasforma el paisaje en un tejido estructural abstracto de múltiples niveles. Las formas de las ciudades se entrelazan y combinan para dar lugar a una nueva forma urbana. Estas obras están influidas por el pensamiento de Vilém Flusser, presente en diferentes niveles: "no podemos leer mucho de la ciudad como una totalidad: es heterogénea, fragmentada, desmembrada, descentrada. Ahora estamos en nuestro camino hacia lo que se ha llamado la telemática" [130]. Las imágenes están producidas por un algoritmo que mezcla en cuatro niveles diferentes cuatro imágenes gráficas, con diferentes puntos de vista, tomadas desde la parte superior del edificio más alto (hacia el norte, el sur, el este y el oeste). El algoritmo de su programa de acuerdo con una regla estética: Norte 56%, Sur 34%, Este 69% y Oeste 20%. La imagen resultante muestra una alta concentración de formas con apariencia de ciudad.

129 LYOTARD. Jean-François. *Concept High Alittude*. http://www.younggalleryphoto.com/photography/temp_najjar/najjar.html

130 FLUSSER, Vilém.*Universum der Bilder Technischen*, Göttingen 1985. http://www.flusserstudies.net/person/michael-najjar



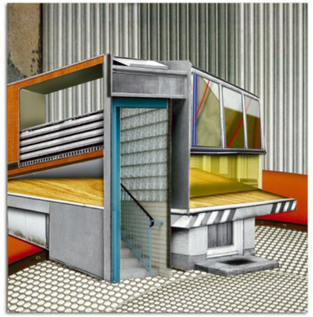
221. Michael Najjar. *High altitude* (2008-2010)/ nasdaq_08-09- 2010.



222 Michael Najjar. *High altitude* (2008-2010)/ hanseng_08-09- 2010.



223. Michael Najjar. *High altitude* (2008-2010)/ nikkei_66-09- 2010.



224. Nicole Nickel. *Eingang. Türkis*. 2011. *Collage* (c-print sobre cartón), 30 x 39 cm.

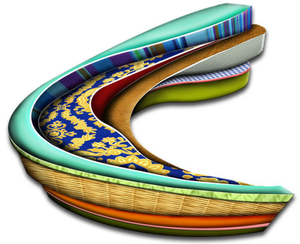
Nicole Nickel

Nacido en Freudenstadt (Alemania) en 1968. Desde la década de los 90 empezó a trabajar en sus dos temas principales: la arquitectura y las superficies planas.

Pese a trabajar elementos arquitectónicos, lo que a Nickel le interesa es la abstracción geométrica. Explora las relaciones cambiantes entre la arquitectura y las personas.

En sus imágenes crea espacios aparentes próximos a la arquitectura orgánica. El propio autor las describe como "objetos de dos dimensiones" o "superficies tridimensionales". Son Imágenes que se generan por ordenador y se reproducen en láminas de PVC. Utiliza la perspectiva axonométrica manipulando los ejes. Utiliza las herramientas informáticas para romper el límite del marco y utilizar los contornos para crear áreas con texturas y cierta sensación tridimensional.

Sus impresiones digitales se asemejan a instalaciones desde una estética próxima al Pop Art.



225. Nicole Nickel. *Concave*. 2006. Impresión digital /epoxy y resina de laca en PVC, 102 x 130 cm.



226. Nicole Nickel. *Bay*. 2006. Impresión digital /epoxy y resina de laca en PVC. 102 x 130 cm.

Eelco Brand

Artista multidisciplinar nacido en Rotterdam (Holanda) en 1969.

Su trabajo contiene claras referencias al lenguaje pictórico.
Sus obras son preferentemente videos, aunque también elabora imágenes estáticas que muestran su concepción de la naturaleza. Sus temas principales son recreaciones hiperrealistas de espacios naturales que sutilmente sugieren movimiento. En ocasiones introduce elementos artificiales (como el viaducto, un coche, tazas...). Son escenas donde el protagonismo no recae directamente sobre el paisaje sino que se centra en los diferentes elementos realizados en 3D en imágenes de visiones naturales idílicas con un alto poder expresivo y evocador. Escenas con detalles surrealistas que se oponen al estatismo de la propia pintura y en las que la imitación se considera como parte del propio ser humano.



227. Eelco Brand. *Viaduct*. 2006. Impresión digital, 100 x 100 cm.

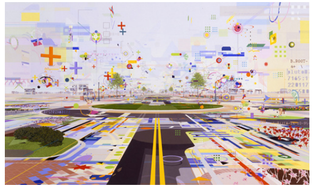




228. Eelco Brand. *Bliksem*. 2007. *Diptiek*, Imagen pigmentada, 30 x 30 cm.



229. Benjamin Edwards. *Dark Pool*. 2010.
Acrílico sobre lienzo, 86.4 x 50.8 cm.



230. Benjamin Edwards. *Immersion*. 2004.
Acrílico y medios de textura sobre lienzo, 190.5 x 317.5 cm.

Benjamin Edwards

Nace en 1970 en Iowa City (Estados Unidos). Vive y trabaja en Washington D.C.

Edwards manipula y reelabora imágenes que encuentra en los medios de comunicación. Crea imágenes de espacios virtuales por medio de *softwares* 2D y 3D. Son visiones de paisajes urbanos caracterizados por su profundidad y por la utilización de colores saturados.

A partir de numerosas imágenes digitales, Edwards realiza un trabajo de selección de una serie de imágenes, agrupándolas y simplificándolas en códigos de color; luego se superponen y se eliminan detalles generando una trama a modo de plantilla. Sintetiza la información compleja con el fin de recrear un paisaje con una estética futurista. En muchas ocasiones el resultado será una imagen con una perspectiva central o un punto de fuga.



231. Benjamin Edwards. *The Pusan Experience*. 2002.
Acrílico y medios de textura sobre lienzo, 184. x 245.1 cm.

Olga Tobreluts

Olga Tobreluts nace en el año 1970 en Leningrado (Rusia). Estudia arquitectura en la Universidad Estatal de Arquitectura de Leningrado durante los años 1986 a 1988. Realiza en Berlín un curso del grafismo por ordenador en el Institute ART+COM lo que la introduce en los sistemas de producción de imagen digital.
Sus primeros trabajos se centraron en la producción videográfica pero desde 1994 trabaja como artista digital. Realiza diferentes exposiciones en Rusia, Francia, Reino Unido, Alemania, Italia y Nueva York (Moma), en las que presenta a los dioses griegos como héroes de la moda. Uno de sus últimos grandes proyectos se presentó en Oslo en 2003, donde incluyó imágenes basadas en la obra dramática de Henrik Ibsen.

En simbiosis, en una relación similar a la del huésped y el parásito, los trabajos de Tobreluts son ambivalentes. Utiliza imágenes de la antigüedad y las manipula con la tecnología digital. Afrodita se viste de Versace. Es un trabajo que refunde iconos y figuras populares de la antigüedad para convertirlas en iconos de la moda. Contraposición y choque entre modernidad y herencia cultural. El triunfo de la cultura del *collage*.



233. Olga Tobreluts. *Kate Moss*. 1970.
Impresión digital sobre papel. 79 x 66 cm.



232. Olga Tobreluts. *Adam and Eve*. 2006.
Impresión digital sobre papel, 79 x 66 cm.



234. Martin Dörbaum. *A Small Map of Heaven*. 2008.
Impresión Iris Lámina de Somerset. 33.3 x 50 cm.

Martin Dörbaum

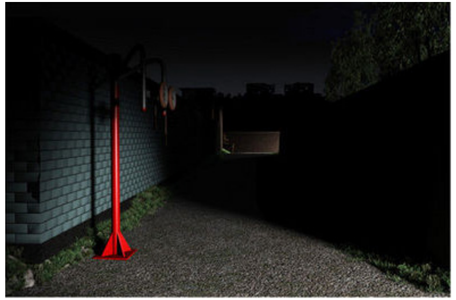
Artista alemán que nace en Berlín en 1971. Vive y trabaja en su ciudad natal.

En sus obras aparecen imágenes de construcciones arquitectónicas y situaciones espaciales con ciertas anomalías. Su técnica consiste en tomar imágenes fotográficas como bocetos para recrear nuevas situaciones a través del ordenador. Son nuevos entornos virtuales desarrollados a partir de las imágenes fotográficas que en ocasiones conservan únicamente algunos fragmentos originales. Son ambientes descontextualizados que se reducen a lo esencial.

El autor nos propone una reflexión sobre el propósito de unas construcciones y unos ámbitos que, en realidad, no existen. Son imágenes que consiguen resultados estéticos fotorrealistas con iluminaciones teatrales y composiciones escenográficas. Atmósferas sombrías y sobrios elementos arquitectónicos que nos orientan hacia presagios negativos desde la incertidumbre y el absurdo. Son mundos desiertos en los que se confunden realidad y ficción.



235. Martin Dörbaum. *Tea Leaf Prophecy.* 2008.
Impresión Iris Lámina de Somerset, 33.3 x 50 cm.



236. Martin Dörbaum. *See a Darkness*. 2008. Impresión Iris Lámina de Somerset, 33.3 x 50 cm.

Casey Reas

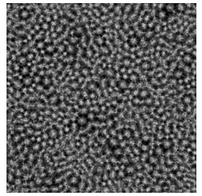
Autor estadounidense nacido en 1972.

Sus obras, grabados, instalaciones y *softwares* se han presentado en numerosas exposiciones en América y Europa, y son fruto de una larga investigación en el ámbito de la tecnología digital. Es profesor en la Universidad de California en Los Ángeles y máster en el Instituto Tecnológico de Massachusetts en Artes y Ciencias de los Medios. Reas indaga en sus obras en una propuesta hacia un estilo conceptual de corte minimalista. Utiliza el *software* como una lente a través del cual mediatiza y filtra el arte contemporáneo. Explora la relación entre los sistemas naturales y los sintéticos. Realiza imágenes que evocan transformación desarrollando sistemas visuales en movimiento o en reposo. Abarca la percepción cualitativa humana y la norma cuantitativa de la cultura digital. La forma orgánica surge de concretas estructuras mecánicas.

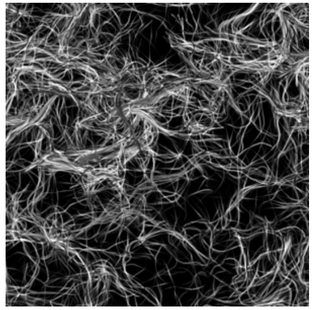
Su intención se centra en definir un proceso y traducirlo en una imagen. Durante el proceso el autor escribe un texto que se transfiere al lenguaje de programación. En función del programa elegido se obtendrá una imagen determinada.

Es un artista que diseña su propio *software*, genera las instrucciones y los códigos necesarios para crear imágenes. En ocasiones genera simulaciones de estructuras que tienen como referencia el entorno natural. Sus propuestas creativas ofrecen al espectador un ámbito de reflexión sobre la tecnología, la estética y el arte, utilizando la red global como medio artístico.

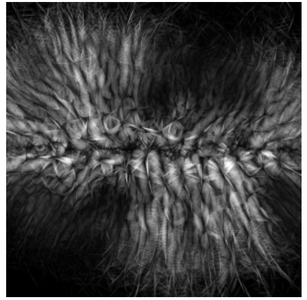
En 2001 inicia con Ben Fry Reas Processing.org que consiste en un proyecto con un lenguaje de programación de código abierto destinado a la creación de imágenes interactivas.



238. C.E.B. Reas, "Process 7 A" de *Compendium 2004-2010*. 2010.
C-print sobre dibond, 47,5 x 47,5 cm.



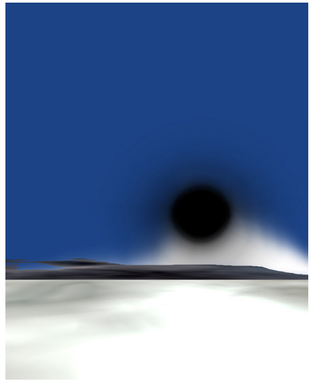
237. C.E.B. Reas, "Process 17 A" de *Compendium 2004-2010*. 2010.
C-print sobre dibond, 47.5 x 47.5 cm.



239. C.E.B. Reas, "Process 13 A" de *Compendium 2004-2010*. 2010.
C-print sobre dibond, 47.5 x 47.5 cm.



240. Julie Monaco. *o.t._#501*. 2008.
Impresión en gelatina de plata montada en aluminio, 175 x 128 cm.



241. Julie Monaco. *r/AI_#10*. 2010/2011.
C-print sobre aluminio, diasec. 125,5 x 157cm.

Julie Monaco

Nació en 1973 en Viena, donde vive y trabaja en la actualidad.

Inicialmente en su trabajo aparecen imágenes con paisajes (sobre todo vistas del mar o paisajes de montaña) de apariencia realista, pero que poco a poco se van convirtiendo en imágenes abstractas. Son deconstrucciones del paisaje, imágenes misteriosas, sombrías, de fantasía. Son imágenes en las que algo falla: la iluminación no es realista, las nubes tienen un brillo sospechoso; la línea de horizonte es demasiado nítida; las imágenes, demasiado perfectas. La producción de estas imágenes es exclusivamente digital siguiendo un proceso de cálculo, su punto de partida es un código numérico. Son imágenes que se generan utilizando la geometría fractal de códigos numéricos. Será el *software* a través de la selección y la manipulación de los parámetros, el que realice los procesos (algoritmos) que producen la imagen. Parece existir una analogía concreta entre la naturaleza y la imagen computerizada: el fractal será el denominador común. Monaco no intenta reproducir de forma fidedigna del paisaje, sino que juega con la similitud y la memoria: "el fractal nos permite sentir lo familiar en lo extraño". En obras recientes aparecen nuevos elementos de carácter dinámico: remolinos que dejan atrás la devastación y una impresión caótica.

Julie Monaco también realiza dibujos (*line buildings*) trazados a mano sobre programas 3D. Surge en ellos la necesidad de interferir directamente en el proceso creativo y no tan sólo a través del teclado. La acción directa de la mano rompe el limitado corsé de los fractales. Se utiliza la línea como punto de partida una confusión de líneas digitales. El ordenador calcula y simula un estado de caos. No existe diferencia entre lo analógico y lo digital. Imágenes de los primeros trabajos de Julie Monaco se podían entender como la memoria del pasado reconstruido por la tecnología digital, pero sus imágenes más recientes apuntan a un visionario y caótico futuro a pesar de la acción analógica del dibujo hecho a mano.



242. Julie Monaco. *Cs_0/4_2*. 2002/2003. C-print en aluminio diasec.150 x 84 cm.

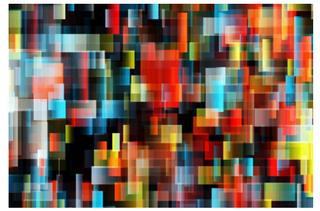
Marius Watz

Nace en Oslo (Noruega) en 1973, pero en la actualidad vive y trabaja en Berlín.

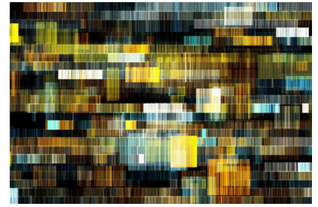
Watz aborda la abstracción visual a través de los sistemas generativos [131] y trabaja con los códigos de la computadora para analizar los espacios virtuales definidos por sistemas basados en reglas.

Es un artista autodidacta que abandona los estudios de Ciencias de la Computación para proseguir sus trabajos visuales sobre los procesos paramétricos. Su estilo es audaz en el uso del color y de composiciones geométricas. En 2005 funda Generator.X, una plataforma de promoción y comisariado de eventos de arte generativo.

Realiza dibujos e instalaciones realizados con cortadoras (*cutters*) láser en diferentes sistemas, utilizando *software* que le permite trabajar a tiempo real. Sus obras son imágenes con una visual envolvente y, en ocasiones, obsesiva. En opinión de Marius Watz: "el ordenador es la mano que manipula las secuencias que se proyectan en las pantallas, pero estas imágenes nunca se repiten, van cambiando hasta el infinito [...] el ordenador es el gran democratizador, porque suprime la destreza manual". [132]



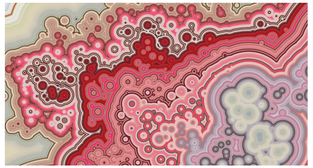
243. Marius Watz, *Blocker02 0024*. 2011.
Impresión C-print digital, 100 x 150 cm.



244. Marius Watz, *Blocker02 0013*. 2011.
Impresión C-print digital, 100 x 150 cm.

131 El arte generativo (*generative art*) es el creado, compuesto o elaborado de manera algorítmica. El arte generativo es una estrategia, no un estilo o un género donde los artistas utilizan como herramienta el *software*. En opinión de Philip Galanter: "Con Arte Generativo nos referimos a toda practica artistica donde el autor utiliza un sistema, como un lenguaje natural, reglas, un programa de computadora, una maquina u otro mecanismo procedural que, con un cierto grado de autonomía operativa, puede producir una pieza artistica compleja". *Teorias y definiciones del arte generativo.* RONCORONI, Umberto. Bogdan Soban ed. http://digitalartperu.org/Archivos/Artware4catSpanishtextos.doc.

132 Eldia.es. El Círculo de Bellas Artes acoge una exposición de arte hecho por ordenador. 15 de octubre de 2005 http://www.eldia.es/2005-10-15/CULTURA/cultura10.htm



245. Boredomresearch. *Brilliant Cloud Formation 1*, (detalle). 2010.



246. Boredomresearch.
Brilliant Cloud Formation 1, 2010. (detalle).



247. Boredomresearch. *Ornamental Bug Garden 002*. 2007.

Boredomresearch

Es el nombre de la pareja artística de Bedford, Inglaterra, formada por Vicky Isley (nacida en 1974) y Paul Smith (nacido en 1975).

Su obra será preferentemente de imagen estática, aunque también realizan trabajos interdisciplinares de imagen en movimiento así como obras de Net Art. Utilizan técnicas científicas en el proceso de elaboración de sus obras. Son un buen exponente del grupo de artistas que conectan arte y ciencia.

Utilizan la tecnología aprovechando el potencial estético de la tecnología digital, pero además se inspiran en las leyes que rigen en los sistemas biológicos. Sus obras se basan en estudios de principios ecológicos, en fenómenos de percepción y en las comunidades en red. Generan imágenes con un estilo personal y característico desde la fusión de una estética de línea tradicional y otra de esencia tecnológica. En la obra *Lost Calls of Cloud Mountain Whirligigs* (2010) utilizan un *software* en Java para crear formas de vida con apariencia biológica. Modelan el movimiento, la elasticidad, la gravedad, para dotar a sus objetos de un efecto extrañamente realista.

En la obra *Brilliant Cloud Formation 1 (2010) abordan abstracciones computarizadas con influencia del arte oriental.* Es una exploración de estructuras geológicas donde cientos de bandas de color interactúan con una intensidad vibrante. Esta obra posee diferentes lecturas, a distancia semeja una vista cenital de un paisaje. También recuerda las nubes estilizadas del arte japonés. A corta distancia aparece una masa compleja de círculos concéntricos semejantes a las formas dinámicas y activas de los líquidos.

4.4 Análisis y síntesis de la información

4.4.1 Análisis de aspectos a evaluar en el estudio de caso Joan Fontcuberta

4.4.1.1 De la tabla de análisis:

De la obra de Fontcuberta podemos destacar que se utiliza el ordenador como pieza angular del proceso creativo de *Orogénesis*. La metáfora abarca la totalidad de la obra. El azar se abre camino a través de la reconfiguración de la información. Es una obra transgresora porque utiliza los fallos, las indefiniciones de la tecnología para desarrollar una actitud conceptual crítica.

Las acciones de apropiación serán relevantes desde el momento en que necesita información gráfica previa para construir nuevas imágenes. El formato digital unifica las disciplinas; dibujo, pintura o fotografía son utilizadas como base de información para un nuevo resultado. Es una obra que está claramente vinculada con la estética actual, una estética digital con una impronta reconocible.

Las acciones de selección lo son tanto en la fase de creación (selección de imagen original) como en la fase de producción (utilización de *software* y activación de parámetros) y utilización de diferentes soportes (edición y montaje).

Es una obra que requiere planificación pormenorizada con un gran control sobre los procesos de producción y posproducción.

La manipulación digital es parte intrínseca del proyecto. Siempre se necesitan originales (de otros autores, reconocidos o anónimos) que serán manipulados en su integridad descodificando y re codificando su información. Las obras serán seleccionadas en función del concepto (obras maestras o significativas del tema del paisaje 'sin memoria'). El resultado es la reconfiguración de información analógica para obtener de nuevas realidades gráficas.

Las acciones de catalogación y acumulación serán relevantes y necesarias para poder determinar una obra rigurosa.

No se diseñan *softwares* pero se realiza un gran trabajo de experimentación y búsqueda de programas y aplicaciones útiles para el diseño y dibujo de información cartográfica tridimensional. El resultado será irreversible con límites difusos y de matriz única.

El conocimiento del medio digital permite a Fontcuberta una gran flexibilidad en la rea-

lización de sus obras. Su experiencia le permite detectar en las aplicaciones informáticas gráficas posibilidades creativas diferentes que nunca habían sido imaginadas por los programadores. Se abre el abanico de posibilidades en la utilización de los programas de gráficos. [133]

4.4.1.2 De la entrevista:

En relación a las acciones de apropiación Fontcuberta se posiciona de forma radical y asegura que en la actualidad la apropiación es lo único que se puede hacer, puesto que las imágenes suplantan la realidad y las imágenes que se realizan hoy se refieren a imágenes precedentes. Nos asegura que el artista actual tiene necesariamente que reciclarse. Fontcuberta hace una distinción entre dos tipos de imágenes: las mentales y las que nos rodean. El artista trabaja a partir de la información accesible, el análisis de la historia de la comunicación o el estudio de la historia del arte.

En la obra *Orogénesis* Fontcuberta centra su interés en la representación de la naturaleza y el paisaje como género en la historia del arte y cuestiona la decadencia de la representación de este género. Desde el concepto de apropiación se plantea la pregunta ¿cómo reciclar el paisaje con otros paisajes? Para responder esta pregunta utilizó programas y aplicaciones de realidad virtual y para ello revisó las diferentes maneras en que la historia del arte había representado el paisaje anteriormente. El resultado final serían paisajes que procedían de otros paisajes.

Fontcuberta asegura que ante la gran cantidad de información gráfica, la facilidad de acceso favorece el proceso y trastoca el sentido original de la creación, llegando a asegurar que hoy ya no tiene sentido hacer fotografías cuando hay portales que poseen millones de ellas. En consecuencia, es mejor que el artista se dedique a reciclar imágenes que a seguir produciendo y acumulando imágenes. Fontcuberta lo considera una actitud ecológica.

La proliferación de imágenes, su acumulación, provoca el cambio de los cánones estéticos. Fontcuberta comenta que cuando se realizan pocas imágenes estas son elaboradas desde una perspectiva estética, pero en la actualidad cualquier persona es un productor de imágenes. Son imágenes mucho más espontáneas, pero con poca experiencia técnica cuyo interés no es estético sino comunicativo, ya que han de cumplir funciones de comunicación. Es una estética accidental, de lo imprevisto, que no tiene nada que ver con la estética de los profesionales y especialistas. El resultado final es un cambio del paisaje

133 Ver los datos en la ficha de análisis de Joan Fontcuberta

estético y de la propia imagen. Fontcuberta comenta como ejemplo las nuevas fórmulas que aparecen en las obras de algunos pintores hiperrealistas, que aprovechan la frescura y espontaneidad de las fotografías de los aficionados para realizar obras basadas en tales fotografías.

En cuanto a las acciones de selección, comenta que estas acciones son una tónica general en el arte del siglo xx en el que cada vez es menos importante producir y más importante decidir. Sentencia que es en el proceso de selección adonde está derivando hoy todo el proceso de creación. “La creación artística, la entiendo como la conceptualización de un proyecto y la capacidad de decidir y seleccionar aquellas imágenes que puedan ilustrar de una manera intensa justamente aquel concepto”.
Fontcuberta indica que muchas formas artísticas se basan en el ensayo y error como metodología de trabajo, un sistema que ha estado siempre latente en el proceso creativo del artista. Pero en la actualidad el proceso de selección de imágenes es la clave del proceso creativo: ¡“crear es editar”!

Para Fontcuberta las metodologías de trabajo son variadas y no hay una regla fija. Señala que cada obra o cada proyecto imponen una metodología propia. Las ideas de los proyectos surgen desde la intuición de vivencias a las cuales les saca partido, aunque para ello se deba estar alerta.

Señala diferentes fases durante el proceso creativo: la fase de incubación, una fase de documentación, una fase de realización, una fase crítica y una fase de presentación ante el público.

Fontcuberta es un artista de poca planificación “Planificación relativamente poca. Prefiero la improvisación”. Se considera un artista bastante anárquico en el planteamiento. Está muy interesado en la acción creativa del azar y aprovecha los accidentes que en ocasiones él mismo puede provocar.

Señala la ventaja que supone el almacenamiento de los documentos y las obras digitales en contraposición al almacenaje físico de las obras materiales que ocupan un espacio. Almacenamiento físico que supone costes económicos para el artista. La decisión de almacenar la obra en un sistema digital o en un espacio físico va a depender del proyecto.

Indica que el entorno digital tiene el problema de la durabilidad y la memoria. Se genera un inconveniente de gran complejidad en la custodia, la restauración y la conservación del trabajo almacenado en el entorno digital. Este aspecto le plantea la cuestión de si el artista debería aceptar el carácter efímero de la obra de arte “El hecho de hacer obras que tienen un impacto sobre nuestra audiencia contemporánea, obras que mueren y

desaparecen. Y todo ello tampoco es ningún drama si el artista acepta de entrada ese ciclo vital de la obra de arte".

Para Fontcuberta se están produciendo cambios: el soporte, la superficie de inscripción, ya no es el papel ni la tela, es la pantalla. Señala que el destino natural del dibujo o la imagen digital es la pantalla. La imagen digital pertenece a una época que la información no tiene cuerpo, no es física, "nos hemos de dar cuenta de que las imágenes y las tecnologías que las reproducen en el fondo no son más que respuestas a unas épocas determinadas por paradigmas diferentes".

El acto de manipular es volver a la esencia del dibujo y la pintura. El carácter maleable y la estructura interna de una obra digital es similar a la estructura del dibujo o la pintura: "En estos momentos la tecnología permite dibujar con los programas que conducen hacia unos modelos de representación fotorrealista, convincentemente fotográficos, pero donde la estructura íntima, es decir, la naturaleza semiótica del proceso, ya no es fotográfica como lo habíamos entendido hasta ahora sino que es un retorno al dibujo y a la pintura". Para Joan Fontcuberta la imagen digital es una forma de dibujo. Un dibujo que no utiliza ni el lápiz ni el papel, sino el ordenador, las aplicaciones y los periféricos.

En opinión de Fontcuberta saber utilizar los recursos con flexibilidad es una obligación. La tecnología la entiende como el resumen acumulado de cultura, experiencia y conocimiento. El artista debe utilizar la tecnología desde la transgresión, invirtiendo sus funcionalidades, buscando los límites y sus posibilidades. Ese aspecto es lo que más le interesa del ordenador como herramienta.

Le interesa el azar y el grado de imprevisibilidad cuando no se obedece a un determinado sistema de funcionamiento. Abordando la relación entre ciencia y arte, comenta que la percepción del profano es muy diferente de la del profesional y que en ocasiones el artista busca esos cambios de registro de la información científica hacia la mirada artística: "Pues aquí tenemos el inicio de lo que hace el artista: ir a buscar precisamente los cambios de registro que hacen que aquella imagen tenga sentido en un contexto determinado pero que nos demos cuenta de cómo es mucho más rica, que hay una multidisciplinariedad, que hay una polisemia innata a todo mensaje humano, y a cada imagen en particular". Para Fontcuberta arte y ciencia se pueden enriquecer mutuamente porque existe la posibilidad de un diálogo recíproco en interacción constante.

En relación a los derechos de autor, comenta que es uno de los campos de batalla intelectual y artístico de finales del siglo XX. En uno de sus proyectos cuestiona el sistema que comporta el poder autentificador de la obra y de la autoría. Asume que un proyecto digital puede ser obra de un equipo.

Para Fontcuberta, el ordenador es en la actualidad una herramienta fundamental. En su opinión, en el futuro el dibujo preferentemente se realizará con tecnología digital aunque seguirá existiendo la persona que prefiera dibujar a lápiz. Cree que pasará algo similar a lo que ha ocurrido con la fotografía analógica. [134]

4.4.2 Análisis de aspectos a evaluar en el estudio de caso Zush/Evru.

4.4.2.1 De la tabla de análisis.

Evru utiliza en la obra *PsicoManualDigital* el ordenador en gran parte del proceso creativo, tanto en la fase de ideación como en la de producción. Alguna de las imágenes del proyecto han sido realizadas con técnicas tradicionales. Se utiliza la metáfora y algunos elementos simbólicos con la intención de construir imágenes oníricas y de corte surreal. Se observa la acción del azar en la obra aunque no sea un aspecto fundamental. A lo largo del proyecto el autor cuestiona las anomalías del conocimiento desde una actitud crítica, lo que le lleva a crear un nuevo mundo virtual. La obra es una crítica general al sistema, una obra transgresora, interdisciplinar y transversal. Es una obra donde los límites de las diferentes disciplinas son difusos.

Es un proyecto que otorga importancia a las acciones de apropiación. Evru se apropia de imágenes, grafismos o texturas… El autor es un acumulador y productor compulsivo. Trabaja en un formato híbrido mezclando las técnicas digitales y las analógicas. La línea estética de la obra es singular y se reconoce claramente un estilo personal. Realiza composiciones recargadas, imágenes obsesivas y figuras deformadas que conforman un resultado psicodélico. Entronca con la actual estética del *cut & paste* y la del *morph.* Su trabajo se basa en un proceso de superposición y manipulación. En *PsicoManualDigital* se cuestiona el criterio de derecho de autor.

En la obra de Evru las acciones de selección son importantes a lo largo de todo el proceso. Se observan en la fase de ideación (como podría ser la de selección de trabajos gráficos realizados previamente), en la de producción y en la de posproducción. El artista no sigue una metodología concreta y trabaja en equipo, sobre todo en la fase de realización del proyecto digital multimedia.

La planificación pormenorizada no es importante en la ideación y realización de la obra

134 Ver entrevista a Joan Fontcuberta.

gráfica; por el contrario, será imprescindible para abordar la realización del proyecto multimedia y la posproducción a fin de poderlo realizar en coordinación con el equipo técnico.

Evru se crea sus propios originales, que manipula parcialmente o globalmente retocando la estructura, la forma, el color, la textura… Manipulación total o parcial, con sistemas dinámicos y con la utilización del *collage*. Es un sistema en el que todo se puede cambiar y manipular. Un ejemplo de este sistema lo podemos encontrar en el diseño por parte del artista del programa de pintura y dibujo digital *Tecura.* Un *software* que permite al espectador crear su propia obra a partir de imágenes y elementos gráficos del autor.

Las acciones de acumulación y colección están en el ADN de este artista. Como ya se ha señalado con anterioridad, es un artista que acumula y que genera su proyecto digital aprovechando gran cantidad de su obra gráfica anterior para la creación de un nuevo universo.
La catalogación, la gestión de las imágenes y el archivo digital lo llevan a cabo personas cercanas al entorno del autor.

A lo largo del proyecto se utilizan imágenes fragmentarias, pero el proyecto digital está ordenado y claramente estructurado.

Para realizar tanto la parte gráfica como la parte tecnológica del proyecto, se ha observado la necesidad de utilizar acciones de reversibilidad. Claramente las decisiones han tenido que marcar diferentes puntos de inflexión que han llevado a realizar el proyecto de una determinada manera. El resultado es un proyecto cerrado. No se tienen noticias de actualizaciones o mejoras del resultado final.

Se utiliza la matriz digital y claramente se han trabajado acciones de flexibilidad en la interpretación de los fragmentos información y en el uso de las aplicaciones. [135]

4.4.2.2 De la entrevista:

A partir de la experiencia del proyecto *PsicoManualDigital,* Evru diseña el *software* de dibujo digital *Tecura*, que todavía se está desarrollando en la actualidad y ya alcanza su versión 4.0.
Con esta aplicación se puede realizar un dibujo digital, se puede elaborar una imagen como plantilla, se pueden importar imágenes previas, se pueden seleccionar herramientas gráficas como la brocha o el lápiz. El resultado es una imagen que también se puede manipular, modelar, deformar, escalar, girar… El programa *Tecura* se puede descargar gratuitamente.

Para Evru lo único que hace la tecnología es acelerar un proceso que ya existe, un proceso mental, pero esa aceleración no conlleva necesariamente la novedad. Considera que no se está descubriendo nada nuevo: “Yo no estoy de acuerdo en que descubramos algo nuevo”.

Lo que actualmente le interesa es la repetición de la imagen, aunque entiende que es un concepto que artísticamente ha existido siempre.

Evru señala que lo importante en el proceso es la idea, y que la tecnología está al servicio de ésta. Si no existe una buena idea, la computadora no puede generar una buena obra aunque la tecnología facilite acelerar el proceso.

También le interesa la interacción con el espectador o usuario. Una buena muestra será la propuesta interactiva de *PsicoManualDigital*, la del programa *Tecura* o la de su página web, en la que se pueden realizar cadáveres exquisitos. Una interacción que se plantea desde la acción cultural, social y terapéutica. El título de la aplicación lo indica: “TE-CU-RA”: “Hacer una obra por la cual te admiren, ¡eso está tirado! Lo difícil es hacer algo que tenga función social y que sirva a los demás”.

La acumulación y la manipulación son aspectos que le interesan especialmente, y el autor señala que le fascina deformar la imagen y que esa opción de la aplicación digital la pueda utilizar también el espectador: “A la gente le encanta deformarse. Este de la cebra, es fantástico (enseña una imagen en pantalla), me encanta, ensangrentada, ¡qué fuerte…! “. Las acciones de manipulación son reiterativas en su obra, las imágenes se convierten en una superficie plástica y maleable. Pero para él no es un concepto nuevo.

La obra *PsicoManualDigital* surge a partir del encargo de una obra en colaboración con el Festival Sònar, lo que le lleva a contactar una empresa de producción multimedia y a desarrollar un trabajo en equipo. Define la idea central del proyecto como la génesis o creación de un espacio personal, un territorio individual necesario para todo ser vivo. Ese territorio acaba siendo una nación, y un Estado. Por esa razón el autor reivindica su propio Estado, su propio espacio en el que existen símbolos, lenguaje, arte, elementos gráficos, moneda propia…

Evru reivindica que todo el mundo es creativo, que toda persona es artista, científica y mística. Su obra gira en torno a estos tres ejes: la capacidad creativa, la conciencia cien-

135 Ver datos cuestionario Evru/zush.

tífica y la espiritualidad. Señala que es una constante en el ser humano y que el cuerpo es parte de ese sistema.

PsicoManualDigital fue un proyecto en que todo se desarrolló en equipo: el guión, la estructura, los aspectos técnicos, la música, el grafismo… Incluso señala que la idea de desarrollar un programa de pintura digital no fue suya, fue del equipo de la empresa Mubimedia (un equipo multidisciplinar).
Explica que en ocasiones trabaja en colaboración con su ayudante y que, si la obra realizada se vende, se reparten los beneficios equitativamente.

Señala que ante un trabajo de estas características se requiere un alto grado de flexibilidad para abordar la improvisación. A lo largo de la realización del proyecto PsicoManualDigital, Evru concebía las ideas y el equipo técnico las intentaba desarrollar: "Me encantaría que la imagen se convirtiese en una goma, que pudieras deshacer la imagen".

Evru no pretende generar nuevas realidades, pero sí proponer diferentes formas de percibir la realidad. Quiere mostrar su punto de vista tanto en lo que se refiere a lo que pasa en el mundo como a su propio estado interior. Realiza constantemente ejercicios de intentar dar la vuelta a los conceptos para poder obtener otro punto de vista.

Utiliza constantemente la metáfora. En su trabajo aborda sus obsesiones y sus miedos.

Reivindica la conexión el arte y la terapia para tratar las enfermedades y los problemas sociales.

Evru trabaja la importancia del azar en su obra y pone como ejemplo la implementación de una aplicación en su espacio web para realizar composiciones de cadáveres exquisitos a partir de dibujos de usuarios. Son dibujos realizados en tres partes (se pueden realizar con el *software Tecura*) que finalmente se disponen de manera aleatoria: "¿Ves (Evru señala el monitor)? Aquí pueden hacer *random*…, y vas generando posibilidades aleatoriamente. ¡Mira este ha salido perfecto!".

Trabaja la reversibilidad. En el programa *Tecura* se pueden realizar 15 acciones consecutivas que permite volver atrás de un proceso.

Reivindica el concepto de apropiación puesto que a su juicio "todo es de todos". No le interesa la parte económica y mercantilista sino que cree que todo mundo puede apropiarse de su obra. De esta manera también cuestiona los derechos de autor.
Señala que a través del arte digital puedes utilizar internet para buscar imágenes que después se pueden utilizar. Utiliza muchas imágenes de neurociencia.
Estas imágenes se pueden trabajar por capas o manipulando cada elemento, cada parte de la imagen.

Le interesan los procesos de selección a lo largo del proceso creativo pero no define claramente en donde se sitúa a ese interés. Evru explica que durante la creación de una obra se olvida de los procesos. Es un artista que se considera un generador conclusivo de imágenes, de miles de imágenes: "soy adicto a las imágenes". Señala que aparece un problema de selección al producir tanta imagen. Resulta difícil seleccionar lo que es realmente útil o interesante entre todo ese material.

En la obra de Evru se observa libertad y flexibilidad en los procesos tanto en el trabajo en el trabajo individual como en el trabajo de equipo: "Es necesario otorgar libertad total. Ella [su ayudante] puede intervenir en lo que hago y yo puedo intervenir en lo que ella hace".

Utilizando la tecnología digital, este tipo de acciones aceleran los procesos, pero en general son acciones que ya se hacían con anterioridad. En la actualidad el dibujo se puede realizar a mano o por ordenador. Señala que en su opinión el ordenador es tan solo una herramienta disponible.

Por último, cabe señalar que Evru reivindica la vertiente lúdica del arte. Lo podemos comprobar en su espacio web, así como en su aplicación *Tecura* y en su obra *PsicoManualDigital*: "¡Todo era un juego!". [136]

4.4.3 Análisis de aspectos a evaluar del estudio de los artistas digitales de segunda generación

En primer lugar se observan los dos grandes ámbitos de representación que existen en el arte: la figuración y la abstracción. Esta diferenciación también existe en la disciplina digital. Los autores de grafismo digital se van a posicionar decididamente en uno u otro ámbito. La figuración y la abstracción serán territorios en los cuales cada autor intentará desarrollar el potencial de la técnica digital y, como veremos, se va a dar el caso de que algunos se situarán en un espacio intermedio, en la frontera.
De un total de 26 artistas analizados, se observa que la mayoría se decantan por trabajar desde el ámbito de la figuración, un total de 15 artistas: Eelco Brand, Gerhard Mant, Gero Gries, Julie Monaco, Kirsten Geisler, Margret Eicher, Mark Napier, Martin Dörbaum, Michael Najjar, Michel Huelin, Olga Tobreluts, Ray Caesar, Stefan Fahrnländer, Martin Dörbaum y Boredomresearch. Por el contrario, 9 artistas realizan su trabajo desde la abstracción visual: Casey Reas, Holger Lippmann, John Kerry Andrews, John Maeda, John Maeda, Marius Watz, Nicole Nickel, Steve Bell y Yoichiro Kawaguchi. En términos relati-

136 Ver entrevista a Evru/Zush.

vos, el 48% de los artistas estudiados se decantan por la figuración, el 29% por abstracción y un 23% entre ambos ámbitos.

El interés por la figuración puede ser debido a la fascinación que emana de la realidad virtual y las posibilidades hiperrealistas de la tecnología digital. Puede ser una atracción similar a la ejercida por la técnica fotográfica en el inicio de su existencia. El gusto por la simulación de una realidad, sea paisaje o figura, ha influido en todos los ámbitos de grafismo digital y, como muestra, podemos observar el tipo de ilustración que realiza en la actualidad el grupo editorial dedicado a este sector digital: Ballistic Publishing.

De los 15 artistas que trabajan la figuración, 9 recurren al paisaje como tema central de sus propuestas. Serán pocos los artistas que incluyan en sus obras la representación de paisaje urbano, quizá por la complejidad que comporta. Cabe destacar que en algunas de sus obras lo hacen Benjamin Edwards, Gero Gries, Martin Dörbaum y Mike King. Los artistas que abordan su obra desde el ámbito figurativo recurren en su gran mayoría a utilizar o emular texturas naturales en una clara referencia al entorno natural. Un grupo de 12 autores realiza sus trabajos con referencias directas del entorno natural, lo que les llevará a utilizar estructuras o texturas reproducidas o extraídas de la realidad. El 60% de los autores que se decantan por la representación figurativa utilizan o simulan texturas naturales y el 40% lo hace con texturas artificiales o mixtas
Se observa que el 60% de los artistas estudiados eligen el paisaje como tema central y característico de su obra. Por lo general, la representación de un tipo de paisaje será fotorrealista. Por otro lado, encontramos que el 33% del total de los artistas se decanta por elegir la figura humana como tema preferente y sólo el 7% prefieren focalizar sus temas en la representación de objetos cotidianos o imaginarios.

Del grupo de artistas que se interesan por la representación figurativa algunos están especialmente interesados por el tratamiento de la luz y el color: Gero Gries, Martin Dörbaum, Mike King y Ray Caesar.

Entre la abstracción y la figuración encontramos a un grupo de artistas que se sitúan en la frontera, en la linde de estos territorios. Son un total de siete: Benjamin Edwards, Boredomresearch (en ocasiones), Joseph Nechvatal, Julie Monaco (también ocasionalmente), Mark Napier, Nicole Nickel y Mike King. La característica de estos autores es que sí bien su trabajo no es directamente figurativo en su obra se utilizan algunos aspectos que si lo son y constituyen elementos fundamentales de la imagen: por ejemplo la textura empleada. Algunos de los trabajos de estos artistas fluctuarán entre uno u otro territorio como puede ser el caso de Boredomresearch o los últimos trabajos de Julie Monaco.

Cabe señalar que algunas de las obras e imágenes de estos artistas, en concreto Yoichiro

Kawaguchi, Mike King, Ray Caesar, William Latham, Julie Monaco (últimos trabajos) se desarrollan desde el ámbito surreal, onírico o imaginario.

De los artistas que realizan sus obras desde la abstracción visual, algunos se centran en la abstracción geométrica. Varios optarán por un tipo de obra de corte conceptual o incluso minimalista. En su mayoría son autores que continúan la herencia de la línea planteada por muchos de los artistas pioneros que basaban sus obras en la experimentación tecnológica y en el estudio científico o matemático. Es un legado que sigue vigente en la segunda generación de autores que focalizan el interés por la relación entre arte y ciencia. Como ejemplo podemos citar a Marius Watz y los sistemas generativos, el arte algorítmico de Steve Bell, o el arte aleatorio de Gerhard Mantz o Mike King.
También habrá autores que utilizarán la repetición y las estructuras desde patrones (*patterns*) en la confección de su obra, como puede ser el caso de Casey Rea. Algunos de los autores estudiados consideran la obra digital más próxima a la escritura/inscripción.

Se debe destacar que existe un grupo de autores que aparte de su producción artística tienen producción teórica. En su mayoría son autores que han planteado las bases del arte digital actual. Por otro lado, muchos de estos autores crean su propio *software* para realizar sus obras (como por ejemplo, Casey Reas, John Maeda, Mark Napier, Mike King, Marius Watz, Steve Bell o William Latham).

Hay artistas que utilizan la técnica del *collage* y el montaje digital (Olga Tobreluts, Margret Eicher o John Kerry Andrews) o que recurren directamente a la manipulación y también se van a producir acciones de deformación (Ray Caesar) o apropiación (Margret Eicher). Algunos trabajan desde la anbigüedad o la ambivalencia.

Algunos de los artistas aquí relacionados provienen de otras disciplinas como la pintura, la escultura, la fotografía o el grabado, lo que enriquece la obra digital desde la metodología de otras técnicas (Gerhard Mantz, Michel Huelin o Holger Lippmann).

Por último, cabe señalar que algunos de los autores analizados junto con Evru y Fontcuberta son artistas que compaginan la obra digital con la obra analógica. Este aspecto puede ser un indicador de que en la actualidad algunos artistas utilizan el entorno digital para realizar obra final o para ejecutar alguna de las fases de la producción de sus obras. Un ejemplo podría ser el artista David Hockney. Autor que ha realizado una extensa producción gráfica y artística (pintura, dibujo, fotografía, litografía o grabado). Es interesante observar que últimamente ha elaborado parte de su trabajo, tanto de dibujo como de pintura, utilizando la técnica digital. Emplea esta técnica como si fuera una técnica más de su repertorio de técnicas artísticas. El autor comenta: “El ordenador es una herramienta útil. Photoshop es una herramienta informática para la creación de imágenes que en efecto, le permite dibujar directamente en una máquina impresora, una máquina

que cualquiera puede tener. Ahora son superiores a cualquier otro tipo de impresión". [...] "Yo solía pensar que el ordenador era demasiado lento para un dibujante. Que había terminado una línea, y el equipo lo hacía 15 segundos más tarde, algo absurdo para dibujar a alguien, pero las cosas han mejorado, y ahora esta máquinas permiten dibujar muy libremente y rápidamente en color". [137]

Al analizar este aspecto de la obra de Hockney son especialmente interesantes sus dibujos y retratos realizados directamente con Photoshop y con paleta gráfica, así como los realizados con Iphone de Apple. [138]

137 HOCKNEY, David. *Drawing in a Printing Machine y 2 iPhone Drawings, 2009* . http://www.hockneypictures.com/computer_drawings/cd-statement.php y http://www.hockneypictures.com/iphone_pages/iphone_etcetera-06.php

138 Ver anexo VI: David Hockney.

5 ACCIONES Y PROCESOS

5.1 Progreso tecnológico

Una obra gráfica está directamente condicionada por su proceso de elaboración. Realizar una imagen o un dibujo implica seguir una serie de pasos, de procesos, de acciones, que determinan un resultado determinado. A partir del punto de partida y a través del proceso creativo, cada trazo, cada acción, cada movimiento, influyen en la obra final. El resultado es el fruto de unos procedimientos y procesos encadenados.

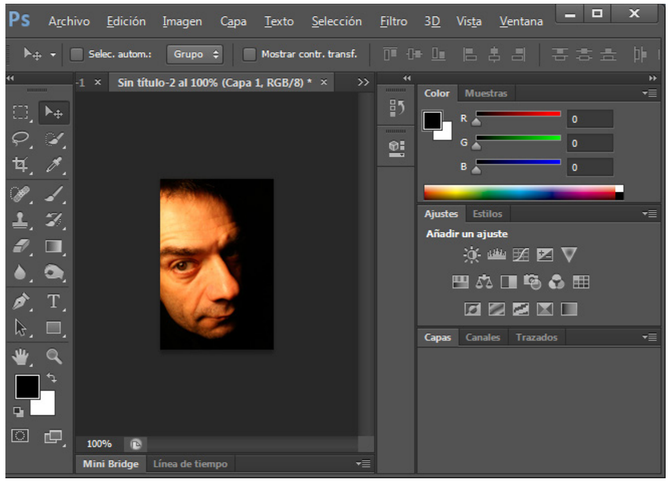
La producción de imágenes ha experimentado a lo largo de la historia un progreso paralelo al desarrollo tecnológico de la humanidad.

Las primeras imágenes fueron manuales. Su proceso de producción se realizaba exclusivamente con herramientas accionadas directamente por la mano del hombre. Eran imágenes quirográficas. Posteriormente aparece la mediación tecnológica. Las propuestas de representación gráfica y elaboración de imágenes se llevan a cabo a través de ingenios técnicos. Obras realizadas con la técnica del grabado, la imprenta, etc. Estas son las imágenes que podemos denominar tecnográficas.

A partir del siglo XIX se conoce la imagen fotoquímica y luego, en el siglo XX, aparece la imagen fotoelectrónica (con la aparición de la televisión). Todos esos tipos de imagen responden inicialmente al intento de representación con el objetivo de plasmar lo "real", lo que visualmente es definible y objetivo. Son imágenes indiciales, imágenes de carácter testimonial, que evidencian y autentifican un aspecto de la realidad. Hay autores que han intentado determinar la apropiación del efecto de veracidad en ese tipo de imágenes. Autores como Greimas hablan de un efecto "veridiccional" de la imagen, que consiste en la concordancia entre la imagen y su referente en la realidad. El intento de apropiación de la veracidad por parte de la imagen fotográfica resulta muy discutible y gran parte de las propuestas artísticas a partir del advenimiento de la fotografía lo han cuestionado abiertamente. La imagen digital rompe definitivamente dicho paradigma. Según Gubern:

> La fantasía ilimitada del pintor converge con la eficaz performatividad de la máquina, para automatizar su imaginario y presentarlo sobre un soporte (pantalla, papel) con los rasgos veridiccionales que son propios de la imagen fotoquímica. De tal modo que su imagen anóptica puede aparecer disfrazada de imagen óptica e indicial, ocultando al observador su origen constructivista y arbitrario. Es decir, puede convertirse en una imagen mentirosa. [139]

139 GUBERN, R. *GUBERN, R. El eros electrónico.* Madrid: Taurus. 2000, p. 188.



248. Interfaz de la aplicación Adobe Photoshop en su versión CS6 (imagen propia).

Toda imagen digital acaba diferenciándose definitivamente de la imagen analógica o continua, porque la imagen digital se conforma por un conjunto de códigos llevados a una reducción mínima de información (píxeles), bajo los cuales maniobra la tecnología digital. Para Gubern:

A como es sabido, la imagen infográfica, imagen digital o imagen sintetizada por ordenador, se basa en la digitalización de la imagen, es decir, en que es descompuesta y cifrada por un cuadro de números sobre los que se puede operar sin degradar los (cosa que no ocurre con las técnicas analógicas de producción icónica) y conservada como información binaria. [140]

5.2 Producción

En una primera aproximación a los sistemas de producción infográfica y de imagen digital, se observa que los procesos que surgen son procedimientos que pretenden imitar disciplinas gráficas analógicas. Son disciplinas que formalmente son originales y diferentes, pero que a través del medio digital quedan integradas en un único entorno.

El ordenador intenta reproducir de forma virtual el entorno físico. Sus aplicaciones son emulaciones de herramientas, procedimientos y acciones procedentes de una técnica o de una disciplina de referencia.

Las interfaces del propio ordenador y de los programas de gráficos, las aplicaciones, sus tipos, los archivos y documentos, son un intento de simulación gráfica de nuestro entorno cotidiano. En la actualidad existen una gran cantidad y variedad de aplicaciones y programas exclusivamente infográficos.

140 GUBERN, Roman. *Del bisonte a la realidad virtual. La escena y el laberinto*. Editorial Anagrama: Barcelona, 1996, p. 137.

Las nuevas aplicaciones obligan a abordar fases de producción de nuevo formato. Estadios en la realización de un proyecto gráfico que estarán directamente condicionados por las acciones que se ejecutan mediante la utilización de los *softwares* gráficos.

Desde la escasa perspectiva histórica del medio digital, se puede asegurar que la producción artística y cultural está siendo modificada a partir de la aparición de tales procedimientos. Cambios que abarcan distintos niveles de intensidad en función de la disciplina o ámbito gráfico y artístico. Alteraciones que afectan por completo la dinámica productiva. Esta trasformación influirá en la ejecución de los procesos, tanto en el terreno formal como en el conceptual. El pensamiento estético general está cambiando de forma irreversible con la irrupción de las nuevas tecnologías y sus aplicaciones gráficas.

5.3 Estructura

La estructura interna del dibujo y la imagen digital está directamente condicionada por la organización de los datos digitales.

La estructura de la información digital de un documento gráfico configura la imagen en pantalla. No sólo eso: modifica, codifica y condiciona la distribución y el almacenaje de la propia información.

La disposición estructural se fundamenta desde unidades geométricas mínimas. La unión de geometría y matemática lo permite tanto en la concepción de la información digital, como en su visualización. El modelo estructural infográfico se fundamenta en concepciones geométricas, lo que provoca la gran diversidad tipológica de la imagen digital.

Las imágenes digitales estáticas se dividen en dos tipos: imágenes en mapa de bits e imágenes vectoriales. No es una división tajante, ya que las imágenes vectoriales suelen admitir la incrustación de mapas de bits y los programas especializados en dibujo vectorial (Adobe Illustrator, Macromedia Freehand y Corel Draw) cada vez tienen más cualidades de los programas de tratamiento de imágenes de mapa de bits (Adobe Photoshop o Corel Photopaint), aunque ambos modelos contengan estructuras particulares.

Las imágenes en mapa de bits son las que se pueden representar mediante retículas de "celdillas", compuestas por unidades básicas de información a las que vamos asignando valores. Este modo de "pintar" es la base de todas las imágenes impresas y de buena parte de las digitales. Cada una de las "celdillas" de dicha retícula es un "píxel".

Según Gubern:

> A partir de esa matriz numérica la imagen se construye por síntesis con un mosaico de *píxeles* (acrónimo de picture elements), definidos cada uno de ellos por valores numéricos que indican su posición en el espacio de unas coordenadas, su color y su brillo (los *píxeles* con la misma luminosidad se llaman quiso fotos y definen espacios luminosos homogéneos). En el fondo, esta técnica constituyó un desarrollo técnico muy sofisticado del principio analítico y estructural que subyace en la vieja artesanía de la confección de los mosaicos, de los tapices y de la pintura puntillista de Seurat, que ha desembocado en nuestro siglo en las tramas de las imágenes foto mecánicas y electrónicas. Hay que recordar que Boris Vian ya lo anticipó al escribir en 1946 su novela L'ecume des jours, en la que describía un curioso piano-cocktail que producía sonidos, colores y sabores.[141]

El píxel adquiere una forma y disposición geométrica en pantalla basada formalmente en el cuadrado. Son unidades de información resuelta en formulaciones algorítmicas que pueden contener datos del tipo de color o tono, la cantidad de luz, el brillo o la saturación, etc. Sólo cuando asignamos una resolución determinada a la imagen de la que hablamos estamos dándole un tamaño concreto al píxel. En opinión de Gubern:

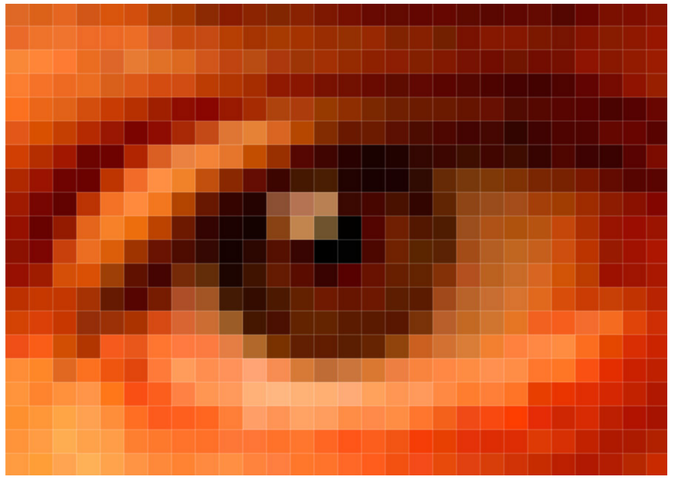
> El píxel es una unidad de información y no una unidad de significación, y debido a esta condición meramente perceptiva y presemiótica resulta homologable a la línea horizontal que construye la imagen en la pantalla del televisor. Pero un grupo organizado de píxeles puede configurar una unidad semiótica, si aparecen investidos de valor semántico.[142]

Entre los píxeles se establecen unas relaciones básicas fundamentadas en su estructura geométrica. Estas relaciones si bien primitivas y en la mayoría de casos, intuitivas, son fundamentales para estimar la mayoría de operaciones que componen cualquier "librería de rutinas", como dice Domingo Ajenjo en la gestión o el tratamiento. [143]

141 Ibíd., p. 137.

142 Ibíd., p. 138.

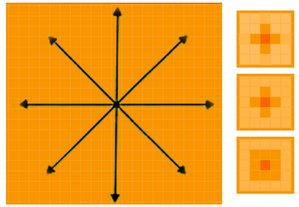
143 DOMINGO AJENJO, A. *Tratamiento digital de imágenes.* Anaya Multimedia: Madrid.1993, p31.



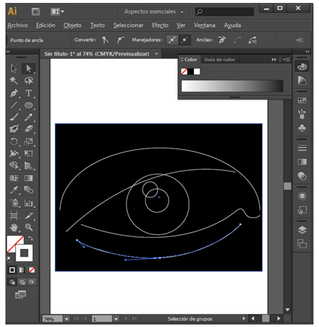
249. El píxel adquiere una forma y disposición geométrica en pantalla basada formalmente en el cuadrado. Imagen propia.

La estructura interna del dibujo y la imagen digital compuesta por píxeles se dispone a modo de mosaico.

> El principio estructural de la imagen de síntesis es el mosaico, palabra cuya etimología significa el "arte de las musas" y cuya productividad técnica alcanza todas las imágenes tramadas modernas, tanto las impresas como las electrónicas. [...] Después de geométrica dar la imagen (mosaico, tapiz, retícula de pintores, puntillismo) se pasó a su algebrización. Ya descartes había conseguido visualizar el álgebra, traduciendo la visualmente la formas geométricas y curvas gráficas en sus célebres coordenadas. Pero la última



250. Las relaciones básicas entre píxeles se disponen en forma de diamante y cuadrado. Imagen propia.



251. Imagen vectorial generada en Adobe Illustrator (imagen propia).

etapa de este proceso sería el paso de la imagen reticularizada la imagen numerizada. [144]

Vecindad, contorno, conectividad y distancia son conceptos que conforman la relación básica entre los píxeles: vecindad y contorno horizontal y vertical en las coordenadas del plano que configura una imagen; conectividad, aspecto de suma importancia para delimitar y reconocer las fronteras o límites entre los elementos integrados en una imagen. Se recurre a criterios que calibren la similitud entre los píxeles, como pueden ser la proximidad física, la relación de vecindad, y la similitud en los niveles de luz y tono; distancia definida desde una métrica que precise varios tipos de funciones distancia, entre las cuales las más habituales son Euclidea, Manhattan y Checkboard, definidas por sus respectivas fórmulas.[145] Las distancias reciben los nombres de diamante y cuadro por el aspecto de las líneas que unen todos los puntos a igual distancia del central.

Las imágenes vectoriales abordan la constitución de una figura de un modo muy distinto. Las imágenes vectoriales digitales también se formulan desde operaciones matemáticas a partir de conceptos geométricos. Pero en lugar de trazar una retícula con miles o millones de puntos para delinear una figura, la máquina obtiene información virtual de un punto x1 e y1 a partir de las coordenadas de un plano. El ordenador traza, en función de nuestra demanda, una línea hasta otro punto con coordenadas distintas: x2 e y2. En este caso las estructuras formales básicas son puntos, rectas, curvas, secciones, intersecciones y tangentes. Las figuras resultantes contienen información virtual. Las formas vectoriales se suelen representar de dos maneras: visualización completa (es decir, tal cual se imprimirán), y como líneas o vectores (sólo se muestra el esqueleto de las formas básicas, mucho menos “pesadas” para el ordenador).

Los trazados (líneas, curvas o rectas propias de un dibujo vectorial) se pueden modificar fácilmente. Se almacenan en poco espacio y, además, son independientes de la resolución, ya que no dependen de una retícula preestablecida. Los parámetros del formato definitivo se pueden asignar en el momento de su “renderización”. Estas formas también son llamadas “curvas Bezier”.

Aplicaciones gráficas como Adobe Photoshop o Adobe StreamLine permiten el tránsito entre uno y otro sistema.

144 Ibíd., p. 138.

145 Ibíd., p. 33.

Además la estructura de la imagen digital, sea fija o móvil, permite la constitución de una red de elementos puntuales que se unen entre sí. El dibujo puede contener sectores o zonas con información oculta y activa. Una organización plástica dada por el autor con el objetivo de buscar la implicación, y en gran parte de las ocasiones, la participación activa del espectador.

Si el espectador accede al dibujo o la imagen digital desde el propio entorno informático, la unidad de la imagen digital no tan solo se establece por el guión sino también por la intencionalidad del espectador. Ni el espectador, ni la máquina que procesa la información, son elementos pasivos. La distribución se convierte en una metaestructura. Será el resultado de una síntesis de las lecturas de varias imágenes superpuestas que obligan a una participación activa del espectador o “interactor”, como lo denomina Janet Murray, en relación con el autor. [146]

Aunque no sea uno de los conceptos de interés en esta tesis se debe resaltar que la noción de ‘interactividad’ aflora como una de las innovaciones destacables del entorno digital. Este hecho se puede constatar cuando se realiza un dibujo o documento gráfico con el programa Macromedia Flash. Asimismo, va a resultar una característica propia que influye de manera decisiva en la configuración de la estructura del dibujo o la imagen digital.

Por tanto, una de las características principales de la imagen digital en su propio contexto es la posible interactividad y su significado. El enlace abre la posibilidad de una estructura no lineal, una distribución de contenidos que se modifica con la irrupción de la tecnología digital. La estructura se representa a través del enlace y su significado. La apropiación por parte del usuario se realiza, pues, a través de la metáfora.

Como ya se ha comentado, la metáfora inunda el entorno digital y será crucial desde el ámbito estructural. Permite describir el contenido de la información que se pretende comunicar e integra la condición numérica de la imagen digital, uso y su interactividad. En un dibujo o imagen digital, sean o no interactivos, la relación entre concepto y proceso se estrecha a través de una serie de metáforas que hibridan el mundo digital o virtual, y el “real” o físico. El entorno virtual se vale de la metáfora para representar el mundo conceptual. La metáfora facilita a través del ordenador la inmersión en mundos virtuales, en “caleidoscopios narrativos” según definición de Janet Murray. [147]

146 MURRAY, J.H. *Hamlet on the Holodeck*, Free Press, New York. 1997.Fuente: LONDOÑO, Felipe. Op., cit.

147 MURRAY, J.H. Op.cit., 6.6. “La Metáfora”.



252. Sutherland crea en 1963 el *Sketchpad*. Imagen de: https://design.osu.edu/carlson/history/images/ivan-sutherland.jpg

Pero para poder representar la nueva estructura se necesita un lenguaje visual nuevo, surgido de las nuevas tecnologías, aunque basado, como se ha dicho, en estructuras anteriores y en disciplinas gráficas analógicas.

Los rudimentarios polígonos de Ivan Sutherland, generados sobre pantallas pixeladas, son los precursores del dibujo digital. Como ya hemos apuntado anteriormente, Sutherland crea en 1963 el Sketchpad y, con él, la transformación de la información digital visual (hasta entonces sólo en caracteres) en un lenguaje visual.

Doug Engelbart es el primero en plantear (1968), la definición del concepto contemporáneo de imagen digital con la aplicación de sus ideas diseño de información en el espacio. Propuso la idea del *bitmapping* que inspira la unión entre la información binaria (*bit*) y la cartografía (*mapping*) como pauta de investigación de la nueva información. A cada píxel se le concede un valor determinado en la memoria de carácter binario. Como se ha apuntado anteriormente será una solución que resultará definitiva. La pantalla se convierte en una retícula de píxeles de dos dimensiones. Por primera vez la información se presenta como "una imagen en la pantalla". [148]

La información digital ya posee atributos espaciales, aunque es con la incorporación del ratón al ordenador cuando Engelbart plantea el concepto de "manipulación directa". La información presente en la pantalla es manipulable gráficamente a través de un dispositivo que él llamó *mouse* (ratón). Creó una ilusión de "proximidad táctil", de modo que el "ratón" habilitó al usuario para acceder al mundo virtual y manipular la información que contenía. El ratón es mucho más que un mero mecanismo para "indicar" y plantea la posibilidad de pensar en las futuras herramientas gráficas digitales.

En opinión de Donald Kuspit:

> Con el arte digital posmoderno la imagen pasa a ser una manifestación secundaria -un epifenómeno material, por así decirlo- del código abstracto que, de ese modo, se convierte en el vehículo principal de la creatividad. Hasta hace poco, el objetivo primordial de las artes plásticas era la producción de imágenes materiales, y el código inmaterial que guiaba el proceso creativo desempeñaba un papel secundario y a menudo inconsciente. Ahora, en cambio, la creación del código (o, en términos generales, del concepto) se ha convertido en la actividad esencial. La imagen ya no existe por derecho propio, su función es sacar a la luz de su código invisible sin parar mientes en el medio material empleado. [149]

148 JOHNSON, S. *Interface Culture.* Harper Collins Publisher Inc.New York. 1997. Fuente: LONDOÑO, Felipe. Op., cit.

149 KUSPIT, Donald. *Del arte analógico al arte digital. De la representación de los objetos a la configuración de las sensaciones.* P.11-12. KUSPIT, Donald. PROYEN, Mark a; GANIS, William V.; DUQUE, Félix. *Arte digital y videoarte. Transgrediendo los límites de la representación.* Círculo de Bellas Artes: Madrid, 2006.

6 PROCESOS EN LA GÉNESIS

6.1 Concepto

Estamos dejando atrás la época de las personas inteligentes y alborea una nueva; la época de las personas creativas.

Raudsepp

Desde la última década del siglo XX la creatividad se perfila como uno de los principales ámbitos del conocimiento. La creatividad en la actualidad centra la atención no solo a psicólogos y pedagogos sino de otros muchos especialistas del conocimiento, de la ciencia, de la cultura o el arte. Este interés responde a las exigencias de una sociedad cuyo progreso demanda el perfeccionamiento de las potencialidades humanas.

La creatividad es el proceso autorrenovador de la persona en que esta realiza una serie de acciones concretas con el fin de alcanzar resultados significativos; es un proceso que implica al individuo en su totalidad: capacidades, emociones y razonamientos.

¿Cómo se generan las ideas? ¿Cuáles son los mecanismos y los procesos que se activan cuando iniciamos un proceso creativo? ¿Cómo influye la génesis de ideas sobre el resto del proceso? Para poder abordar estas y otras cuestiones necesitamos situar y analizar conceptualmente del término “creatividad”.

No es nuestra intención realizar un análisis exhaustivo ni posicionarnos desde el punto de vista eminentemente psicológico, pero resulta necesaria una aproximación conceptual que nos permita situar la noción de creatividad para contextualizar los diferentes procesos que intervienen en la realización de un dibujo utilizando la técnica digital.

¿Qué es la creatividad? ¿Cómo se define? Somos conscientes de la complejidad que conlleva abordar el tema de la creatividad aplicada a la expresión gráfica. Los múltiples puntos de vista y posicionamientos teóricos nos condicionan el intento de una aproximación objetiva siendo conscientes de que, sin una adecuada aproximación, podemos correr el riesgo de una excesiva simplificación.

Vamos a basar nuestro estudio en opiniones y propuestas de autores que nos permitan contrastar y conformar una síntesis conceptual con el fin de ubicar adecuadamente el tema.

La complejidad en la concreción de una definición reside en el carácter difuso y multidisciplinar de la propia creatividad. Los ámbitos en los que se desarrolla generalmente no son ámbitos ni concretos, ni definidos. En esta aproximación sólo abordaremos la creación que proviene del ser vivo, la creación humana.

Creatividad es la traducción del término "creativity" en inglés. Como tal substantivo es un neologismo sin definir en nuestros diccionarios. El concepto subyacente sería "creación".

El concepto de creación se introdujo en la cultura europea no a través del arte sino de la religión cristiana, uno de cuyos dogmas es la creación del mundo por Dios. "In principio creavit Deus caelum et terram" [150]. Según Wladislaw Tatarkiewicz, "el concepto religioso de creación no tiene, desde luego, ninguna conexión con el arte, pero el concepto artístico posterior sí que comenzó con él y se modelo en el arte", y señala que "La alta valoración de la creatividad surgió principalmente en el campo del arte". [151]

La creatividad es obviamente la capacidad de producir algo nuevo. Ese resultado puede ser una cosa, un estado de cosas o un proceso con características estables totalmente diferentes a otras previas, ya existentes.

Resulta evidente que la creatividad es algo más y conlleva implícita una serie de acciones que diversifican y condicionan la posible definición.

Crear algo implica inventar, forjar una idea mental, escribir, dibujar, construir, producir, imaginar…

Durante el acto creativo lo creado nace primero en nuestro pensamiento y luego a través de un proceso mediador, aflora la realidad.

La creatividad es una forma de pensar, una manera de procesar información.

"Es una experiencia privada subjetiva del individuo", en opinión de Manuela Romo, [152] una experiencia privada que incluso en trabajos de equipo mantiene implícito el interés sobre alguna idea, concepto o tema. La creatividad está alimentada por una alta motivación que permite la perseverancia e independencia de criterio. Los procesos mentales

150 Génesis 1.1

151 TATARKIEWICZ, Wladislaw. *Historia de seis ideas. Arte, Belleza, forma, creatividad, mímesis, experiencia, estética.* Madrid: Editorial Tecnos (grupo Anaya), 2001, p. 290.

152 ROMO, Manuela. *Psicología de la creatividad*. Temas de psicología. Barcelona: Ediciones Paidós, 1997, p. 76.

que se activan cuando desarrollamos una acción creativa son el pensamiento y la motivación. Según Romo, se realiza un proceso de construcción mental de la realidad: "el ser humano se guía por una necesidad 'ecológica' de entender, predecir y controlar su mundo". Pero esta necesidad queda definida en función de su propia adaptabilidad al entorno.

Crear es un sentimiento de libertad que nos permite vivir en un estado de transformación permanente. Será el resultado de encontrar conexiones nuevas e inesperadas.

Creatividad es seguir conociendo, según Jorge Wagensberg : "la estabilidad es para seguir estando, la adaptabilidad es para seguir viviendo, la creatividad es para seguir conociendo". [153]

Como hemos apuntado una de las características de la creatividad es su interdisciplinariedad. "La creatividad es un fenómeno multifacético" (Stenberg, *The nature of creatyvity)*.[154] En múltiples ámbitos y disciplinas la creatividad será un factor determinante. Este aspecto viene determinado por la propia conducta humana, por su propio carácter. Será una conducta que en muchas de sus facetas estará condicionada por los procesos creativos. Tatarkiewicz señala: "Según la interpretación actual, la creatividad es un concepto que tiene un ámbito muy amplio: abarcar toda clase de actividades y producciones humanas, no sólo aquellas que han sido realizadas por los artistas, sino también las de los científicos y técnicos. El arte encaja en ese concepto, pero no lo enriquece".

En la actualidad se valora positivamente y con un enorme valor añadido la conducta formada e instruida desde la creatividad. Nuestra sociedad valora el carácter creativo de la persona, la capacidad de innovar y de proponer nuevas fórmulas ante los problemas más diversos. Tatarkiewicz comenta:

¿Cuál es la sustancia de ese concepto, en el que consiste la creatividad -En el sentido amplio- , qué rasgos hacen que sean diferentes las actividades y las obras creativas de las que no lo son? El rasgo que distingue a la creatividad en todos los campos, tanto en pintura como en literatura, en ciencia como en tecnología, es la *novedad:* la novedad que existe en una actividad o en otra. [155]

153 WAGENSBERG, Jorge. *A más cómo, menos por qué. 747 reflexiones con la intención de comprender lo fundamental, lo natural y lo cultural.* Tusquets Editores : Barcelona, 2006, p. 340-342.

154 Citado por ROMO, Manuela. Op.cit., p. 69.

155 TATARKIEWICZ, Wladislaw. Op. cit., p. 293.

En opinión de Tatarkiewicz la novedad puede ser de diferente gradación, de varias clases, puede tener varios orígenes (deliberada, no intencionada, impulsiva, espontánea o resuelta a base de estudio y reflexión) y producir efectos teóricos y prácticos. El proceso creativo determina las reglas de una disciplina, las analiza, las sintetiza, las manipula, las cambia o las destruye. Se sustituyen por nuevos sistemas generando nuevas reglas, nuevos órdenes conceptuales. Aparece un punto de vista diferente. La capacidad de reconfiguración resulta determinante en el proceso creativo y por consiguiente también en la génesis de una obra gráfica digital.

Segun Perkins: "Hay que comprender la creatividad como la mejor combinación de rasgos que fomentan el empleo de la mejor obra de la mente". [156]

Las acciones creativas activan una enorme diversidad de procesos psicológicos. ¿Cómo sentimos, pensamos o deseamos cuando creamos algo? Existen en opinión de Amabile tres componentes básicos para que se pueda dar la creatividad. En primer lugar, las destrezas propias del campo (conocimiento sobre el campo, destrezas técnicas requeridas, talento especial para el campo). En segundo lugar, las destrezas propias de la creatividad (adecuado estilo cognitivo, conocimiento implícito o explicito de elementos heurísticos para generar ideas novedosas, estilo de trabajo favorecedor). En tercer lugar, la motivación de tarea (actitudes hacia la tarea y percepciones de la propia motivación para acometer la tarea). Cada una de ellas a su vez incluye otros subcomponentes. [157]

Para situar y comprender la creatividad es interesante hacer un breve repaso a la evolución cronológica del concepto.

Hasta la primera mitad del siglo XX desde los ámbitos teóricos predominaba la *teoría del* "genio". Solo algunas personas nacían con una habilidad especial, eran diferentes a las demás y tenían gran inspiración. Galton y Terman son autores representativos de esta teoría.

Galton en *Hereditary genius* (1869), llegó a la conclusión de que el "genio" era una cualidad innata y hereditaria. Terman apreció que el concepto de dotación y el de genio no son sinónimos. Editó sus trabajos entre 1926 y 1945. En esta línea está la investigación de Catherine Morris Cox, ayudante de Terman. Los autores afines a la teoría del genio señalan la importancia de la productividad como piedra angular. Obra extensa y productiva pero impredecible en su contenido.

156 Perkins, 1981. Citado por ROMO, Manuela. Op.cit., p. 75.

157 Amabile, 1998. Citado por ROMO, Manuela. Op.cit., p. 80.

Serán Guilford y Ghiselin los que van a señalar el final de la teoría del genio y centrarán el interés sobre los procesos específicos del pensamiento. Con el artículo de Guilford "Creativity" (1950) y sobre todo el libro de Brewster Ghiselin *The creative process* (1952) marcaron el final definitivo de esta teoría. Unos cuantos genios reconocidos hablan de sus de sus propios procesos, pero con posterioridad se demostró la insuficiente fiabilidad de los datos introspectivos. Ghiselin planteaba la teoría de que unas pocas personas eran capaces de unos procesos mentales determinados, que tenían como desenlace la producción de obras creativas.

En la transición desde la teoría del genio, a la de los procesos específicos del pensamiento, hubo una serie de teorías intermedias. Dewey, en 1910, en su obra *How we think* plantea el enfoque en la "solución creativa de problemas". Fue el primero en analizar los actos del pensamiento como el encuentro con una dificultad, la localización de la dificultad, el esbozo de una solución, el desarrollo de consecuencias del planteamiento y las observaciones y experimentos que llevan a la aceptación de la solución.

Poincaré, en 1913, precisó los cuatro momentos "clásicos": preparación, incubación, iluminación y verificación.

Estos momentos resumen la proposición de Dewey, A su vez, Wallas hizo suya la precisión de Poincaré en su obra *The art of thought* de 1926. Y fué popularizada y aplicada a la creatividad científica por el matemático Hadamard en 1945.

Según Burgaleta (1991) [158], este modelo presenta tres niveles de conciencia: plena, marginal e inconsciencia, y define así las cuatro famosas fases procesuales:

- Preparación: es consciente, se centra en la situación problemática en función de las ideas relevantes para la solución.

- Incubación: es inconsciente, consiste en la producción de imágenes que presentan soluciones alternativas.

- Iluminación: flash intuitivo que se hace consciente.

- Verificación: es consciente y tiene lugar en el hemisferio izquierdo.

Burgaleta resume que, a pesar de las diferencias y enfrentamientos, existen unas características que casi todos los autores consideran presentes en el proceso creativo: la transformación del mundo exterior y de las representaciones internas para establecer

158 Citado pot HUIDOBRO SALAS, Teresa. *Una definición de la creatividad a través del estudio de 24 autores seleccionados.* Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 2002, p.4.

relaciones conceptuales nuevas; las redefiniciones constantes de los problemas, y los modos no verbales de pensamiento.

El segundo exponente de los pasos intermedios en dicha transición sería el Psicoanálisis, que concibe la creatividad como una forma de sublimación de los conflictos.

El positivismo conductista presentó una *teoría asociacionista*: el pensamiento creativo será la forma de encontrar conexiones entre los conceptos. Los autores de referencia son Mednick (1962) y Koestler (1964) quien plantea que: "la creatividad depende de la biasociación o nexo asociativo que va desde un marco de referencia a otro". [159]

En la década de los 60 destaca la psicología humanista, que identificaba la *creatividad con la autorrealización* (Maslow y Rogers). De forma paralela, a fines de los años 50 y en toda la década de los 60, predominó el enfoque *psicométrico y diferencialista*, por la necesidad social de conocer las claves de la mente superdotada. Los principales representantes de esta línea son Guilford, con sus tests de creatividad, y Torrance (1966), cuyos tests de creatividad llevan cerca de 40 años siendo utilizados en gran número de investigaciones. Por otro lado y relacionada con la *teoría diferencialista,* se encuentra la línea del enfoque en *la personalidad creadora* (Barron, 1968 y MacKinnon, años 60 y 70).

A partir de los años 70, aparecen las teorías del *procesamiento de la información*, con Newell que apunta que la función de la inteligencia es relacionar dos sistemas independientes: el de los conocimientos y el de las metas y Simon con su obra *Models of Discovery* (1972):

> Los procesos de información que se producen sin conciencia de ellos son de la misma clase que aquellos de los que el pensador es consciente... la organización de la totalidad de los procesos conscientes e inconscientes es serial, más que paralela en el tiempo... pero los más creadores muestran una tendencia a llevar siempre las antenas desplegadas. [160]

Las obras de estos autores, así como la de Piaget, nos llevan hacia las tesis del *Cognitivismo actual*, representado principalmente por Perkins, Gardner, Gruber, Boden, Weisberg y Johnson-Laird.

En la década de los 80 el interés se desplaza hacia el *aspecto social* de la creatividad, la principal autora es Teresa Amabile. Su modelo componencial (1983) integra la contribución de los diferentes procesos, señalando la importancia del ambiente sociocultural. También en los años 80 se realizaron estudios *historiométricos* y adquirieron importancia las *teorías evolucionistas***.** Dichas teorías se basan más que en criterios psicológicos, en criterios culturales, que están adquiriendo gran relevancia últimamente. Los estudios se basan en una "disciplina científica en la cual se ponen a prueba hipótesis nomotéticas acerca de la conducta humana aplicando un análisis cualitativo a los datos relativos a personalidades históricas" (Simonton, 1990). La Historiometría intenta descubrir leyes generales que trascienden las particularidades del dato histórico, que va más allá de los "nombres, fechas y lugares". Simonton, en *Scientific Genius* (1989), inspirándose en la teoría darwinista, expone su teoría de la *chance-configuration*: producciones creadoras como variaciones que ofrecen el mejor ajuste adaptativo. [161]

Jonas Salk insiste en el evolucionismo cultural como el concepto clave en la comprensión de la creatividad: "Veo a los seres humanos como un producto del proceso de la evolución: evolución prebiológica, evolución metabiológica, de la mente por sí misma, la mente-cerebro y la evolución teleológica, que es la evolución con un propósito".

A partir de mediados de los años 90 sobresale el "enfoque ecológico**"** con Gardner y Csikszentmihalyi. En opinión de este último autor, se debe sustituir la pregunta "¿qué es la creatividad?" por "¿dónde está la creatividad?". "No podemos estudiar la creatividad aislando a los individuos y a sus obras del medio histórico y social en el cual sus acciones se llevan a cabo". [162]

En el enfoque ecológico se otorga una gran importancia a la relación sinérgica de todos los elementos presentes en la génesis de la obra creativa, donde quizá el individuo no sea lo más importante.

El concepto de creatividad ha continuado evolucionando. En la actualidad, la creatividad no se considera como el producto de un solo momento; va a ser el resultado del trabajo de toda una vida. Según Tatarkiewicz : "Consideramos creadores a aquellos cuyas obras no sólo son nuevas, sino que también constituyen una manifestación de una particular capacidad, tensión, energía intelectual, talento, genio".[163] Este planteamiento lo abordan los trabajos de Gruber y otros estudios ideográficos. El proceso creativo es mucho más largo de lo que parece cuando se presta atención solamente a un episodio crucial aislado. El proceso creativo se alarga en el tiempo y abarca una multitud de momentos.

159 Ibíd., p.5.

160 Ibíd., p.5.

161 Ibíd., p. 6.

162 Ibíd., p. 7.

163 TATARKIEWICZ, Wladislaw. Op. cit., p. 294.

Los estudios ideográficos pueden ser de dos tipos: las psicobiografías psicoanalíticas (Freud, M. Gedo) y los estudios cognitivos de casos (el "enfoque de los sistemas en evolución", de Gruber y Wallace) o los trabajos de Gardner (heredero de Gruber).

Este breve repaso cronológico de la evolución del concepto ofrece una enorme diversidad y variedad de enfoques, de modo que, en opinión de Manuela Romo (1997): "las versiones teóricas que se han dado de la creatividad en Psicología presentan un panorama polifacético, polifónico o más exactamente, babélico". [164]

A parte las corrientes teóricas de la psicología, M.H.Novaes (1973) destaca el ámbito teórico-filosófico sobre la creatividad. Entre las teorías filosóficas se subrayan:

- La teoría de la creatividad sobrenatural e iluminística: el pensamiento creador del hombre como producto de un don especialmente otorgado de carácter divino que se nos ofrece por medio de la iluminación. Concepción que forma parte de varias de nuestras teorías implícitas generalizadas sobre la creatividad.

- Las teorías que definen la creatividad como un acto interior en un momento especial y súbito, como un acto sobresaliente y satisfactorio; como acción de evidente genialidad, bien sea por desafío o por inspiración.

- Las que consideran la creatividad en el seno del desarrollo del hombre, asociada a la evolución de las especies o como la fuerza de energía cambiante en un fenómeno de expansión, fuerza cósmica asociada al proceso renovador universal.

- Las teorías del interacionismo y la relación cultural, desde los procesos de relación personal que se sustentan en la dependencia de la personalidad, el proceso y el producto creativo con las complicadas relaciones del hombre con la cultura. Se considera el entorno como punto de partida del acto creativo. [165]

164 Citado pot HUIDOBRO SALAS, Teresa. Op. cit. p.8.

165 María Helena Novaes. *Psicología de la Actitud Creadora*. Citado por GONZÁLEZ QUITIAN, Carlos Alberto. *Fundamentación introductoria sobre pensamiento creativo. Concepto de Creatividad.* U. Nacional de Colombia Manizales. p.1. http://xa.yimg.com/kq/groups/7767927/1226001174/name/Fundamentos Creatividad.pdf

6.2 Acciones y condiciones de la producción digital

> No es impensable que la humanidad, necesitada ya de una cultura inmanente y cerrada sobre sí misma, una vez que ésta ya se ha realizado, amanezca hoy con una falsa destrucción de la cultura, camino de la barbarie. La frase de 'il faut continnuer', el final de *L'innommable*, nos ofrece la antinomia de que el arte aparece externamente imposible, mientras que tiene que continuar inmanentemente. Es nueva esta cualidad por la que el arte se incorpora a su propio ocaso; crítica del espíritu dominante, el arte es el espíritu que puede volverse contra sí mismo.
>
> Theodor W. Adorno. [166]

Resulta imprescindible realizar una aproximación a las condiciones desde las que se realiza y produce un acto creativo para poder estudiar la producción gráfica a través de la computadora. Desde este apartado realizaremos un análisis de las acciones y condiciones que consideramos relevantes para la realización de obra gráfica digital.

Vamos a abordar el análisis del carácter, la persona creativa y las acciones propias de la creatividad (así como la inspiración, la metáfora, la motivación y el azar) para poder abordar las acciones del proceso desde el entorno digital: apropiación, selección, planificación, acumulación, decisión, flexibilidad.

6.2.1 La persona y la personalidad creativa

Desde el ámbito de la creatividad se valora la importancia de las características de la persona creativa que influyen decisivamente sobre las acciones que se emprenden durante el proceso creativo.

Nuestra aproximación está basada en la clasificación de atributos que Teresa Huidobro Salas señala en su estudio comparativo.[167] Analizando los sustantivos de las características personales que se utilizan para definir el concepto de creatividad, observamos que los autores mencionan (por orden importancia) la originalidad, la persistencia, y la motivación.

166 ADORNO, Theodor W. *Teoría Estética.* Taurus: Madrid, 1980, p. 415.

167 Teresa Huidobro Salas. Op.cit.

La originalidad es uno de los conceptos claves en la creatividad. El grado de originalidad caracteriza al propio individuo. Implica la diferencia en las conductas y las respuestas de la persona en comparación al grupo en el que se le inscribe. En opinión de Guilford será uno de los factores determinantes del pensamiento divergente.

La persistencia se refiere al control voluntario de la atención. Una atención que mantendrá una constante continuidad sobre un objetivo o una idea.

La motivación puede ser de dos tipos en relación al propio acto creativo: motivación intrínseca y motivación extrínseca.

La motivación intrínseca arranca de incentivos que radican en la propia tarea. Es un concepto que está relacionado con la dinámica autóctona (será la tendencia organizativa autogeneradora) que alimenta procesos mentales de aprendizaje desde la propia persona.

La motivación extrínseca, por el contrario, hace referencia a incentivos que provienen del exterior. La extrínseca responde una dinámica alóctona (consiste en motivaciones de procedencia exterior) que son estímulos no pertenecientes a la a la propia tarea. Amabile va a sugerir la estrecha relación entre motivación y creatividad.

En cuanto al propio proceso creativo, observamos que, revisando las obras de los autores que estudian la creatividad, se seleccionan las frases que se refieren a actividades que incluyen un verbo activo. Son acciones concretas que se enmarcan en el proceso. Entre las 16 señaladas por Teresa Huidobro nosotros destacaremos las siguientes:

- Buscar las soluciones ante un problema (desde el propio razonamiento o desde fuentes externas). En referencia a la solución del problema, la persona creativa inicia un proceso de búsqueda de posibles soluciones. Recurre a experiencias previas, a situaciones similares almacenadas a lo largo de su vida y desde la experiencia, pero también recurre a su entorno externo, más o menos cercano. La elección de la posible solución estará en función de su capacidad creativa, su interés y la exigencia cualitativa que traza el objetivo. En el proceso pueden aparecer diferentes soluciones viables que van a obligar a diversas acciones de selección.
- Generar al azar soluciones nuevas. En cuanto al proceso, la persona creativa no se conforma con las soluciones que se encuentran sino que inicia un proceso que por analogía, conexión o combinación de ideas previas da lugar a otras soluciones totalmente nuevas, que incrementan la cantidad y calidad de las ya disponibles.
- Elaborar analogías, símiles y metáforas. Durante el proceso creativo las analogías y las metáforas puede resultar un recurso de suma utilidad. Se utilizan las semejanzas entre dos o más ideas para la elaboración de conceptos nuevos. En lugar de hacer referencia a su significación literal, se intenta encontrar el parecido con una nueva idea por medio de la afinidad o las expresiones con sentido distinto del literal, pero que guardan con una relación descubierta por la propia imaginación.
- Detectar los problemas y fallos en el conocimiento. En la creatividad, detectar y "encontrar problemas" (*problem finding*) es más importante que solucionar el problema. La capacidad de la persona para detectar aquellos temas o aspectos en los que es necesario profundizar obliga a procesar información, a pensar; en definitiva, a aprender.
- Percibir las situaciones y los problemas de formas nuevas. Desde el proceso surge la necesidad de observar las cosas de modo diferente, con otro filtro, de otra manera a la habitual cruzando información aparentemente inconexa.
- Adoptar una actitud crítica y lúdica. El exceso de rigor y la alta concentración pueden bloquear la capacidad creativa. La distensión en las secuencias lógicas del pensamiento puede permitir un mayor rendimiento en la producción de obras con ideas originales.
- Mantener un estado de alerta continua ante los aspectos del entorno relacionados con el problema. La personalidad creativa tiene la capacidad perceptiva en continua atención y preparación. "la intuición (o las musas) sólo favorecen a la mentes preparadas".
- Combinar ideas sencillas generando ideas complejas. Desde el punto de partida con nociones primarias y evidentes, se recurre a la combinación, por afinidad, por divergencia o por azar, con el objetivo de elaborar ideas complejas que ofrezcan soluciones adecuadas.
- Gestionar las normas y los supuestos básicos desde una actitud crítica. Transgredir normas y romper las formas permite que aparezcan una serie de ideas que si bien al principio no son viables a lo largo del proceso se van formulando como alternativas posibles y novedosas.
- Concebir múltiples ideas de distintos ámbitos. La transversalidad y la combinación de conceptos interdisciplinares conforman una transferencia de ideas que permite el enriquecimiento creativo.
- Delimitar las condiciones del problema y de su solución. Es necesaria una actitud

resolutiva y concreta en la selección de alternativas que se formulan a lo largo del proceso.

6.2.2 El momento de inspiración: la iluminación

De las acciones y condiciones que se emprenden en la producción digital es preciso centrar la atención en la importancia del instante mismo de la génesis de la idea, el momento de inspiración e iluminación. Ese instante condensa y destila la esencia de la creatividad. Es el punto de inflexión del proceso que determina el resultado final.

> Hierón de Siracusa, habiendo triunfado felizmente en todas sus empresas, decidió ofrecer una corona de oro a los dioses inmortales del templo. Se puso de acuerdo con un artesano para su elaboración y le entregó el oro en bruto. El artesano entregó la corona en el día convenido al rey, quién la encontró perfectamente ejecutada; después de pesarla se comprobó que su peso coincidía con el oro que se había entregado, después se supo que el artesano había sustituido una parte del oro por plata. El rey ofendido y sin manera de probar el robo cometido, encargó a Arquímedes de Siracusa que se encargara de ello. Un día éste, al introducirse en el baño preocupado por el encargo, observó que a medida que se hundía en el agua, ésta sobresalía por los bordes de la bañera. Esta observación le hizo descubrir la razón de lo que buscaba y fue tal su alegría que sin esperar más, salió corriendo desnudo de su casa, gritando que había encontrado lo que buscaba y exclamando: ¡Eureka! ¡Eureka! [168]

Para definir ese instante tan importante en el proceso, los autores se han servido de diferentes términos: inspiración, intuición, iluminación, *insight*… Manuela Romo lo denomina la "iluminación creadora".

A lo largo de la historia se ha concedido a ese instante un halo misterioso, casi mágico. Los grandes descubrimientos han sido relatados desde impresiones subjetivas. Los genios nos han explicado sus experiencias desde la iluminación, comprensión repentina, un estado de posesión mental. El momento de inspiración es un enigma para el propio

168 Relato de Vitruvio, s. I aC, de C. R.Tanton, 1967, pág 74. Citado por Romo, Manuela. Op. cit., p. 31.

creador. "Yo no creo en las musas, pero por si acaso bajan prefiero que me encuentren trabajando" dijo Pablo Picasso.

Pero Wallas, haciendo suya la distinción de Pointcaré, ya señala el momento de iluminación como el flash intuitivo que se hace consciente. La inspiración es la nueva asociación de pensamientos en una nueva configuración. Tendrá significado desde la suma de las partes y proporciona un efecto sinérgico.

Sidney Parnes (1975) define el término inspiración como el ¡Aha!. Es como la iluminación, pero también la satisfacción, la euforia de captar un hecho nuevo. El ¡ajá! de Parnes es un *insight* al cual hay que sumar el afecto positivo. [169]

Por el contrario, la creación necesita conceptos e ideas de partida, requiere un entorno que permita la síntesis de nuevas ideas. Este aspecto queda resumido en la expresión filosófica: *ex nihilo nihil fit* o "nada surge de la nada".

La característica esencial del momento de inspiración es el interés por la sorpresa. Como hemos señalado con anterioridad la creatividad funciona rompiendo las normas, cambiando los parámetros a base de romper las ataduras de la experiencia previa.

Para elegir una solución creativa ante un problema se debe convertir lo extraño en familiar y lo familiar en extraño (Gordon).

En opinión de Romo la inspiración debe abordarse "mediante la introspección controlada". El momento de inspiración exige disponer de la flexibilidad suficiente que permita la ruptura con la experiencia previa. En el instante de iluminación surge el interés por rellenar algunas lagunas y aportar información que no existe al inicio del problema. Se debe empezar por la definición del propio problema, definiendo y resolviendo.

Se necesita una flexibilidad adaptativa (Guilford) que responda a la capacidad de evitar bloqueos y encontrar estrategias con significados atribuidos a los elementos relevantes del problema. Todo ello permite alcanzar las soluciones que se buscan en el acto creativo. Las acciones creativas se formalizan con grandes dosis de flexibilidad. La persona creativa se enfrenta a la ruptura de la experiencia previa, y a las normas establecidas siendo maleable y flexible.

La flexibilidad es necesaria para definir el problema que aparece cuando se plantea un acto creativo. Durante el proceso de creación surge un problema no declarado que se anuncia y que incita a encontrar su respuesta. Durante el proceso evolutivo del ser hu-

169 ROMO, Manuela. Op. cit., p.32.

mano, el cerebro será capaz de hacerse preguntas y buscar respuestas. Las raíces de la creatividad se sostienen desde la necesidad biológica de explorar e intervenir en el medio. El cerebro está diseñado para sobrevivir en un entorno hostil. Es la curiosidad; el deseo por conocer que sólo poseen los primates va más allá de la mera exploración del medio y va a conformar el origen de la creatividad humana. Será la "motivación epistemológica". [170]

La creatividad empieza desde una actitud flexible y abierta ante los problemas que se plantean desde el inicio. El proceso de búsqueda de los problemas es un componente esencial. Saber reconocer las ideas que se deben desestimar es más importante que concebir muchas de ellas.

Durante el proceso intervienen otros elementos que ajenos a la creatividad pero determinantes para conseguir el producto creativo. Por ejemplo el uso de estrategias innovadoras, de analogías, metáforas, en ocasiones de descubrimientos súbitos. En opinión de Wertheimer (1995) el pensamiento no procede paso a paso por asociación sino mediante la reestructuración de configuraciones. [171]

La necesidad de definir el problema en los inicios de proceso lo ralentiza de forma considerable. En ocasiones, el tiempo invertido en esta tarea es enorme en comparación con el tiempo invertido en la resolución del problema. Esa indefinición del problema se va a mantener hasta el final del proceso.

6.2.3 La metáfora y la asociación

Del estudio que realiza Teresa sobre las obras de 24 autores de referencia observamos la enorme importancia de la analogía**,** la asociación y la metáfora en el desarrollo de una propuesta creativa. Son conceptos frecuentemente utilizados por los autores para referirse a las actividades creativas. Estas incluyen un verbo activo con la intención de llegar al resumen de lo que está comprendido en lo que se conoce como "proceso creativo". [172]

Analogías y metáforas se muestran desde la necesidad de tener en cuenta la semejanza

170 Ibíd., p. 116.

171 Ibíd., p. 120.

172 Citado por HUIDOBRO SALAS, Teresa. Op. cit., p. 77.

entre dos o más ideas o conceptos para la elaboración de ideas nuevas, bien por simple analogía, por similitud entre dos ideas o por el sentido figurado de los conceptos.

De acuerdo con el diccionario la metáfora es un tropo que consiste en "usar las palabras con sentido distinto del que tienen propiamente, pero que guardan con éste una relación descubierta por la imaginación". La intención es encontrar un parecido con una nueva idea más que una significación literal. La metáfora es un concepto opuesto a la literalidad, un recurso que nos ayuda a exponer y explicar las ideas. Es un intento de comprender lo que desconocemos desde lo que conocemos.

Existen una enorme cantidad de ejemplos que nos podrían ilustrar la importancia de la metáfora en la creatividad. Su empleo es un recurso sistemático y será utilizado por los creadores como procedimiento heurístico pero también desde un interés explicativo.

La metáfora está implícita al proceso más genuino de la creación y conlleva la génesis de una enorme cantidad de ideas. En el caso de las disciplinas creativas como la poesía o el dibujo, puede llegar a ser consustancial.

En la creatividad la metáfora aparece debido a que la imaginación se sitúa en la frontera entre la realidad subjetiva y la realidad objetiva, entre el mundo interno y la realidad externa. A lo largo de la historia de los logros más importantes del ser humano en los diferentes modos de expresión y narración, la metáfora siempre ha estado presente.

En el inicio del proceso creativo se produce una situación ambigua. Es una situación ante un problema declarado y ante el empleo de estrategias inusuales para su solución. La resolución de esos problemas desde el pensamiento creador requiere estrategias. Algunas de ellas precisan el uso de analogías.

Pero las analogías no surgen de forma casual ni son un simple proceso de *cut & paste*. Es un complejo proceso de fusión de ideas en el que los conceptos sufren una transformación que determina una nueva configuración. Las analogías son el resultado de los diferentes procesos de interacción y transformación que organizan la experiencia cognitiva. Estos resultados son lo más espectacular y especialmente relevante del proceso.

Durante el proceso se produce la conexión de ideas que centran la atención en otros conceptos de características muy diferentes. Se produce una búsqueda activa intelectual donde quedan implícitos procesos motivacionales y atencionales.

Según Koestler, Los ordenadores no son capaces de realizar diferentes sistemas simbólicos de matrices independientes. Hoy hay ordenadores con capacidad para hacer y entender analogías, pero siempre bajo la restricción del mismo campo conceptual. El

ordenador puede estar programado para combinar conceptos pero no para realizar metáforas poéticas o gráficas.

Las metáforas no aparecen de manera aislada sino en conjuntos articulados, a veces integradas en otras "metáforas de amplio alcance" como comenta Gruber para describir algunos conceptos no "autoexplicativos", del proceso creativo. [173]

Las analogías pueden tener también un efecto negativo sobre el proceso creativo cuando se cae en la reiteración y ésta se convierte en tópico.

6.2.4 La motivación

Como se ha comentado, la creatividad es una forma de pensar que contiene de forma implícita la pasión por un concepto o una idea concreta. Pero la creatividad no surge por arte de magia, brota desde la dedicación y la constancia en el trabajo.

La perseverancia y la independencia de juicio se consiguen con una alta motivación. En opinión de Manuela Romo "Los procesos mentales en torno a los que gira la creatividad son el pensamiento y la motivación".

En efecto, la motivación determina las grandes obras del ser humano. Es un indicador fundamental en el proceso creativo, una categoría básica que debe estar presente en cualquier estudio que se realice sobre la creatividad.

Valorar el tratamiento de la motivación como indicador fundamental de la creatividad resulta indispensable para la comprensión del conocimiento artístico.

En el desarrollo de la creatividad, la motivación es un elemento asociado a la actividad creadora a través del vínculo de lo afectivo y lo cognitivo. En la motivación participan procesos afectivos (sentimientos y emociones), tendencias (voluntarias e impulsivas) y procesos cognoscitivos (percepción, pensamiento y memoria).

La motivación se estructura en complejas formaciones con una marcada jerarquía por lo que el sujeto será creativo en aquellos ámbitos donde se concentren sus tendencias motivacionales.

La situación social, el contexto y las posibilidades de incrementar la motivación ofrecen una serie de factores extrapersonales que determinan la creatividad como expresión de la personalidad del individuo.

173 Ibíd., p. 103.

El propósito, la motivación por el trabajo, es una de las características más significativas de las personas creativas. El ser humano, piensa, sueña y percibe en relación con las ideas que le preocupan. Según Perkins:

> La esencia de la invención no es proceso sino propósito. El propósito es lo que organiza los diversos medios de la mente hacia fines creadores. El propósito opera también de una forma un tanto distinta (...). La invención ocurre, a menudo, no porque una persona trate de ser original, sino porque la persona trata de hacer algo difícil (...). Las demandas no razonables a menudo obliga a la invención, al excluir soluciones convencionales y exigir que el creador busque más allá de ellas. [174]

Amabile subraya en su modelo como tercer componente, y el más importante, el de "la motivación de tarea". Distingue dos tipos de motivación que lleva a una persona a realizar una tarea creativa concreta: motivación intrínseca y motivación extrínseca. [175]

La motivación intrínseca es la que el individuo mantiene cuando realiza una tarea por el simple placer de efectuarla, sin que medie ningún objetivo externo: "es la motivación para ocuparse en una actividad por su propio gusto, porque es intrínsecamente interesante".

Algunos autores distinguen entre dos tipos de motivación intrínseca: una basada en el goce y otra en el deber (basada en lo que la propia persona piensa que debe hacer). Otros teóricos proponen que los seres humanos son inherentemente activos e "intrínsecamente motivados". En comunidades y sociedades que comparten el conocimiento, los individuos realizan tareas por razones altruistas, con la intención de realizar el bien común o la obligación moral hacia el grupo.

La motivación extrínseca es la que está relacionada con la intención de alcanzar alguna meta externa, recompensa tangible (como podría ser la económica) o intangible (el reconocimiento social). La conducta del ser humano obedece a estímulos que pueden ser de carácter positivo o adverso (recompensas, incentivos o castigos). La motivación intrínseca provoca la obtención de mejores resultados.

174 PERKINS, D. 1981, p, 92. Citado por GUEVARA ÁLVAREZ, Oscar E. *Calidad y Procesos de Innovación Educativa. Análisis del proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina Proyecto Arquitectónico, en la carrera de Arquitectura, en el contexto del aula.* Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. Facultad de Ciencias de la Educación: Bellaterra, 2013.

175 ROMO, Manuela. Op. cit., p.154.

Según Romo, "Amabile comparte con Simon (1972) la idea de que un mayor interés por el trabajo actúa sobre la atención incrementándola, al ser la propia tarea medio y fin en sí misma; mientras que, cuando prevalece la motivación extrínseca, la atención oscila de la tarea a la meta y, necesariamente, se divide".

La motivación intrínseca es la meta de las tareas creativas; la extrínseca no siempre lo es. Si el propósito es la creación, habrá, innegablemente, más pensamientos y acciones creativas. "la gente será más creativa cuando se sienta motivada primeramente por el interés, el placer, la satisfacción y el desafío del trabajo por sí mismo y no por presiones externas". [176]

A través de las emociones se puede intervenir en la actividad creativa. Csikszentmihalyi lo denominó *experiencia de flujo* en 1975 y es un estado emocional muy especial en el que la persona se siente arrastrada y envuelta por una sensación que disipa cualquier pensamiento ajeno a su obra.

La implicación personal en el trabajo va a resultar una forma más estable del estado afectivo positivo (el tópico "por amor al arte").

La motivación se consolida desde las vivencias personales. Se va forjando lentamente desde la infancia, donde crece su mapa conceptual y adquiere un deseo de dominio para desarrollar la necesidad del logro. De trascender el conocimiento existente. Desde la perspectiva evolutiva el efecto sobre la justificación surge como consecuencia natural.

Pero las motivaciones externas favorecen el trabajo de manera que, aunque los creadores actúen de manera implícita, las consecuencias añadidas de la recompensa potencian su esfuerzo creativo.

Por otro lado se ha de destacar que la actividad creativa desarrolla la autorrealización personal. Según Maslow (1968), autorrealización y creatividad son identificables. En la pirámide motivacional de Maslow, el nivel máximo corresponde a la autorrealización y solo la alcanzan algunos privilegiados que han cubierto las necesidades previas como las fisiológicas, sociales o de autoestima. La conducta de las personas autorrealizadas desencadena un impulso sobre su entorno social. También desde ópticas psicoanalíticas se destaca la sublimación personal y sexual como impulso de autorrealización y recurso para superar defectos físicos o traumas psicológicos (el uso del sexo como provocación).

También se debe subrayar la ayuda que personas allegadas pueden proporcionar a la persona creativa desde el apoyo emocional y cognitivo, sobre todo en determinadas y decisivas fases del proceso.

176 AMABILE, Teresa M., en STENBERG, 1988 p. 11. Citada por ROMO, Manuela. Op. cit., p.155.

El ambiente en familias que desarrollan la motivación por la creatividad será crucial en el aprendizaje de la persona creativa. El entrenamiento temprano en la independencia y en búsqueda de metas propias predispone al logro creador. Será la búsqueda del equilibrio entre la capacidad y la oportunidad. El reto personal en el que se basa este logro es la autoconfianza.

Por último, cabe señalar que pueden existir razones menos sublimes de la motivación creativa. El puro egoísmo como describía Orwell [177] es una de las características que poseían los científicos, artistas, políticos, hombres de leyes, soldados, exitosos hombres de negocios…

El reconocimiento en un ámbito, la rivalidad personal, la ambición de alcanzar una alta reputación, todo ello nos lleva a desmitificar de alguna manera la motivación y el acto creativo.

6.2.5 La importancia del azar

¿Cuál es la importancia del azar en la creatividad? ¿Dónde y cómo actúa el azar durante del proceso creativo?

Louis Pasteur dijo: "Dans les champs de l'observation le hasard ne favorise que les esprits préparés" (La suerte sólo favorece a las mentes preparadas). La casualidad y el azar aparecen cuando la persona creativa desarrolla una tarea que implica concentración, esfuerzo y determinación. Se ha de estar alerta y preparado para atender al azar, puesto que este puede tener un papel fundamental en la resolución del problema. Pero se debe estar además en el momento y el lugar apropiado, puesto que las circunstancias son únicas.

El termino azar se define como un fenómeno aleatorio. El termino 'aleatoriedad' procede del latín, es lo relativo y dependiente a un proceso casual. Entendemos como fenómeno aleatorio todo aquel que se resista a ser descrito por un formalismo, que no permite ser reducido por un proceso algorítmico conocido. Lo aleatorio muestra múltiples combinaciones, aunque finitas. [178]

177 OWELL, citado en OCHSE, R. 1990, pág.145. ROMO, Manuela. Op. cit., p.166.

178 PUIG MESTRES, Luis Eloy. Op. cit., p. 30.

El termino en inglés para denominar el descubrimiento de algo que no se busca es: *serendipity* y procede de un cuento titulado "Los tres principes de Serendip" (antiguo nombre de Sri Lanka), quienes estaban siempre haciendo descubrimientos de cosas que no se habían planteado. Jorge Wagensberg en el libro, *Ideas sobre la complejidad del mundo* define el azar bajo dos categorías: azar epistemológico y el azar ontológico. Según Wagensberg "el azar es una entidad metafísica que representa la contingencia pura que actúa ciegamente en el universo. El azar epistemológico es un concepto del conocimiento y el Azar ontológico lo es de las cosas y de los sucesos en sí. Está relacionado con el objeto e interesa más bien a la meta pseudo o parafísica".[179]
Son dos categorías diferenciadas como azar corrosivo y creador.

El concepto de azar relativo al conocimiento que determina la ignorancia del sujeto a acusa de leyes insuficientes es el epistemológico. El azar ontológico será una idea sublime pero vacía. Es algo de lo que nunca conoceremos nada salvo a través de una intuición. El epistemológico será contrario al ontológico: el conocimiento determinista ante el indeterminista. En opinión de Wagensberg "Basta que un suceso (algo finito) no sea predecible para que el mundo sea indeterminista…"

Analizando la complejidad no se puede pasar por alto las aportaciones de Ilya Prigogine (1917-2003), iniciador de la *Teoría del Caos*:

> Aún estamos inmersos en el proceso de reconceptualización de la física y todavía no sabemos adónde nos llevará. Pero sin duda se abre con él un nuevo capítulo del diálogo entre el hombre y la naturaleza. Y es significativo que éste se haya iniciado en un marco que, a partir de la explosión demográfica (y de otros procesos sociales, como el auge experimentado por las técnicas informáticas), nos llevará tarde o temprano al desmonoramiento de los conceptos a veces simplistas con los que se pretendía describir la sociedades humanas. [180]

Como cita Mestres, Prigogine plantea la existencia de nuevas leyes de la naturaleza que incluyen la posibilidad de la innovación. Es el devenir abierto a lo aleatorio, es como estar ante un universo abierto en expansión y de creciente complejidad.

179 WAGENSBERG, Jorge. *Ideas sobre la complejidad del mundo.* Op. cit., p. *68.*

180 PRIGOGINE. *Tan sólo una ilusión. Una exploración del caos al orden. Tusquets. Barcelona, 2004,* pág. 18, citado por PUIG MESTRES, Luis Eloy. Op. cit., p. 35.

En el arte contemporáneo lo accidental se ha aceptado como uno de los factores relevantes en la fase de ideación del proceso creativo sobre todo en la realización a los trabajos artísticos.

Desde el ámbito digital y su aplicación a las obras gráficas, el azar adquiere un papel determinante. El caos, la inestabilidad, el azar son elementos constitutivos del nuevo arte de la complejidad producido desde sistemas dinámicos.

> Podríamos afirmar que el caos, la inestabilidad y el azar son los elementos constitutivos del nuevo arte de la complejidad producido en sistemas dinámicos que, desde antes de la irrupción de las nuevas tecnologías, está cambiando sus procesos creativos e inventando el futuro, al desplazar los centros vitales de la práctica artística a otros nuevos. Esto implica ir de los estados a los procesos, de los productos a los organismos y las relaciones, de lo cuantitativo a lo cualitativo, de los campos cerrados a los polisémicos, de las formas únicas a las formas múltiples, de lo determinado a lo indeterminado, de lo inmutable a lo mutable, de lo real a lo virtual, de lo contemplativo a lo interactivo. [181]

Hasta el advenimiento de corrientes artísticas contemporáneas el azar y el caos no generaban interés en el arte.

La búsqueda de lo innovador fue la base de los movimientos artísticos del siglo XX. La industrialización permitió que artistas pudieran emplear nuevos materiales, nuevas técnicas y que incorporaran nuevos procesos.

A partir de la revolución industrial el interés de los artistas por los aparatos tecnológicos se generaliza, pero con anterioridad los aparatos que utilizaba el artista en la tarea de realizar un dibujo serán una constante y la evidencia es la existencia de los aparatos o "máquinas de dibujar". La utilización de máquinas para realizar los procesos de las tareas humanas ha permitido en mayor o menor medida el desarrollo de las computadoras y del ordenador personal.

La aparición de la fotografía marcará un punto de inflexión. El artista abandona la idea de la representación de la "realidad" y proyecta su trabajo hacia actividades subjetivas, que permiten la representación de infinitas realidades conceptuales. Las obras de arte serán representaciones de la implicación del artista y serán la expresión de una concepción integral de la realidad. Obras que son generativas, inmersas en el devenir del

181 PUIG MESTRES, Luis Eloy. Op. cit., p. 37.

artista y su entorno social, nacidas de la ensoñación y la introspección que se generan al tiempo que se idean.

El progreso, la industrialización, la automatización, el movimiento, la tecnología, las máquinas van a influir de manera inequívoca en el arte contemporáneo. La experimentación artística y creativa desde la tecnología se desarrollo en las obras de las primeras décadas del siglo XX.

Son propuestas desarrolladas por el dadaísmo y el futurismo, donde el cambio, el movimiento, el azar y la indeterminación, factores que hasta la fecha carecían de valor en la historia del arte, son determinantes. El azar, lo aleatorio y lo accidental se aceptaron como agentes significativos durante el proceso creativo y en la realización de los trabajos artísticos. En las obras futuristas la tecnología era parte esencial de sus propuestas estéticas.

Algunas corrientes artísticas reaccionaron contra el uso de la tecnología. Un rechazo visceral al cambio que aglutinaba a las mentalidades más conservadoras. Pero la tecnología sew siguió utilizando y se mantuvo como una referencia de innovación y progreso.

Las vanguardias se fascinaron con los avances tecnológicos y comenzaron a utilizar las máquinas con normalidad en sus procesos para realizar sus obras. Los artistas se plantean por primera vez la obra de arte creada, procesada a través de la máquina. La obra se llega a concebir como un proceso en sí mismo. En el futuro el arte digital y computerizado se basará en estas corrientes para encontrar un lenguaje propio. El arte se desmaterializa y, en la actualidad, las computadoras aplican operaciones matemáticas que generan aleatoriedad, y que permiten virtualidad. Estos conceptos serán cruciales para entender el arte actual.

A partir de los años 50 la tecnología sufrirá grandes cambios y se desarrollaran enormes avances. Cambios revolucionarios en los medios de comunicación que implican desarrollo técnico y nuevas formas de utilización. Cambios que afectaron a la cultura occidental desde una óptica moderna y tecnológica de carácter determinista, que sitúa al ser humano en el centro de atención.

La relación de simbiosis entre tecnología y ciencia plantea nuevos enfoques conceptuales. Aparece nuevas configuraciones, diferentes realidades, nuevos puntos de vista donde lo complejo y lo tecnológico serán referentes simbólicos de la sociedad. Estos conceptos impregnarán profundamente la cultura y el arte. [182]

Los ordenadores funcionan emulando el pensamiento humano y simulan los procesos

182 Ibíd., p. 54.

con una potencia suficiente para abordar cambios conceptuales. Nuevas formas de percibir el mundo, nuevas relaciones con nuestro entorno donde lo tecnológico desplaza a la naturaleza.

En sus inicios, el arte digital intentaba ser formal en su estética pero, como se ha comentado en el capítulo 2, con el tiempo el artista empezó a prestar más atención al desarrollo del proceso y al contexto en el que se enmarca su obra.

Pese a algunos tímidos intentos, la computadora como herramienta productora de arte no adquirió importancia hasta finales de la década de los 80. Su lenta incorporación, se debe a que será una herramienta poco asequible, cara y que exige amplios conocimientos técnicos para su utilización, y así como a la pervivencia de actitudes conservadoras o nostálgicas. A mediados de los 80 el arte generado por ordenador pasa a ser una subcategoría artística. Esto sucede cuando se puede procesar en tiempo real.

Pero con el ordenador personal y la aparición de Internet en los años 90, el uso del la tecnología digital se difundirá y se integrará de forma acelerada e incuestionable en nuestra sociedad abarcando también el ámbito artístico. La combinación entre arte y tecnología será cada vez más popular.

6.2.6 El ordenador y la aleatoriedad

Los artistas encontraron en el ordenador un territorio propicio, abierto a la posibilidad de utilizar el azar como campo de batalla y experimentación creativa. La irrupción del ordenador tiene especial relevancia en la crisis de las teorías globalizadoras. Es un instrumento capaz de predecir lo impredecible. En opinión de Mestres:

> Existe un interrogante que formula la relación existente entre las consecuencias de la crisis de las teorías totalizadoras de la ciencia y la aparición de un elemento capaz de predecir lo impredecible: el ordenador. [183]

Pero el ordenador puede restar la capacidad de sorpresa. La persona puede controlar todas y cada una de las partes del proceso. Puede incluso suprimir aquello que sucede por accidente y, como veremos más adelante, va a controlar la historia del proceso.

183 Ibíd., p. 25.

El control del error y del accidente durante el proceso de la creación de una imagen puede condicionar el resultado creativo. Joan Fontcuberta explica:

> Entre otras ventajas, la tecnología digital permite un mayor margen de corrección del azar y de los errores. [...] Aunque visto en perspectiva, renunciar al azar es creativamente peligroso. ¡Cuántas obras maestras en la historia de la fotografía han sido el resultado de accidentes y de imprevistos!. [184]

184 FONTCUBERTA, Joan. *La cámara de pandora.* Barcelona: Editorial Gustavo Gili. 2010, p. 65.

6.3 Acciones y cambios en la fase de ideación

Resulta necesario realizar un análisis de los cambios que se producen sobre las acciones más significativas del proceso en el entorno digital. Son acciones comunes en las diferentes fases del proceso. Acciones que se emprenden en la fase de ideación, pero que, como veremos posteriormente, se repiten también en la fase de producción. Están estudiadas por orden de importancia mostrando su influencia a lo largo del propio proceso creativo del dibujo por ordenador.

6.3.1 Apropiación

Una de las novedades importantes es la capacidad de apropiación y modificación que permite la tecnología digital del material gráfico existente. Novedad basada en la posibilidad de almacenar y relacionar gran cantidad de información. Son documentos que se pueden realizar desde una infinidad de formatos pero que, como ya se ha comentado, quedan agrupados en un único medio: el digital. El resultado práctico es un amplio rango de posibilidades en la naturaleza reproductiva del documento gráfico.
Esta acción de usurpación en el proceso creativo y de producción de una obra de arte no es nueva. Muchas propuestas artísticas del siglo XX ya utilizan este recurso en numerosas ocasiones.
Este recurso está estrechamente vinculado a la estética del momento. Desde mediados de los años 90 se ha desarrollado una estética que retoma y copia deliberadamente propuestas de tendencias anteriores, tomadas en su conjunto, o adaptando tan solo algunas partes. Esta apropiación de formas, imágenes, estilos o tendencias ha provocado la génesis de estilos eclécticos basados en la copia. La enorme difusión que permiten las redes de información e Internet ha acelerado la formación de múltiples tendencias y ha potenciado su expansión y globalización.
Los cambios provocados por la apropiación también dejan su huella en el propio proceso. Juan Martín Prada comenta:

> La intensificación de las operaciones de apropiación, y las que de ellas se derivan (retoque, ajuste, ensamblaje, recombinación), tienen lugar partiendo de imágenes capturadas por el usuario, importadas de otros programas, tomadas de las galerías de imágenes que muchos de los programas de dibujo contienen o, simplemente, de la fragmentación o reproducción parcial de la propia imagen en proceso. [185]

185 MARTÍN PRADA, Juan. "Las instrucciones del software y del hardware como nuevos manuales del dibujo". GÓMEZ MOLINA, Juan José (coord.). Op.cit., 423.

Como posteriormente se verá en el apartado de la manipulación, los programas tienen una serie de efectos que son acciones automatizadas con el objetivo de generar de forma automática la transformación de la imagen. A partir de un efecto, de un "filtro" se puede redefinir por completo una imagen "apropiada".
Internet también ha provocado la crisis del concepto del derecho de autor. El acceso a una mediateca global con imágenes y dibujos susceptibles de ser copiados manipulados y reelaborados, plantea una nueva manera de entender la propiedad y la autoría de una obra. Aparecen nuevos parámetros en la forma de concebir la obra artística que han abierto una encendida polémica en la actualidad.

6.3.2 Selección

Otra de las acciones que desde el ámbito digital adquiere una especial importancia es la operación de selección, un procedimiento que ha llegado a ser una constante. Algunos autores entienden la selección como una acción específica del primer estadio del proceso creativo, de la fase de ideación. Según Lev Manovitch, en la realización de una imagen o un dibujo digital predominan las acciones de selección frente a las de producción. La posibilidad de realizar infinitas acciones de captura e importación se traduce en un incremento de las acciones de apropiación. [186]
El propio proceso creativo obliga a continuas acciones de selección, elección y descarte. La tecnología digital permite seleccionar diferentes opciones y diferentes formatos puesto que a final coinciden en una matriz única.

6.3.3 Flexibilidad

Como comenta Shapiro, la flexibilidad que ofrece la tecnología a programadores y usuarios para interconectar o vincular conceptualmente fragmentos de información va a ser un aspecto determinante en la producción digital. [187]
El incesante cambio obliga al artista a agilizar sus propuestas, al técnico a actualizar constantemente sus conocimientos, y al espectador a relativizar su mirada. La rápida evolución de la tecnología digital cambia de forma radical los modos de mirar una imagen.

186 MANOVICH, L. *Avant-garde as Software.* Creative Commons, 1999, p. 9. http://manovich.net/index.php/projects/avant-garde-as-software

187 SHAPIRO, A. M. . *Human-Computer Interaction.* Volumen 13, N 1. Lawrence Erlbaum Associates, Publisher. U.S.A. 1998. Citado por LONDOÑO, Felipe. Op., cit.

6.4 Factores y parámetros

En este apartado del estudio abordamos los factores y los parámetros del proceso contemplados como los elementos o condicionantes que contribuyen a obtener el resultado creativo. Son los agentes necesarios para valorar o analizar una situación. Variables que puedan modificar el resultado, la solución creativa.
Guilford consiguió establecer, utilizando el análisis factorial, los principales factores que definen a las personas creativas. [188] En 1964, planteó que la manera de pensar de los individuos creativos armoniza el proceso primario con el proceso secundario.
Guilford realizó una descripción de una serie de habilidades comunes a las personas creativas. Estas habilidades nos muestran los factores que determinan la creatividad. Aunque con ciertas matizaciones la mayoría de autores coinciden en señalar algunos de estos factores como determinantes para identificar la creatividad. Factores como la fluidez, la sensibilidad a los problemas, la originalidad, la flexibilidad, la elaboración, la capacidad de redefinición, la capacidad de síntesis, la conectividad, la novedad, la impredictibilidad, la imaginación, la no racionalidad, la autorrealización. Puede ser útil para este estudio realizar una evaluación de los más relevantes:

- La síntesis como factor creativo es el resultado integrador de vivencias, experiencias y aprendizajes anteriores. Las situaciones vividas por la persona que plantean un problema derivan en realidades que precisan una solución. Cada situación integra elementos aprendidos por separado que nos plantean nuevos descubrimientos y realidades distintas. Se va creado de esta manera una nueva construcción intelectual sintética. Es el salto intuitivo de Bruner.

- La conectividad entre conceptos preexistentes caracteriza la creatividad. No se parte de cero. El acto creativo implica relacionar y combinar ideas acumuladas desde la experiencia. La relación y la conexión de ideas se realizan de distinto modo al habitual, situando los conocimientos en una nueva perspectiva (Bruner).

- A través de la fluidez o la productividad del acto creativo donde la imaginación se basa en la percepción, la memoria y el pensamiento, se generan imágenes y se

188 GUILFORD. J.P. *La naturaleza de la inteligencia humana*. Buenos Aires: Paidós, 1977. Ed. original en inglés, 1967. Citado por HUIDOBRO SALAS, Teresa. Op. cit., p. 103.

establecen asociaciones entre éstas. La fluidez de ideas se relaciona con los múltiples recursos que permiten la resolución de problemas. La fluidez en la asociación de conceptos da lugar al pensamiento analógico.

- La originalidad, es el factor del proceso que define la singularidad, la individualidad de las asociaciones.

- La novedad es la capacidad de producir soluciones no convencionales: «capacidad de hallar nuevas relaciones» (Rogers), «organizar las experiencias de otra manera», (Taylor), «buscar nuevas constelaciones de significados» (Ghiselin).

- La impredictibilidad es el factor que explica el rechazo de lo pautado y predecible. La creatividad disocia las causas de los efectos. Se utiliza la metáfora, la irracionalidad, el azar, lo no causal.

- La flexibilidad. El proceso creativo requiere grandes dosis de flexibilidad para hallar la solución idónea al problema planteado. Actitud y mentalidad maleables que permiten relacionar gran cantidad de conceptos, ideas y experiencias.

- La elaboración, factor que explica la gestación de la solución creativa a partir de la dedicación, la disciplina y el esfuerzo. Es el aspecto productivo del acto creativo.

- La sensibilidad es la capacidad que la persona creativa tiene para detectar problemas ante el entorno que le rodea. Es una actitud de alerta que abre la percepción de forma parabólica ante una situación, ante un problema, y le permite recibir gran cantidad de información paralela para concretar nuevas respuestas.

- La capacidad para redefinir un objeto es la destreza en descubrir nuevos usos o facetas, cambiando los parámetros, el orden, el sentido racional.

- La imaginación y el humor. Una mirada irónica e imaginativa cuestiona la realidad, la sitúa en un plano relativo y ofrece una mirada diferente, una nueva perspectiva.

- La no racionalidad es el factor del potencial de lo no consciente. La intuición, el azar, la asociación, la metáfora. Situaciones o ideas concretas nos argumentan situaciones o ideas totalmente distintas.

La metáfora aparece en el ámbito de la semejanza. La asociación de ideas hace posible las complejas manifestaciones artísticas.
- Autorrealización contemplada desde la creatividad. Los actos creativos inducen a la realización personal.
Para Maslow, creatividad es lo mismo que salud psíquica o autorrealización: “el concepto de creatividad y el de persona sana, autorrealizada y plenamente humana están cada vez más cerca el uno del otro y quizá resulten ser lo mismo” [189]

Como podemos observar esta clasificación de los factores en muchos de los casos coincide con las acciones que se emprenden en el proceso creativo. Esto nos lleva a revisar estudios concretos y sistemáticos.

La obra de Teresa Huidobro Salas hace una exhaustiva revisión de las obras de 24 autores de referencia sobre la creatividad. En este estudio se elabora una selección de atributos sobre el “producto creativo”, propiedades que dichos autores consideran que todo producto creativo debe reunir.

Es una selección estadística que analiza los atributos considerados como factores. De una lista de 28 atributos, destacaremos los que han sido mencionados por 6 o más autores. Los atributos son:

- Nuevo en un contexto social concreto. Es el primero del ranking y es mencionado por 17 autores.

- Original, diferente o que sorprende por su carácter poco habitual o diferente, 13 autores.

- Creativo o que es juzgado como creativo por los expertos en el campo de actividad y por la comunidad o cultura, 9 autores.

- Revolucionario y que implique un cambio radical de “paradigma”, 8 autores.

- Útil o socialmente valioso, 7 autores.

- Trascendente o que produzca impacto en su entorno social y cultural, 6 autores.

189 Citado por HUIDOBRO SALAS, Teresa. Op. cit., p. 107.

- Resolutivo y que solucione un problema vago o mal definido, lo aluden 6 autores.

Con el fin de obtener un perfil concreto de los atributos de un producto creativo, esta selección puede resumirse en las siguientes categorías: la novedad, la adecuación y aprobación por otros, la rareza y la transformación.

Al analizar las obras de los 24 autores y valorando el contexto creativo se pueden seleccionar los siguientes comentarios relativos a las circunstancias que rodean a la persona creativa, condiciones que aparecen durante su etapa formativa con especial interés en:

- El acceso a formación en el campo de actividad: contenidos y precedentes, 7 autores.

- La disponibilidad de recursos, económicos y culturales, 7 autores.

- La exposición a variedad de modelos en la niñez, 7 autores.

- El reconocimiento a conductas creativas durante el desarrollo, 7autores.

- Un ambiente familiar /social que fomente el individualismo, 6 autores.

- La ausencia de obstáculos y de presión social extrínsecos, 6 autores.

Se ha de destacar la importancia del contexto como factor determinante en el acto creativo. Los estudios sobre este factor son relativamente recientes y a eso se debe que los autores de referencias no lo reflejen en sus obras.

Los estudios de Simonton señalan la importancia del entorno de la persona creativa. Teresa Huidobro Salas señala:

> El aporte fundamental de Simonton a la teoría de la creatividad es la importancia que concede a los acontecimientos externos como factores influyentes en el desarrollo del potencial creativo, destacando siete de estos acontecimientos: la educación formal, la disponibilidad de modelos de rol, la fragmentación política, la guerra, los desórdenes civiles, la inestabilidad política, y por último el "zeitgeist" o "espíritu de la época". [190]

190 HUIDOBRO SALAS, Teresa. Op. cit., p. 113.

En un estudio estadístico comprueba que estas personas tienen unos perfiles comunes. Una condición de clase media, no vinculada a grandes urbes, con familias con carencias de afectividad, con las necesidades cubiertas, con estructuras morales y que las generaciones anteriores hubieran trabajado en el mismo campo de actividad. Un ambiente en el que hubiera una aproximación hacia la disciplina.

Estos estudios proponen la importancia del ambiente familiar y cómo este puede hacer variar la identificación, el ánimo, la formación y la dirección del talento. Existen una serie de aspectos que pueden determinar esos cambios: la historia genética, la edad de los progenitores al nacer el niño, el orden de nacimiento, el sexo de los hermanos y la condición (mixtos), la dedicación laboral y cargo de responsabilidad de los padres, los recursos familiares (calidad y cantidad), las creencias.

Simonton también resaltó la importancia de la educación formal y la preparación por parte de profesores y mentores en los colegios o la universidad. La sintonía y calidad del sistema educativo.[191]

Algunos autores señalan cuatro facetas o factores en la creatividad: la persona, el proceso, el producto y la situación (desde que MacKinnon las hiciera oficiales en 1975). Existe una gran diversidad de aspectos que se pueden contemplar desde estas cuatro facetas. Estos temas de estudio quedan recogidos por Tardif y Sternberg en1988 y citados por Manuela Romo. [192]

- La persona: se señala como una cuestión de la especificidad, con características cognitivas variadas tanto en personalidad como en motivación. Con un determinante conflicto entre el aislamiento y la integración social, singularidades en el desarrollo y formación personal.

- El proceso: con una visión del sistema que va más allá del propio proceso personal. Un desarrollo temporal (naturaleza del momento de inspiración). La metáfora evolucionista y su explicación. Papel concedido al azar. La relación proceso y producto. El proceso de los pensamientos implicados. La tensión creadora. La cohesión de la unicidad. La cuestión de la accesibilidad. Los grados de creatividad.

- El producto: se señala la importancia de las variedades de los productos.

191 Ibíd., p.95.

192 ROMO, Manuela. Op. cit., p. 70.

- Los lugares (definidos como campos, dominios o contextos): las características estimuladas de la creatividad del campo donde surge y el contexto histórico y/o social como desencadenante de la creatividad.

El proceso es una experiencia personal y subjetiva. Este aspecto se manifiesta de forma evidente en proyectos creativos en equipo donde aparecen parcelas del proceso que tan solo se pueden desarrollar en privado. Cada individuo aborda un proceso personal propio. El momento creativo es personal y en muchos casos desencadena un sentimiento de aislamiento (la soledad del artista).

Según Csikszentmihalyi la creatividad está en un proceso dialéctico que se establece mediante la interrelación entre tres nodos y que denomina: el individuo, el campo y el ámbito [193]

Howard Gardner (1993) menciona cuatro diferentes niveles para comprender la creatividad: el subpersonal (fundamentos biológicos), el personal (estudio psicológico de la compresión de los procesos las personas y las situaciones), el impersonal (nivel del contexto epistémico), el multipersonal (ámbito que rebasa los límites de un grupo de expertos). Para estudiar y comprender la creatividad se han de abordar estos aspectos que relacionan distintos ámbitos del pensamiento y la mente humana.

Hay una serie de facetas psicológicas que preparan el acto creativo. Amabile estudia en su modelo componencial tres componentes básicos de la creatividad con independencia de su ámbito de actuación: las *destrezas propias del campo*, las *destrezas propias de la creatividad* y la *motivación por la tarea*. Cada uno de estos factores incluye otros elementos.
La intención de Amabile es desarrollar una propuesta que no se centre únicamente en los factores personales y abrir el estudio a influencias socioambientales. [194]

Resulta evidente que no se puede estudiar la creatividad desde un factor concreto. Su carácter es multifacético. A la pregunta ¿Cuál es la naturaleza de la creatividad? Sternberg respondía con una metáfora culinaria:

> La creatividad es necesaria para nuestro propio desarrollo como campo, y entender cómo alimentarla mejor sólo puede beneficiarnos más; y ¿qué mejor forma de empezar que probando la variedad de platos producidos por los *chefs* con diferentes especialidades? [195]

Manuela Romo, siguiendo la metáfora, añade: “Es la hora de salir al mundo real y empezar a saborear los platos de los *chefs* que cocinan las más grandes *delicatesen* del mundo”. [196]

193 Ibíd., p. 76.

194 Ibíd., p. 80.

195 STERNBERG, R. 1988, p. 440. Citado por ROMO, Manuela. Op. cit., p. 80

196 ROMO, Manuela. Op. cit., p. 80

197 Ibid., p. 56.

6.4.1 Producto

Crear implica producir algo, una obra, un artículo, un producto. El resultado de la creatividad humana del los grandes creadores sobresale del ámbito de la propia persona y transciende de tal manera que modifica la cultura y la sociedad. El proceso no será lo relevante, lo importante será el producto.

Algunos autores consideran que el producto es el concepto que culmina el proceso creativo pero ha de ser una idea comunicable.

Es interesante observar como algunos autores insisten en los niveles de creatividad de los productos creativos.

Mc Pherson en 1964 apunta una serie de características que permiten evaluar a creatividad de un producto: la actividad intelectual que se ha requerido para elaborar el producto, su utilidad, la novedad, la experimentación, la inventiva, la actitud escéptica de sus coetáneos o colegas de disciplina, y la existencia previa de un deseo no realizado.

Brodgen y Sprecher (1964) analizaron y propusieron las variables implicadas en el criterio del producto: la novedad (personal o social), el número de productos, la generalización, y la comprensividad.

Newell, Shaw y Simon (1958) apuntan otra serie de criterios: un producto que implique novedad tanto para la propia persona creativa como para la cultura a la cual pertenece. Un producto que sea convencional, que requiera la reconfiguración de conceptos previos. Un producto que sea el fruto de una gran motivación y persistencia. Un producto que halle la solución a un problema mal definido desde su inicio. [197]

Es necesario señalar que el concepto de novedad, tan unido al producto creativo, no tiene valor. Que sea nuevo o singular no implica una relación directa con el valor creativo aunque no resulta sencillo establecer el criterio de valor de una obra creativa (el valor creativo de una obra de arte). Trastornos mentales o neurosis pueden generar ideas excéntricas e insólitas sin ningún valor creativo.

Los enfoques más recientes sobre la calidad y el valor de un producto son en opinión de Manuela Romo: transformación, condensación y aplicabilidad.

- Transformación: cuando un producto replantea una situación previa. Nuevas perspectivas y expectativas a partir de la combinación de elementos precedentes.

- Condensación: producto fruto de la síntesis de gran cantidad de información.

- Área de aplicabilidad: un producto es creativo si genera actividad innovadora adicional.[198]

El producto creativo no surge de reglas previas lo que lleva a que su realización es impredecible. Implica la ruptura con las normas establecidas configurando un nuevo escenario, lo que Boden llama *nuevo espacio conceptual*.
La idea genuinamente creativa provoca un efecto sorpresa sobre el espectador al entender que esta no puede surgir de normas implícitas o explicitas que tenemos en la mente. Bruner (1962) se refiere a la sorpresa eficiente que sucede ante el acto creativo una sorpresa que puede causar un gran impacto y que es debido al desajuste de las expectativas. Puede llegar a sorprender al propio autor. [199]

6.4.2 Persona

Algunas personas destacan por sus capacidades creativas.
Para definir a la persona creativa es necesario analizarla teniendo presente su obra, su proceso y su contexto social. Pero toda gran obra creativa se basa en características individuales no cognitivas: la constancia la diligencia y la capacidad resolutiva.

Los grandes creadores son capaces de una extraordinaria concentración que les permite centrar la atención durante largos periodos de tiempo con el objetivo de resolver el problema que le ocupa. Les caracteriza básicamente poseer una gran dosis de atención y motivación.

198 Ibid., p. 55 - 57.

199 Ibid., p. 63 y 64.

La creatividad resulta imposible sin constancia, diligencia, memoria, capacidad de concentración... Son funciones habituales pero desplegadas a la máxima potencia.

La persona creativa requiere grandes cantidades de conocimientos y habilidades (de ámbitos específicos) para poder desplegar todo su potencial. No solo sirven los conocimientos y las reglas para crear, que hay que poseer vivencias que permitan la síntesis de ideas con el fin de elaborar posibles soluciones. El potencial creativo personal se desarrolla a través de las capacidades por medio de la experiencia individual.

6.4.3 Contexto

La creatividad va más allá del entorno social y cultural, define la propia naturaleza del ser humano. Pero resulta evidente que el contexto es un factor que influye decisivamente sobre la capacidad de crear.

Según Finke: “Sería como decir que todo el arte o la música es igualmente bueno. Hay algo especial en el gran arte y la gran música que va más allá del mero acuerdo o consenso. Y que representa o apresa un algo esencial acerca de la naturaleza humana”. [200]

200 FINKE, R. A. et al. 1992, Pág. 42. Citado por ROMO, Manuela. Op. cit., p. 50.

7 PROCESOS DE PRODUCCIÓN INFOGRÁFICA. CAMBIOS SIGNIFICATIVOS

Para abordar el análisis de los cambios que plantean las nuevas tecnologías en el ámbito del dibujo es necesario, en primer lugar, acotar y concretar técnicamente los conceptos "proceso" y "producción". Después hay que analizar los cambios significativos que se dan en las acciones más importantes y los diferentes factores que intervienen en los procesos de producción del dibujo digital.

7.1 Concepto

Según el diccionario, "proceder" significa pasar a ejecutar ordenadamente lo que uno se propone. "Proceso", el sustantivo correspondiente, implica el modo de desarrollarse una acción progresiva. Así pues, al hablar de proceso, nos estamos refiriendo a diferentes acciones que se realizan de manera ordenada y escalonada.

"Producir" es materializar físicamente una idea. Comporta realizar las acciones necesarias para construir un objeto o definir una obra. Es necesario efectuar tales actos empleando la técnica apropiada. El *proceso de producción* queda definido como el desarrollo de una serie de acciones dispuestas en una serie de fases consecutivas, con el fin de elaborar una obra, un producto o un objeto.

Podemos distinguir tres fases en la realización de una obra gráfica digital: la ideación, la producción y la posproducción.

Para realizar un proyecto gráfico se debe afrontar en primer lugar la fase de *ideación*. Graham Wallas comenta que el pensamiento creativo se propone la tarea de descubrir nuevos hechos y principios, en tanto que el artista se plantea como meta la interpretación de cosas, relaciones o valores imaginarios. Se pueden observar cuatro períodos durante el proceso: en primer lugar, un período de preparación; en segundo lugar, uno de incubación; en tercer lugar, el de iluminación, y para finalizar, el de verificación. El proceso se completa con una posible tormenta de ideas, un período de selección y un proceso de descarte, hasta acceder a la última decisión y concreción definitiva de la propuesta.

La segunda fase será la de *formalización*. Es el momento de realizar todas aquellas acciones que resuelven el tránsito entre la idea y la forma, entre el mundo conceptual y el material. En esta fase se ha de abordar la aproximación formal, la documentación conceptual, la información técnica, la selección de material necesario y la producción de la obra.

El proceso de producción se concreta en el período de realización física del la obra. Por lo tanto comprende el momento y los procedimientos necesarios para materializar el dibujo o la imagen. A partir de la fase de ideación y con la propuesta formal definida se emprenden una serie de acciones con el objetivo de plasmar gráficamente la idea. Serán éstas las acciones que permitan técnicamente realizar el proyecto gráfico. La producción se realiza a través de herramientas o técnicas determinadas. La producción, la pueden realizar el autor de la obra o un técnico que, bajo las consignas del autor, resuelva técnicamente la ejecución final.

La tercera fase comprende la *posproducción*: los procesos que se emprenden una vez finalizadas las acciones que formalizan la imagen y que se extienden hasta la finalización de la obra para su posterior presentación.

La representación de la realidad a través del medio gráfico evoluciona a partir de la irrupción del la tecnología digital. Los profundos cambios en los procesos de producción provocan la transformación del modo de representar realidades múltiples. Son acciones que no son nuevas pero que en la actualidad adquieren una importancia crucial y modifican aspectos metodológicos del proceso creativo.

7.2 Acciones y condiciones de la producción digital

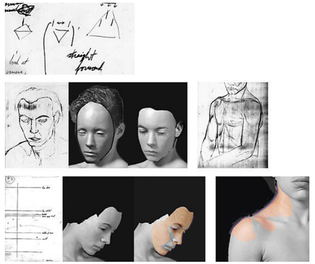
Resulta necesario realizar un análisis de los cambios que se producen sobre las acciones más significativas del proceso de producción gráfica en el entorno digital respecto al analógico. Las acciones están estudiadas por orden de importancia y mostrando su influencia sobre el proceso.

7.2.1 Selección

Las acciones de selección no finalizan cuando se acaba la fase de ideación en el proceso del dibujo realizado a través de un ordenador. En la fase de producción, la utilización de un *software* o una aplicación obliga constantemente a determinar adecuadamente las herramientas, los procedimientos a utilizar para desarrollar en forma eficiente y eficaz el proyecto artístico.
Durante la producción de un dibujo digital se realizan importantes acciones de selección. El ámbito digital ofrece un amplio abanico de posibilidades formales y técnicas. Como se ha mencionado con anterioridad, no existe una metodología única. Cuando se realiza una obra digital, es necesario efectuar selecciones precisas de opciones técnicas. Para realizar el proyecto de manera efectiva, el resultado va a depender en gran medida de una correcta y adecuada selección técnica. Selección en la entrada, en la manipulación y en la edición de la imagen digital. La selección podrá efectuarse tanto desde un apartado puramente físico (forma), como desde algunos de sus aspectos característicos o diferenciales (textura, luz, color…).

7.2.2 Flexibilidad

Como ya se ha comentado en la fase de ideación la flexibilidad será imprescindible en los procesos de creación de una imagen digital tanto en su ideación como en su producción. Flexibilidad activada a través de botones electrónicos que el usuario mueve de un documento a otro cuando mueve y pulsa la herramienta gráfica.
Flexibilidad en las acciones y el uso de las aplicaciones. Los programas quedan interconectados entre sí a través de funciones y opciones comunes que permiten una optimización del flujo de trabajo, *workflow*. El usuario ha de tener gran capacidad de relacionar información. Un método flexible y ágil.



253. Creación de figuras y retratos fragmento a fragmento por parte de Keith Cottinggam.



254. Creación de figuras y retratos fragmento a fragmento por parte de Keith Cottinggam.

7.2.3 Planificación

En función del dibujo, el proceso digital obliga a una planificación pormenorizada. Cada paso a realizar ha de quedar definido de antemano. La metodología de trabajo condiciona la pauta del proceso evitando en lo posible la improvisación. La producción se convierte en un proceso complejo de definición formal y organización técnica planificada con anterioridad.

La planificación exige el control de los procesos, la relación de los recursos disponibles, un gran dominio técnico y un conocimiento real de las posibilidades técnicas.

En la mayoría de ocasiones, gran parte del tiempo invertido en la producción de un proyecto gráfico digital se dedicará a planificación y preparación del material. En muchos casos la ejecución puede realizarse en un tiempo mínimo.

Para realizar una adecuada planificación hay que tener en cuenta la fase de preproducción y la de realización. En la preproducción se deben realizar acciones concretas de selección y búsqueda del material. En la fase de realización se debe adecuar el formato y la resolución en función del destino final del proyecto. Como en otras acciones serán determinantes la composición, la disposición de los distintos elementos, la forma, el color, la textura etc.

7.2.4 Manipulación

La manipulación es una de las acciones que confiere carácter singular al dibujo y la imagen digital. Esta acción va a influir decididamente en el resultado final. Resulta obvio pensar que para modificar un archivo gráfico es necesario previamente disponer de un documento o archivo original. Es de crucial importancia asumir que para realizar una modificación, manipulación o retoque de calidad es necesario un original que permita realizar la acción con garantía.

Los *softwares* gráficos poseen opciones y herramientas muy eficaces en la manipulación de imágenes. Las alteraciones pueden ser de estructura, de forma, color, textura. Se pueden abordar por bloques, por elementos, por sectores y se puede modificar su disposición, su aspecto. Se puede modificar la escala, se puede deformar la forma, realizar cambios en la perspectiva, contraer, expandir, esferizar... una interminable lista de

opciones que varían en función de la aplicación informática utilizada. En la mayoría de las acciones que se realizan sobre el dibujo o la imagen no se realizará una manipulación (modificación) de la totalidad, por lo que es necesario decidir la parte sobre la que se va a ejecutar un procedimiento

Un ejemplo significativo es la aplicación llamada *Paste Warp* del Creator 3.0 de Barco Graphics (similar a la opción "deformar" de Adobe Photoshop CS3), que convierte la imagen en una cuadrícula o trama con una serie de puntos de anclaje. Seleccionando esos puntos se manipula visualmente la imagen desplegando puntos de control a través de líneas tangenciales. Esta opción confiere a la superficie de la imagen un carácter plástico y moldeable. El autor puede estirar, modificar y deformar la imagen hasta el límite del propio píxel. Obras gráficas como las de los relojes blandos de Dalí serían perfectamente realizables desde esta aplicación partiendo de un dibujo o imagen del objeto convencional.
Aparece así una nueva dimensión infográfica en el dibujo o la imagen que permite un mundo de nuevas posibilidades. Sin embargo, es fácil caer en el abuso del efectismo.

La democratización que ofrece el medio digital permite recurrir al efecto para generar un proyecto gráfico. Cuando no existe una buena idea se utiliza un "filtro". Nuestro entorno cotidiano está absolutamente saturado de ejemplos. En la mayoría de los casos la mejor manipulación es aquella que se basa estrictamente en el concepto. Será aquella en la que predomine la idea estructural del proyecto y en la que la acción manipulativa pase prácticamente desapercibida. Juan José Gómez Molina observa:

> El recurso de los artistas a las posibilidades del ordenador reduce en muchos casos su capacidad de creación y muchos de los resultados no superan los recursos del manual del programa. Los recursos de la imagen digitalizada se han convertido (...) en el tema de la representación, pero frente a los que se empeñan en desarrollar las posibilidades del sistema como el auténtico medio creativo, la apuesta más inteligente se centra en aquellos que observan el recurso desde los resquicios de la extrañeza del sistema, desde sus intervalos, en vez de ejercitarse en las deformaciones del manual de usuario, que establecen su mirada en aquellos elementos que aparentemente ocasionaban su ruido. [201]

La manipulación sectorial o parcial de la imagen y la superposición de diferentes ele-

201 GÓMEZ MOLINA, Juan José. *Maquinas de dibujar: territorios y escenarios del dibujo.* Capítulo 1. Op. cit., p. 48.



255. Obra de Joseph Seigenthaler.
J. SEIGENTHALER *Ancienne.* 2003.
Impresión con Durst Lamda, dimensiones: 122cm x 170 cm. http://www.joeseigenthaler.com/files/jseig_ancienne.jpg).

mentos confiere especial importancia al procedimiento del *collage*. Lev Manovitch propone que el procesamiento de los datos sustituya progresivamente a las labores de producción de material que caracterizaron las prácticas culturales durante algunas décadas del siglo XX. [202]

La propia estructura digital, como se ha comentado, es una disposición binaria que genera un medio cuantificado, calculado o explorado a través de los sistemas numéricos. Un dibujo o una imagen digital no es más que números (dígitos) dispuestos según su dinámica interna. En la imagen digital se puede manipular todo. "Por primera vez en la historia, la imagen es un sistema dinámico" [203] y eso permite almacenar gran cantidad de información en sistemas abiertos que permiten su alteración y manipulación.

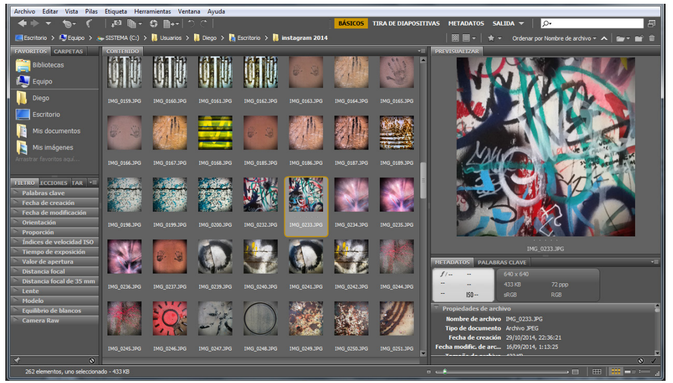
Por lo tanto, en muchos casos, la imagen final será un *collage* de imágenes preexistentes, de fórmulas artísticas ya establecidas.
Entramos en la era del *copy & paste* (copiar y pegar), que desarrolla un estética característica: reelaboración del original; reducción a la unidad; multiplicación, clonación y réplica de elementos; construcción de *patterns*; disolución de límites físicos; contraste de ideas; ambigüedad sin límite; perversión y manipulación de las leyes ópticas; una serie de formulaciones casi indistintamente técnicas y conceptuales que planean sobre el arte digital de hoy.

Se ha producido una ampliación hacia operaciones vinculadas al propio contexto y al propio proceso. Un cambio fruto del desarrollo de los programas del entorno gráfico capaces de permitir que la creación digital obtenga la independencia, por un lado, de una estructura basada en un sistema de códigos y, por otro, de la automatización de los procesos y métodos de dibujo y pintura tradicionales de los que partieron.

Muchas de las propuestas artísticas digitales exploran al límite las repeticiones y las series además de la explotación de "la extensión de las variables de los términos y las imágenes".

202 MANOVICH, L. *Avant-garde as Software.* 1999. op. cit., p. 14.

203 WEIBEL, P. "El Mundo como Interfaz". *El Paseante* N 27-28. Madrid: Ediciones Siruela, 1998. LONDOÑO, F. Op., cit. Capítulo 6.1. "El número".



256. Interficie del gestor de contenidos gráficos e imágenes Adobe Bridge CS6. Imagen propia.

7.2.5 Acumulación, colección y catalogación

La apropiación se complementa con el concepto de acumulación. En la actualidad, desde el entorno digital se acumula de una forma masiva y compulsiva. Se colecciona y se almacena en ocasiones hasta el punto que se hace difícil distinguir lo útil de lo inútil. Durante el siglo XX diferentes propuestas y corrientes artísticas se basan en la utilización de archivos. La era digital permite utilizar estas bases de datos de forma generalizada. La producción de dibujo e imagen digital es también un ejercicio de racionalidad y síntesis.

La acumulación procede de diversas fuentes: captura, sistemas de creación gráfica, aplicaciones de manipulación y/o grandes bases de datos y redes de información.

Los sistemas de digitalización y las cámaras digitales permiten incorporar al medio informático una enorme cantidad de archivos y documentos gráficos en poco tiempo.

Con las paletas gráficas de alta resolución (por ejemplo las excelentes tabletas Wacom)

y las herramientas gráficas del *software* disponible se realizan fácilmente documentos gráficos. Serán imágenes a mano alzada de alta precisión gráfica. Desde estos procedimientos se obtiene una enorme capacidad de producción.

Las aplicaciones infográficas y de retoque permiten por su parte generar gran cantidad de documentos a partir del original. Tanto documentos de trabajo o parciales, como documentos finales.

A través de Internet, de las bases de datos y de los archivos digitales el usuario accede a una ingente cantidad de documentos.

La acumulación de gran cantidad de información obliga necesariamente a realizar un extenso proceso de selección, de clasificación y de catalogación. Se demandan sistemas que puedan relacionar documentos gráficos con archivos de información. En la actualidad, el profesional que trabaja con programas de gráficos necesita gran cantidad de memoria y sistemas de almacenaje amplios y fiables. La rápida evolución de la tecnología digital persigue de forma obsesiva la obtención de gran capacidad de memoria dispuesta en el menor espacio posible. Lo que hoy almacena una memoria portátil era impensable hace tan solo cuatro años (1.5 o 2 Gigas en una Memory Jet flash).

La gran capacidad de gestión de los ordenadores permite también la enorme capacidad de almacenamiento de recursos. “Los ambientes digitales son enciclopédicos”, en opinión de Murray. [204]

La posibilidad de representación a través de dígitos exige almacenar gran cantidad de información. De esta manera electrónica se ha extendido la memoria humana.

Un buen ejemplo es la compañía Corbis. Una gran base de datos visual que controla los derechos de reproducción de la mayor colección de fotografías, imágenes de arte y grabados del mundo: más de 23 millones de imágenes, 1.3 millones de las cuales disponibles en Internet. La colección incluye los archivos fotográficos de United Press, Reuters, France Press y los derechos de reproducción de las obras de la National Gallery de Londres, el Museo de Arte de Filadelfia o el Museo Hermitage de San Petersburgo. Sin la tecnología digital, Corbis no podría gestionar ni almacenar tanta información visual, ni

204 MURRAY, J.H. (1997) *Hamlet on the Holodeck*, Free Press, New York.
Citado por LONDOÑO, F. Op. cit., 6.2. *La resolución espacial.*

poner dicha información al alcance del usuario en cualquier rincón del mundo.

Por lo tanto, la gran capacidad de almacenaje que permite el entorno digital plantea una forma nueva de representar. “La producción de la imagen digital puede ser caracterizada por la práctica de la racionalidad constante (coleccionar más que en una colección específica). Centrada en el constante reconfigurar de los momentos de acceso a los datos archivados. El proceso renueva diferentes propuestas a partir del documento inicial y en constante reconfiguración” comenta William Mitchell. [205] La imagen digital reconfigura la realidad analógica.

Para controlar el proceso de producción es necesario un sistema adecuado de catalogación. Han aparecido gran cantidad de programas y aplicaciones destinados a facilitar los procedimientos de catalogación. Una gestión adecuada permite optimizar la producción.

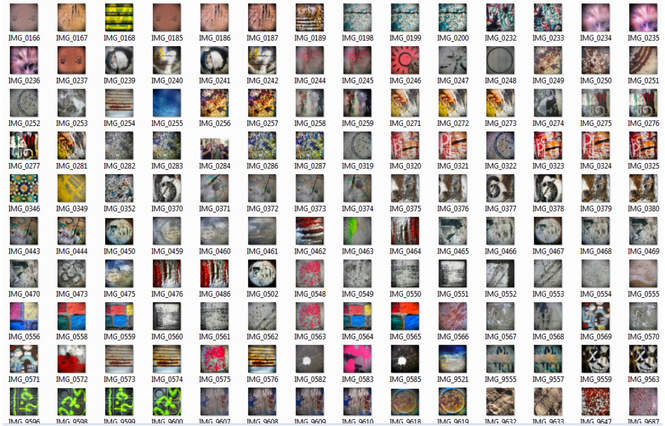
Pero en la mayoría de casos el artista gráfico genera una actividad cuya importancia recaerá en la inscripción y no en la expresión. La producción se va a basar en archivos y catálogos gigantescos y de enorme magnitud que sin duda van a condicionar el producto y su resultado final.

7.2.6 Fragmentación, estratificación y disposición

La imagen y el dibujo digital se pueden entender como un documento de carácter fragmentado. Como ya se ha apuntado, será un *collage* de imágenes preexistentes, de fórmulas artísticas previamente establecidas. Un dibujo o una imagen que se puedan definir a partir del ensamblaje de distintos elementos, transformados, modificados y manipulados en su proceso, otorga a cada una de sus partes un valor. Cada uno de los fragmentos contiene en esencia el valor global del documento final.

Desde la idea de fragmentación los programas de dibujo actuales se diseñan con una organización en capas, canales o sectores, planteando una estructura que permita la reversibilidad. Durante el proceso cada elemento puede ser fácilmente separado del conjunto del proyecto. La capacidad de retornar a un estadio inferior del proceso se

205 MITCHELL, W. *The reconfigured Eye. Visual trhuth in the post- photographic era*. Londres: The MIT Press, 1994. p. 7.



257. Imágenes agrupadas y estratificadas en función de un orden o interés determinado. Imagen propia.

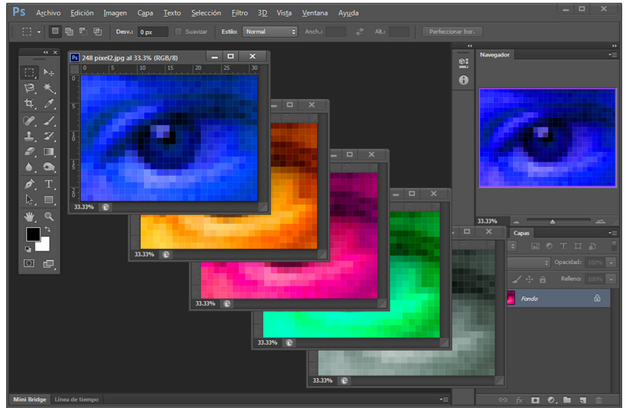
convierte en característica de la estructura de la aplicación. Una vez editado, el proceso se fusiona en un documento indivisible.

El proceso de realización de la imagen digital conlleva una aglomeración de imágenes que se superponen y se solapan de manera simultánea. El concepto de capa permite apilar imágenes unas encima de otras agrupadas y estratificadas en función de un orden o interés determinado.

La visualización de las imágenes estará en función de la gradación y de la condición asignada. La fase del proceso también va a permitir la visualización nula, parcial, o total de una imagen en función del resultado final.
El concepto de capa está relacionado permanentemente con el principio de "simultaneidad espacial y experiencial propio de su estructura técnica y procesual". Muchas de las propuestas artísticas surgidas en este medio se disponen en torno a dicha simultaneidad. Son obras gráficas realizadas por amalgama, por yuxtaposición de imágenes.

Las interficies y los menús de las aplicaciones también se estratifican y se hacen extensibles. Existe una definida jerarquía en las acciones de producción. El orden se establece en función del grado de importancia y del porcentaje de su utilización por parte del usuario.

La plasticidad y la reubicación de la interficie resultan evidentes a partir del diseño de ventanas desplegables. El usuario puede personalizar el entorno de la mayoría de programas, disponiendo sus ventanas y menús según su funcionalidad.
La estructura es en ocasiones tan compleja que el usuario tiene la posibilidad de personalizar la interface y las ventanas con su contenido. Es el diseñador quien que determina la disposición general, pero el usuario modificará la disposición de la interficie y tomará sus propias decisiones. Un buen ejemplo son los usuarios con discapacidad, que pueden personalizar la visualización de la aplicación, acciones y herramientas en función de sus capacidades perceptivas y manipulativas. Otro ejemplo puede apreciarse en la utilización de un programa tan complejo como Adobe Photoshop.



258 Ventanas desplegables en la aplicación Adobe Photoshop.

La disposición de ventanas desplegables, la opción de visualizar los mensajes en cascada y/o con menús a pantalla completa, la posibilidad de tener un monitor auxiliar tan solo con menús (dejando el monitor principal para la imagen de trabajo), ilustran un orden y un método jerárquico y estratificado.

Los programas de génesis de imagen e infografía plantean "la búsqueda de una disposición de los elementos en el espacio" como característica fundamental de los procesos. La disposición está en estrecha relación con la capacidad de fragmentación y estratificación. Las posibilidades de recombinar elementos permiten una disposición maleable.

7.2.7 Decisión, reversibilidad y bifurcación

Con la tecnología digital se abre la posibilidad de retomar el proyecto en cualquiera de sus fases. La realización de un dibujo o imagen digital se convierte en un acto complejo. Cada decisión se convierte en un punto de inflexión que afecta al resultado final.

La producción de la imagen digital es un paso más en la "estética de la aparición" propia de las disciplinas de las artes plásticas, como la pintura, el dibujo o la escultura. [206]

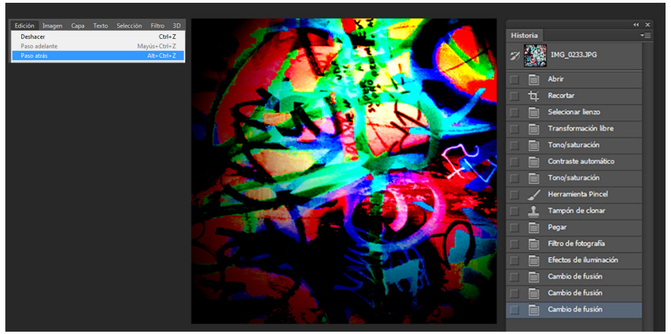
Una imagen pictórica se genera desde las primeras pinceladas hasta su estadio final de protección con barniz. De igual forma, la imagen digital retorna a un proceso similar en el que la imagen es siempre traducción, codificación, reformulación y manipulación, descodificación y reproducción. Cada fase, cada estadio, cada acción, modificará de forma sustancial y definitiva el resultado final.

Pero el ordenador registra cada paso ejecutado, cada decisión tomada, y como se ha señalado anteriormente, los cambios no son más que combinaciones de información binaria. El recorrido del proceso puede ser reversible. La posibilidad de retomar cualquiera de esos momentos ofrece un nuevo sistema de creación. Por lo tanto, mientras el documento no quede editado, "acoplado", de forma definitiva, se mantiene la posibilidad de reconfigurar lo realizado en otro momento. Opciones de menú como "historia" de la aplicación Adobe Photoshop ilustran perfectamente la posibilidad del registro de la información sobre los pasos efectuados en la elaboración del documento. Esta operación obliga a la máquina a ocupar su capacidad de procesamiento y almacenaje para mantener en memoria una copia virtual de cada paso realizado.

Todo se puede hacer, deshacer y rehacer de nuevo, por lo que el creador, el artista entra en otra dimensión del proceso creativo. Es una recombinación de una realidad que se convierte en una obra plástica. Carlos Alonso Díaz define la obra digital como una "visión del mundo como maleable", característica que se contagia a todo el entorno digital: "En resumen, el poder del medio digital radica en su condición infinitamente maleable, vertiginosamente dinámica". [207]

206 VIRILIO, P. *El Cibermundo. La política de lo peor.* Madrid. Cátedra. 1997. pp. 25. Citado por LONDOÑO, F. Op., cit.

207 ALONSO DÍAZ, C. *El atril y el software: Una aproximación hacia el arte digital.* http://www.dosdoce.com/pagina_nueva_157.htm



259. Opción de reversibilidad en Adobe Photoshop. Ventana Historia. Imagen propia.

Uno de los aspectos más interesantes en la producción gráfica digital es la condición de reversibilidad "*undo*" (término utilizado en el antiguo *software* Creator de Barco Grafics para referirse a la opción de reversibilidad). Del mismo modo en que la información es almacenada, ordenada y estructurada desde fórmulas numéricas, el proceso también puede quedar registrado. Surge la posibilidad de dar marcha atrás y reproducir en sentido inverso los pasos que se han ejecutado. En cualquier momento se puede retornar a fases o estadios anteriores.
El ordenador no solo almacena el fichero generado. El documento original queda guardado y el programa trabaja con una copia en memoria, almacenando todos los pasos que se han producido, con la posibilidad de volver a una etapa anterior. Según Juan Martín Prada:

> Esta es, indudablemente, una de las condiciones fundamentales de la nueva producción digital. El programa no sólo retiene la información y los resultados que las nuevas acciones sino de todos los estados de la imagen dentro de una sucesión temporal, sobre la que puede retornar en cualquiera de los momentos previos del proceso. [208]

208 MARTÍN PRADA, Juan. Op.cit., p. 429.

Esta condición del proceso de producción digital genera una nueva relación entre la obra, el dibujo, o la imagen, y el tiempo de realización. Esta relación supone notables transformaciones en la forma de imaginar los actuales procesos de creación gráfica. Los cambios procesuales van a condicionar profundos cambios metodológicos. Supone un registro de una cierta narración que será el propio proceso de elaboración de la imagen:

> Se trata, pues, de la incorporación de una nueva relación entre tiempo e imagen, que permite que sea posible incluso, la incorporación en la obra de fragmentos y propiedades concretas de un estado previo de su propio proceso de ejecución. Un principio el de la reversibilidad que se configura ya como esencial en el ámbito de la producción digital de la imagen, y que supone relevantes transformaciones en los modos de concebir los procesos de creación gráfica en la actualidad. [209]

Por otro lado cabe señalar que el entorno digital es un campo de límites bifurcados y difusos. Carlos Alonso Alonso Díaz señala:

> No es fácil asaltar en sentido teórico la problemática que supone la estética digital, en la que el taller convencional del artista ha sido suplantado por un entorno electrónico, avanzado, mientras la práctica del oficio ha sido reemplazada por la exploración del *software* y programas gráficos que, si bien esgrimen el vértice de la clásica querella sobre ¿qué es el arte?, al ser un campo de límites bifurcados en que se valida la impotencia de lo intangible, tiene en su haber un conjunto de cualidades válidas de hacer mención, entre ellas: manipulación, repetición y serialización de imágenes de manera infinita, permitiendo una disponibilidad de elementos múltiples que propician la transformación inmediata de la forma, colores y significados. [210]

La matriz única que estructura la información digital permite la posibilidad de integrar en su seno diferentes disciplinas diluyendo los límites, bifurcando los métodos. Un documento puede contener información de diferentes y variados ámbitos.

209 Ibíd., p. 430.

210 ALONSO DÍAZ, C. *El atril y el software: Una aproximación hacia el arte digital.* http://www.dosdoce.com/pagina_nueva_157.htm.

7.3 Factores y parámetros

Existen una serie de factores y parámetros que por su interés e influencia son destacables en la producción infográfica. Parámetros gráficos en los que coexisten los dos ámbitos, el analógico y el digital, y que son decisivos en las fases de materialización de una obra infográfica.

7.3.1 Formato

El término 'formato' se aborda desde diversas acepciones. Como formato dimensión o tamaño físico del documento, y como formato gráfico digital o tipo de archivo informático.

El formato del documento puede ser referido a las dimensiones del dibujo o la imagen, al tamaño de impresión, o al tamaño en píxeles. La resolución y el "peso" informático serán determinantes en todos estos significados. Influye directamente en las fases de realización. El formato necesario para obtener un dibujo de calidad, de alta resolución, necesariamente será de grandes dimensiones y se podrá reproducir a través de un proceso fotodigital. Un documento de esas características va a necesitar un *software* adecuado y un *hardware* de altas prestaciones con gran capacidad de almacenaje y memoria de procesado. Cada operación requerirá un tiempo específico y las posibilidades de trabajo a partir de duplicados del archivo y capas demorarán en gran medida el tiempo que la máquina emplea en procesar la información. Un error en los cálculos del formato pueden llevar a la ralentización del proceso. Se puede llegar al extremo de un bloqueo total del ordenador, con la consiguiente pérdida de trabajo y tiempo de dedicación. Por contra, las enormes posibilidades en la reproducción quedan determinadas por el formato utilizado. Una imagen de alta resolución y gran formato puede "printarse" con una nitidez extraordinaria sobre un soporte de enormes dimensiones. Como ejemplo, cabe recordar las reproducciones de dibujos o imágenes para publicidad sobre superficies textiles en fachadas de edificios.

El formato digital y el tipo de archivo gráfico están en función de los algoritmos utilizados y del sistema de compresión. El formato tiene una importancia clave en la calidad final de la imagen. Por lo tanto, la elección vendrá determinada por el medio, el soporte y el destino final. Los más comunes son TIFF, BMP, PICT, GIF y muy especialmente JPEG.

El formato ofrece tantos recursos de producción que la resolución de un problema grá-

fico puede tener diferentes soluciones. Soluciones que pueden ser todas ellas válidas pero con diferencias en costes de tiempo y de calidad. Es la experiencia técnica la que permite obtener la máxima efectividad y la óptima eficiencia.

7.3.2 Escala

El concepto de escala en un documento gráfico adquiere una importancia fundamental desde la producción digital. Está directamente relacionada con la resolución, el tamaño y el formato. En el entorno tradicional el tamaño suele ser fijo y la escala por lo general no varía. La atención de un proyecto se centra en conseguir los óptimos resultados desde la única dimensión del lienzo o el papel sobre el que se trabaja.

El virtuosismo y la posibilidad de trabajar con aparatos o técnicas de ampliación son remedios para abarcar un cambio de escala y elaborar el detalle. Son importantes las técnicas de ampliación óptica y reproducción fotográfica. También las técnicas gráficas afines que incorporan la escala como uno de los factores en la reproducción y seriación de la imagen. Sus antecedentes, como la cámara oscura y la cámara lúcida (por ejemplo el Fisionotrazo), así como la utilización de la linterna mágica muestran ya las posibilidades del control y la modificación de la escala. También el pantógrafo, artificio muy ingenioso y utilizado desde su invención por Cristopher S. J. Scheiner hasta nuestro tiempo ermite resolver gráficamente el cambio de escala. [211]

En el entorno informático, el problema del formato inamovible, estático o fijo se desvanece. La visualización de la imagen no refleja la escala real o definitiva. Lo que aparece en pantalla no es más que una aproximación al tamaño de la imagen. Por lo tanto, tendremos distintos modos de tamaño. Como se ha comentado en el apartado anterior, existe el tamaño de visualización y el tamaño real (tamaño físico del documento).

La imagen o dibujo en pantalla se visualizarán a través de porcentajes. Se ofrece la posibilidad de realizar tareas desde un tamaño microscópico hasta una escala macroscópica. Por ejemplo, en Adobe Photoshop las escalas de visualización en pantalla oscilan entre 0.31% y 3200%.

La acción sobre esa variabilidad en escala permite aumentar la precisión. Con herramientas gráficas como las tabletas digitalizadoras se pueden realizar trabajos de precisión equiparables a la microcirugía. Gráficamente se consigue realizar un trazo o un grafismo en el seno de un píxel. A su vez, podemos realizar dibujos de dimensiones colo-

211 CABEZAS, L. Op.cit., p. 235.



260. Escalas de visualización en pantalla entre 0.31 y 3200 %. Opción de Navegador de Adobe Photoshop CS6. Imagen propia.

sales con absoluta exactitud controlando la acción gráfica en la pantalla de nuestro ordenador. Otro ejemplo es la posibilidad de modificar el control de la perspectiva de una imagen o dibujo de forma precisa píxel a píxel en un documento de 9440 x 11811 píxeles (placa fotodigital de 20 x 25 cm, a 1200 DPI que ocuparía en disco 319,3 MG).

7.3.3 Resolución

La resolución es la pieza clave que va ha determinar la nitidez y calidad del proyecto. A mayor resolución mayor posibilidad de acercarnos a la imagen y de tener una ilusión perfecta de lo observado. Pero ese incremento implica una cantidad mayor de información utilizada.
En opinión de Lev Manovich “Es probable que los diseñadores de mundos virtuales investiguen esta condición. Si hoy se cobra a los usuarios por su tiempo de conexión, en el futuro se les podrá cobrar por la estética visual y por la calidad de la experiencia global”.[212]

212 MANOVICH, L. “Estética de los Mundos Virtuales”. *El Paseante* N 27-28. Ediciones Siruela: Madrid. 1998, p 92-99.



261. Comparación de una imagen de alta resolución y otra de baja resolución del mismo documento. Imagen propia.

La fórmula es “cantidad de información por unidad de superficie”. El tamaño real del documento estará en función de este parámetro. El soporte final será decisivo para determinar la resolución adecuada.

La resolución va a determinar la percepción visual de la imagen. El espectador visualiza el documento a través del monitor o de la reproducción sobre un soporte físico. En los sistemas de reproducción fotodigital, así como en la imagen analógica, la lectura de la imagen por parte del espectador es pasiva, no se puede acercar más a ella que lo determinado por la distancia del soporte. En el seno del entorno digital, el espectador podrá acercarse hasta revisar todos sus detalles.
La cantidad de información del archivo condicionará el mínimo fragmento. Comparando una imagen de alta resolución y otra de baja resolución del mismo objeto, la primera producirá un efecto de mayor realismo porque contiene más detalle que la segunda
Este aspecto también determina la velocidad de transmisión de la información y posibilita la coherencia de lo observado.

7.3.4 Color

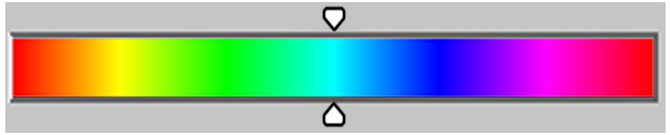
¿Por qué nuestras abuelas ponían azulete a la ropa?

El color es quizá la herramienta más potente a disposición de un artista y por eso merece una atención especial en este estudio. El arte y el color constituyen un vehículo para expresar emociones y conceptos, así como son medios de transmisión de información. Afectan a nuestras emociones en un grado superior a lo que se cree y pueden manifestar cualquier sensación, sentimiento o emoción.

En opinión de Donis A. Dondis:

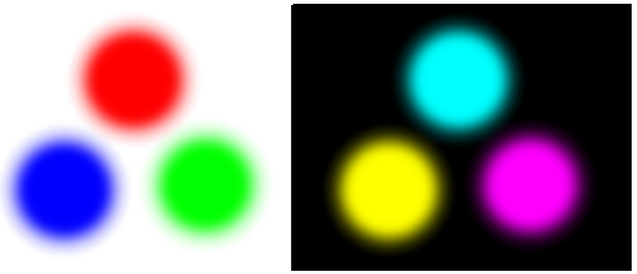
> En realidad, el color está cargado de información y es una de las experiencias visuales más penetrantes que todos tenemos en común. Por tanto, constituye una valiosísima fuente de comunicadores visuales. [213]

El color es una experiencia sensorial, que requiere un sistema emisor de luz, un medio y un sistema receptor. La luz no es más que una radiación electromagnética. En el vacío, las radiaciones electromagnéticas viajan generalmente en línea recta y así pueden ser descritas como rayos de luz. En nuestro medio, los rayos de luz viajan también en línea recta hasta que interaccionan con los átomos o moléculas de la atmósfera u otros objetos. Estas interacciones dan lugar a los fenómenos de reflexión, absorción y refracción.
El espectro visible abarca ondas electromagnéticas entre 380 y 780 nm.



262. El color, representación del espectro visible. Imagen propia.

213 DONDIS, Donis A. *La sintaxis de la imagen*. Editorial Gustavo Gili: Barcelona, 1976, p. 64.



263. Colores luz y tinta. Imagen propia.

El color es el efecto visual que es causado por la composición espectral de la luz emitida, transmitida, o reflejada por los objetos.

Todos los colores “invisibles” de la luz del sol brillan en una manzana. La superficie de una manzana roja absorbe todos los rayos ligeros coloreados, a excepción de ésos que corresponden al rojo, y refleja este color al ojo humano. El ojo recibe la luz roja reflejada y envía un mensaje al cerebro.

Algunos aspectos de la visión sentaron las bases de la imagen en color. En nuestra retina se disponen una serie de células sensibles a la luz y al color, los célebres bastones y conos. Son las encargadas de convertir la información de luz y el color que les llega del exterior en impulsos codificables por el cerebro. Aproximadamente 100 millones de bastones por 6 de conos, motivo por el que con poca luz vemos formas pero no colores. La clave está en que solo tenemos tres tipos diferentes de conos. Las conos sensibles al color rojo, los sensibles al verde y los sensibles al azul. A partir de las combinaciones entre ellos somos capaces de ver la totalidad los tonos del espectro, el arco iris.

Una disciplina compleja que durante siglos los artistas, estudiosos y científicos han intentado explicar, comprender y controlar.

Los teóricos del cromatismo han intentado concretar el número infinito de variaciones visibles en colores básicos a partir de los cuales elaborar teorías acerca de sus relaciones.

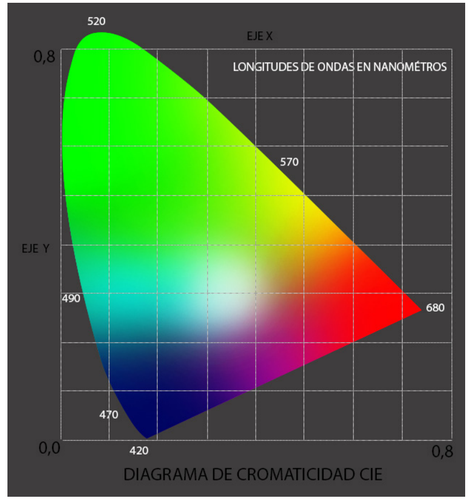
El artista ha de explorar las vías teóricas con el objeto de aprovechar el potencial del color pero el individuo opera intuitiva y experimentalmente, con sus sentidos abiertos, eso le permite descubrir las realidades del color: tarea infinita. [214]

Desde filósofos como Aristóteles (380-320 aC) a artistas como Leonardo (1452-1519) intentaron explicar los fundamentos del color. Es a partir de Newton (1642-1519) y sobre todo Young (1800) con su Teoría Tricromática cuando se teoriza desde el inicio de la percepción del color luz a base de tres colores.

Desde finales del siglo XIX e inicios del XX los planteamientos de Munsell (Sistema de cartas TSB), Maxwell (triangulo de Maxwell) y Grassman (Leyes de Grassman), definen las bases teóricas de la tricromía de color y los de los sistemas aditivo y sustractivo. Los colores luz y tinta. A partir de los tres colores básicos de luz: rojo verde y azul (RGB) y sus contrarios que resultan ser los tres colores básicos de tinta, cian, magenta y amarillo, añadiendo negro de refuerzo (CMYK) se pueden reproducir los del espectro

La CIE Comisión Internationale de l’Eclairage (1930) establece la posibilidad de cuantificar numéricamente el color basado en un sistema en eje de coordenadas

Es color es mesurable a partir de la relación en el espacio los tres colores luz RGB.
Desde las investigaciones de la CIE, las teorías del color se confirman con contundencia en el entorno digital. Será la culminación y todas las teorías y la puesta en práctica de las posibilidades de los colores luz y los colores tinta (RGB y CMYK).



264. Diagrama de la Comisión Internationale de l’Eclairage que cuantifica numéricamente el color basado en un sistema en eje de coordenadas. Imagen propia.

Resulta relativamente fácil introducir la información de color en el entorno informático y codificarla como información binaria pero, es preciso tener mucho cuidado, puesto que una leve diferencia cromática puede producir efectos completamente distintos en la producción de un dibujo o una imagen.

El color se cuantifica en el ordenador desde la relación de los parámetros tono, saturación y brillo y los colores luz RGB. Esa información se puede convertir en color de tinta CMYK con el consiguiente incremento de información. Pero ¿como funciona esa relación

214 ZELANSKI, P. FISHER, M.P. *Color*. Ed. H. Londres: Blume, 1999, p 11.

entre color luz y color tinta, color proyectado y color reflejado?

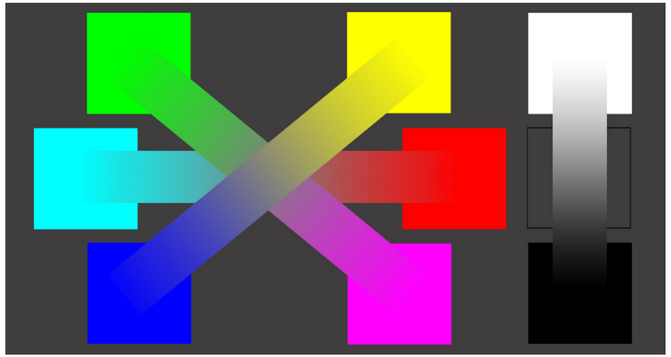
En mi opinión, el entorno digital sintetiza la teoría del color y nos muestra de una forma didáctica, sencilla y gráfica sus fundamentos.
El color es luz, y esa luz, la que percibe nuestro ojo, nuestra retina. No percibe dos tipos de color (color luz y color pigmento, emitido o reflejado) sino que solo percibe uno.
El color luz y el color pigmento son la misma cosa.

Hemos de realizar una observación: si a un dibujo digital le sustraemos rojo, la imagen que queda es verde; si le sustraemos el verde nos queda magenta, y si sustraemos el azul nos queda... amarillo.

Es por eso que nuestras abuelas ponían azulete. Quitaban amarillo (el color amarillo viejo de las sábanas de algodón) a base de añadir azul.



265. Se añade pigmento azul ultramar a la ropa blanca de algodón envejecida (amarilla) para equilibrar el canal azul-amarillo y conseguir sensación óptica de blancura. Imagen propia.



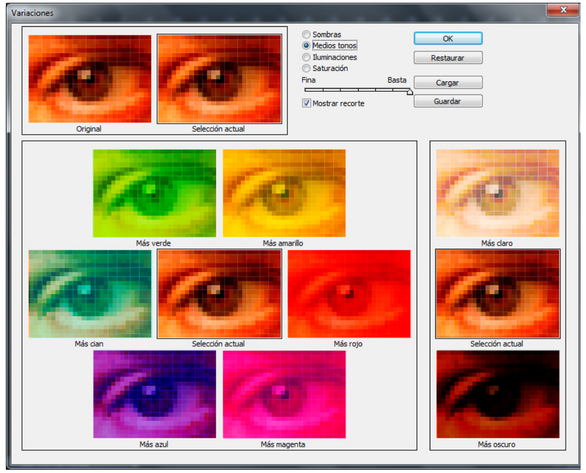
266. Los tres canales de color el rojo-cian, el verde-magenta y el azul-amarillo funcionan como un sistema de balanzas. Imagen propia.

Los colores que percibimos son canales de color. Los conos de la retina son sensibles a esos tres canales. Podemos concretar tres canales de color el rojo-cian, el verde-magenta y el azul-amarillo. Funciona como un sistema de balanzas en equilibrio.

Una imagen puede tener una dominante azul o por el contrario tener dominante amarilla, así como una dominante roja o cian, verde o magenta, como nos muestra la experiencia de la fotografía analógica. Este aspecto se muestra explícitamente en las aplicaciones gráficas digitales de corrección de color. Si el canal se equilibra la imagen es neutra.

Otro ejemplo que puede ilustrar este aspecto es la luz magenta utilizada en los mostradores refrigerados de las carnicerías y charcuterías.
Potenciando el canal magenta se evita cualquier sospecha de una carne con tonos “verdosos” que por, supuesto, nadie compraría.

El control del color desde los entornos digitales es un verdadero quebradero de cabeza para programadores, técnicos, artistas.
Por un lado el rango de reproducción de color es menor en CMYK que en RGB. Además hay que añadir que los colores percibidos son subjetivos (según la fuente de visión, la



267. Corrección de las dominantes de color en Photoshop con la función Variaciones. Imagen propia.

fuente de iluminación, el contexto, las asociaciones, las experiencias y las apreciaciones personales). Eva Heller comenta:

> Un mismo color actúa en cada ocasión de manera diferente. El mismo rojo puede resultar erótico o brutal, inoportuno o noble. Un mismo verde puede parecer saludable, o venenoso, o tranquilizante. Un amarillo, radiante o hiriente. ¿A qué se debe tan particulares efectos? Ningún color parece aislado; cada color está rodeado de otros colores. Es un efecto en el que intervienen varios colores, un acorde de colores. Un acorde cromático se compone de aquellos colores más frecuentes asociados a un efecto particular. [215]

Y Goethe señala: "Pero, habiéndome demorado harto tiempo en estas extrañas regiones, di, finalmente, con el feliz regreso al arte, merced a los colores fisiológicos y al efecto moral y estético de los mismos". [216]

Por otro lado cabe señalar que es muy difícil calibrar todos los sistemas digitales y aparatos periféricos desde la digitalización hasta la filmación. Hay tantas variables que se hace casi imposible reproducir un color exacto. De todos modos últimamente se ha realizado un gran esfuerzo para obtener perfiles y procesos que unifiquen los parámetros a lo largo del proceso de producción y posproducción digital.

El control del color en la reproducción gráfica digital es un problema que produce en muchos casos desasosiego e inquietud, pero a la vez es un territorio apasionante para el técnico y el artista.

215 HELLER, Eva. *Psicología del color. Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón.* Ed. Guatavo Gili: Barcelona. 2004, p. 17 y 18.

216 GOETHE, Johann Wolfgang Von. *Teoría de los Colores.* Madrid: Consejo de la Arquitectura Técnica de España, 1999, p. 29

7.4 Condiciones de los procesos en las aplicaciones

7.4.1 El *software* de gráficos

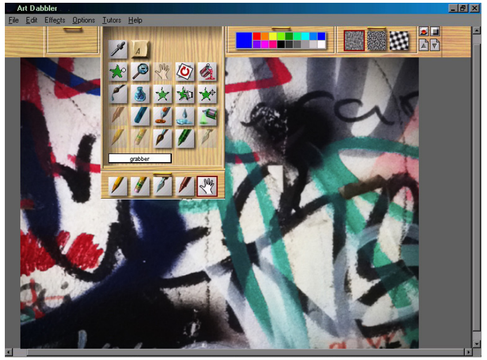
Las aplicaciones que permiten crear dibujos por ordenador están sujetas a una caducidad permanente. La celeridad con la que se renuevan los programas está directamente relacionada con la vertiginosa velocidad de la evolución del entorno informático. Un ordenador nuevo queda anticuado en dos años y obsoleto en cuatro. Sus sistemas operativos y aplicaciones han de renovarse periódicamente con la consiguiente necesidad de reciclaje del operador técnico o usuario. La actualización ha de ser una práctica continua. Esa caducidad y un estado efímero que exige la permanente actualización caracterizan la sociedad digital.

Se ha de considerar el análisis de la evolución del *software* de gráficos partiendo del estudio de los procedimientos de génesis de la imagen, de visualización y de producción. La evolución del *software* infográfico nos muestra que no se pueden diferenciar ya los medios que producen las imágenes y los que las reproducen. El fenómeno de la evolución del *software* de gráficos se enmarca en un contexto estético de la sociedad contemporánea. A partir de la utilización de estas aplicaciones se pasa del irrepresentable "real" al irreflexionado "virtual". [217]

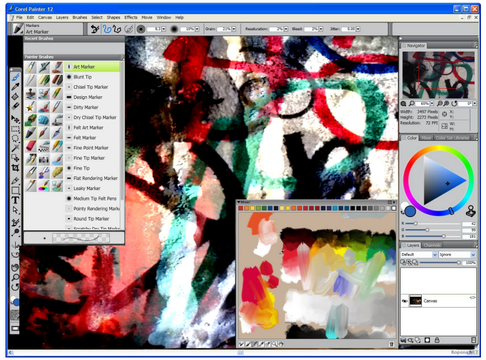
Contemplando el progreso de la tecnología digital, los primeros *softwares* gráficos planteaban la dependencia de la estructura matemática como base estética. Su rápida evolución ha conseguido liberar la producción digital de estos planteamientos fundacionales y las propuestas se sitúan hoy muy lejos de tales directrices. Los programas de dibujo y manipulación de imágenes son enormemente complejos y las normas que obedecen los procesos que siguen los artistas y creadores que utilizan los entornos digitales no se basan ya en estructuras de repetición que permitan reelaborar un sistema numérico organizador. Hoy el programa de dibujo persigue la relación directa entre autor y obra.

El ordenador y su entorno han suplantado el taller convencional. La sustitución del taller se ha realizado desde la progresiva implantación del entorno de trabajo digital reemplazando las herramientas tradicionales por las aplicaciones informáticas. Pero no se ha de caer en el error de pensar en una sustitución general y total. Las herramientas digitales solo complementan y amplían las posibilidades de la expresión gráfica.

217 DRUCKREY, T. "Introduction" *en Electronic Culture.* Aperture. 1996, p. 19.



268. Interface del *software* gráfico ArtDabler 2.1. Imagen propia.



269. Interface del *software* gráfico Corel Painter 12. Imagen propia.

7.4.2 "Interface" e imitación

Según Steve Johnson la palabra *interface* se refiere al *software* que conforma la interrelación entre el usuario y el ordenador. Son aplicaciones traductoras que se establecen entre un contenido semántico y una fuerza o impulso físico, y su diseño es una fusión de arte y tecnología. En los primeros veinte años de creación de *interfaces* imperaba el modelo "arquitectónico". [218]

Los *softwares* gráficos persiguen la imitación del entorno tradicional (mesa de dibujo, lápiz, pincel, hoja de papel...) y se ha dedicado un gran esfuerzo a emular (en ocasiones hasta el mínimo detalle) procedimientos y herramientas del dibujo, la pintura o la fotografía.

Pero en la actualidad las interficies ya no intentan imitar el medio analógico. La evolución de los entornos gráficos dirige el diseño hacia aplicaciones autónomas.

Los modelos estéticos y las tendencias gráficas actuales son la referencia. Los procedimientos basados en las técnicas tradicionales no desaparecen, sino que se les incorporan opciones propias del medio digital.

El artista, técnico o usuario actual posee experiencia sobre herramientas analógicas, pero ¿cómo serán las necesidades de una aplicación que utilice un técnico que no se ha formado con las herramientas tradicionales? ¿En el futuro los programas de producción y manipulación de dibujo e imagen seguirán manteniendo un nexo con el ámbito analógico? ¿La herencia del pasado será un factor que limitará la evolución de la propia técnica digital?

A primera vista parece que los futuros *interfaces* y las nuevas herramientas se parecerán poco a lo que conocemos en la actualidad. Está por ver cuál va a ser la influencia que van a ejercer los procedimientos clásicos sobre las expectativas de un futuro próximo. La velocidad de vértigo a la que progresa la tecnología digital impide hacer un pronóstico sobre el futuro de los interfaces gráficos. Hoy la preocupación es la exploración de nuevas estructuras que acerquen más al individuo a la imagen, que se integren su personalidad. Significa la creación de nuevas estructuras del lenguaje, nuevas posibilidades de ampliar el conocimiento del mundo a través de las imágenes.

7.4.3 Aplicación de dibujo virtual: una experiencia en el aula

A lo largo de tres cursos, entre el 2009 al 2012, se realizó una experiencia que consistió en introducir un ordenador en el aula en la asignatura de dibujo compaginándola con la docencia del Dibujo en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Barcelona.

Fue durante los cursos 2009-10, 2010-11 y 2011-12. El primer curso con un total de 47 alumnos. El segundo año fueron 49 alumnos y el tercer año 48. En total 144 alumnos.

Se desarrolló en la asignatura de dibujo de primer curso y a lo largo de un semestre. Una asignatura del plan antiguo que se titulaba Dibujo 1. En la actualidad se denomina Iniciación a Procesos i Proyectos. Es la asignatura donde se aborda la introducción a los fundamentos del dibujo así como sus procesos y técnicas.

En el aula convivieron por unos meses alumnos, modelos, herramientas tradicionales de dibujo (carboncillos, grafitos, acuarelas, tintas) y caballetes con el ordenador con sus aplicaciones gráficas, y el profesor.

218 JOHNSON, S. *Interface Culture.* Harper Collins New York: Publisher Inc., 1997. Citado por LONDOÑO, Felipe. Op. cit. "Introducción".



270. Espacio en el que se infiltró el ordenador. Aula 005 de la Facultad de Bellas Artes, Universidad de Barcelona. Imagen propia.

El objetivo era comprobar de un modo experimental la posible coexistencia de la técnica y tecnología digital con el sistema docente académico tradicional.

La experiencia se realizó con un ordenador PC del servicio de material informático de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Barcelona con sistema operativo Windows Vista y la aplicación Corel Painter 10. Con el ordenador se adjuntaba una tableta gráfica digitalizadora Wacom Tablet Intuos 2 de formato Din A4 del Departamento de Dibujo.

La propuesta inicial fue que todo alumno que quisiera podía probar el ordenador utilizando la Wacom y el programa Painter realizando los ejercicios en el aula siguiendo las actividades que se hacían con las técnicas tradicionales del dibujo. Las actividades consistían en ejercicios de dibujo de línea y mancha, luz y sombra, encaje y encuadre, composición, color, movimiento.

También se ofreció la posibilidad de que el alumno pudiera trabajar con el portátil personal y utilizar las aplicaciones habituales. Programas que pudieran ser de uso común como Adobe Photoshop. La propuesta se completaba con la sugerencia de continuar los ejercicios en el domicilio del alumno.

De los 144 alumnos tan solo el 15 % (22 alumnos) quisieron realizar la experiencia. De estos tan solo un 3.5 % (5 alumnos) repitieron en algún momento la práctica o la realizaron en más de una sesión de trabajo.

En general, los alumnos sentían curiosidad y los que lo utilizaron estaban interesados sobre todo por la novedad o la sorpresa que les producía poder trabajar con una herramienta digital en el espacio de trabajo, casi “sagrado”, de la docencia del dibujo.

A través de las conversaciones mantenidas con los alumnos se detectó una importante reticencia a utilizar el ordenador como herramienta de dibujo que sustituyera el carboncillo y el caballete.

Durante los dos primeros los años el alumnado mostró desinterés y cierta reticencia a utilizar el ordenador en el aula. El argumento recurrente era que “desconocían el programa y la herramienta Wacom”. Ciertamente para utilizar el ordenador y la aplicación se necesita un tiempo de aprendizaje y adiestramiento, pero no demasiado. En poco tiempo el usuario puede realizar ejercicios de dibujo con las herramientas básicas. Observando esta reacción se detectó miedo y desconfianza en la reacción del alumno puesto que la gran mayoría de los alumnos ni tan siquiera se atrevieron a realizar una prueba. Miedo al fracaso y desconfianza ante el ridículo que podía suponer trabajar ante sus compañeros con una herramienta que desconocían.

También se observó que había algunos alumnos que mostraban un rechazo tajante a utilizar la tecnología digital en el aula. El argumento que algunos alumnos comentaron durante la experiencia era el convencimiento de que el dibujo y el arte debían realizarse directamente por la mano del artista y que toda tecnología digital que se utilizara podía pervertir el sentido final de la obra. Algunos alumnos llegaban a considerar la tecnología digital una técnica que se situaba en un territorio antagónico al dibujo artístico.

El último año, quizás por la influencia de la implantación del bachillerato artístico o simplemente porque era una promoción con más alumnos que utilizaban habitualmente el ordenador para dibujar (o que tenían intereses en ilustración digital), se observó que había más alumnos que conocían las aplicaciones y las herramientas, así como la utilización de la tableta digitalizadora. Pero por el contrario no hubo un incremento significativo en la demanda de la utilización de la estación de trabajo digital en el aula.

El curso 2012 - 2013 no continuó la experiencia de introducir el ordenador en el taller, aunque algunos alumnos traían su portátil al aula por iniciativa propia para trabajar y enseñar algunos de sus dibujos de proyecto. Se observó un cambio de tendencia.

Hasta el curso 2013 - 2014 se detectó un notable incremento de alumnos que solicitaron información sobre los programas y sobre las tabletas gráficas para utilizarlas en su domicilio. Este aspecto hace pensar que la utilización de estas técnicas y herramientas se irán generalizando con el tiempo hasta resultar una herramienta común en el ámbito artístico y también, por qué no, en el aula y los espacios de la docencia del dibujo.

7.4.4 Punto de vista y nueva óptica

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la imagen genera la pérdida de un único punto de vista. La experiencia de la imagen virtual permite la navegación tridimensional. Es un nuevo enfoque que permite generar puntos de vista nuevos desligados de la realidad física y sensorial, la posibilidad de generar nuevas interpretaciones gráficas de realidades teóricas e imaginarias. Las posibilidades son ilimitadas: "toda la información necesaria para su creación, e incluso para la de una serie de imágenes animadas, está disponible en forma simbólica en la memoria del ordenador y, por lo tanto, no hace falta recurrir al mundo real para crearlas" Philipe Queau. [219]

Las técnicas tradicionales indicaban la posición del pintor o fotógrafo frente al objeto representado. La imagen digital o el dibujo infográfico no limita la posición del punto de vista del autor en la producción de la imagen. Su campo de referencia va a ser múltiple y sin una localización definida. Según Weibel: "Por primera vez en la historia, la imagen es un sistema dinámico". [220]

"La condición de estar en todos los lugares a la vez como lo opuesto a ver todos los lugares desde un solo lugar" Marcos Novak. [221]

La óptica del entorno digital trata de recuperar el carácter de entorno envolvente de la imagen, idea pretendida por "los panoramas del siglo XIX, basados en la proyección de transparencias sobre una pantalla continua".

A través del entorno digital se eliminan los problemas de visión relacionados con la proximidad o lejanía del objeto captado. Los nuevos inconvenientes relacionados con los aspectos ópticos no se centrarán las distancias sino que estarán relacionados con los valores de resolución. Definitivamente, existe una pérdida de perspectiva euclidiana. Los puntos de fuga subordinados a la posición del punto de vista del observador en el espacio son reemplazados por líneas de "trayectorias múltiples y simultáneas".

La pantalla reproduce visualmente el objeto, pero el objeto como tal, físicamente, no existe. La máquina no atestigua existencia alguna exterior al sistema de visión.

---

219 QUEAU, P. *Eloge de la simulation*. París: Champ-Vallon-INA, 1986.

220. WEIBEL, P. Op.cit. Capítulo 6.1. *El número*.

221 Marcos Novak (NOVAK, M. *Trans Terra Form: Liquid Architectures And The Loss of Inscription.* MARTIN PRADA, J. Op.cit., p. 431.

7.4.5 Autor - técnico

La dificultad técnica de algunos de los procesos obliga a una necesaria especialización. Por ese motivo el artista no necesariamente será el responsable de la parte técnica. En algunos casos, el artista o el diseñador visual hoy es a la vez ingeniero, porque los medios evolucionan de una manera tan acelerada que se no existe distinción entre técnicos, programadores y creativos en una nueva fusión que acelera el crecimiento de las máquinas digitales.

Existen casos de artistas que se han formado técnicamente pero en la mayoría de ocasiones no es así. El artista se convierte en el director de un proyecto gráfico complejo. Sobre el autor recae la responsabilidad del proyecto, pero puede delegar la ejecución técnica, la producción y la posproducción. La competencia del operador o técnico condiciona de forma definitiva el resultado final.

Aprender la disciplina, "el oficio", no va a resultar tarea fácil. De igual manera que una cosa es aprender a utilizar el lápiz y otra muy distinta aprender a dibujar, el dibujo digital y el tratamiento digital de la imagen deben ser contemplados como disciplinas propias. Métodos que se han de aprender desde la independencia del dominio técnico de una aplicación. Es indudable que para dibujar se ha de dominar el lápiz. Por lo tanto, resulta evidente pensar que conocer y dominar las herramientas digitales y los programas gráficos puede ser el primer paso para aprender y adquirir experiencia en una disciplina digital.
La práctica permite conocer los sistemas, relacionando nociones de disciplinas analógicas que están fusionadas en el entorno digital, y todo ello desde la creatividad, la sensibilidad y el criterio estético personal.

8 POSIBILIDADES DE LA POSPRODUCCIÓN INFOGRÁFICA

8.1 Posproducción

La posproducción engloba todos aquellos procesos que se realizan a partir del momento en que finaliza la producción y hasta la presentación de un dibujo o imagen digital.

En el caso de imágenes que se realizan para ser visualizadas desde el mismo entorno digital (Internet, multimedia...), la posproducción es sencilla y se resuelve con la edición sobre el soporte informático definitivo o sitio en la red.
Según Nicolás Bourriaud:

> El término 'posproducción' nombra el conjunto de procesos aplicados a todo material grabado o registrado: montaje, voz en off, efectos especiales, inclusión de otras fuentes audiovisuales, etc. Pertenece a un ámbito " tercero " al no trabajar con materia prima. Las artes visuales más representativas de los últimos años amplifican y entienden el anticipatorio concepto de *ready made* elaborado por Marcel Duchamp. Por consiguiente también reflexionan sobre la fusión entre producción y consumo. Los artistas digitales realizan obra siempre partir de materiales preexistentes: es decir, genera significado a partir de una selección y combinación de elementos heterogéneos ya dados. [222]

Si el soporte del proyecto gráfico ha de ser la filmación fotodigital o la impresión sobre papel, se deben prever procesos complejos de posproducción. La importancia de tales procesos radica en que sobre ellos recae el éxito final del proyecto. Es la parte visible de un iceberg que engloba el resultado de las fases de ideación y producción de un proyecto. El reultado final va a mostrar el éxito o el fracaso del trabajo creativo, conceptual y técnico que se concluye sobre el soporte final.

La revolución digital empezó por los ordenadores, así como por las aplicaciones que los gestionan, pero paralelamente se gestó el desarrollo de la maquinaria periférica.

Las artes gráficas han sido desde el inicio uno de los grandes ámbitos del desarrollo de los entornos digitales. No se puede olvidar el tremendo impulso que ha ejercido sobre el progreso de la imagen digital su aplicación a la industria de la reproducción gráfica. Un

222 BOURRIAUD, Nicolas, *Postproducción.* AH Adriana Hidalgo Editora: Buenos Aires, 2004, p. 7.

ejemplo son las utilidades y necesidades que en su día demandaron editoriales, imprentas y fotograbadores. Se desplegaron recursos y aparecieron los primeros equipos de escaneado y digitalización. Los procesos de impresión y filmación digital han evolucionado de manera imparable. El desarrollo ha sido tan acelerado que en muchos casos las empresas del sector no han podido adaptarse y asumir los profundos cambios de la imparable espiral tecnológica. Estar al día obligó a las empresas del sector a realizar grandes inversiones en material y maquinaria, aspecto que sigue sucediendo en la actualidad Se ha de estar al día para ofrecer un producto competitivo y de calidad. Las nuevas prestaciones permiten ampliar de forma exponencial las posibilidades de reproducción gráfica y, con ello, sus propios límites.

Una empresa de filmación i acabados en imagen digital requiere una importante infraestructura. Tanto en lo relativo a *hardware* y *software,* como a aparatos periféricos, las empresas del sector han de estar equipadas con una maquinaria tecnificada y de coste elevado. La eclosión de nuevos sistemas de filmación en imagen digital ha animado a muchas empresas a lanzarse a la aventura y equiparse digitalmente. Pero solo las empresas con recursos y diversificación de servicios pueden sostener un material informático que en poco tiempo caduca o queda obsoleto.

En una ciudad como Barcelona podemos encontrar no más de una decena de laboratorios de alta resolución con tecnología propia, el resto subcontrata el trabajo o realizan proyectos marginales de pequeño formato y baja resolución operables desde “minilabs”. Algunos ejemplos de la oferta de posproducción infográfica y reroducción de imagen digital de gran formato en Barcelona son empresas como EGM, Reproducciones Sabaté o Manualcolor.

8.2 Procesos de posproducción

En este capítulo el estudio se centra en las técnicas de filmación e impresión de imagen digital de gran formato así como en las diferentes posibilidades del fotoacabado y montaje.

8.2.1 Técnicas gráficas de reproducción digital

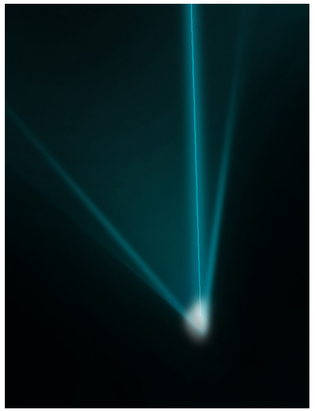
Las técnicas gráficas de reproducción fueron incorporando de forma progresiva la tecnología digital, ampliando las posibilidades de aplicación tanto en el ámbito artístico como en el sector profesional de las artes gráficas.

Como se ha comentado en un capítulo anterior los antecedentes los encontramos a lo largo de la historia de la seriación de la imagen. Técnicas que reproducen a partir de una matriz (con inversión de la imagen) o de una plantilla. Una serie de procedimientos que se desarrollan desde la impresión en relieve: los sellos y los tampones, la xilografía, linograbado, estarcido; pasando por la impresión en huecograbado: -el grabado (punta seca, buril, mediatinta, aguafuerte, aguatinta)- hasta llegar a los procesos planográficos: la litografía, la fotografía y la serigrafía.

La reproducción fotomecánica son técnicas directas o indirectas de reproducción gráfica que copian a partir de un fotolito y una plancha (se produce un desglose del original) o desde la acción de la electricidad estática. A partir del huecograbado aparece otra serie de técnicas de suma importancia en el ámbito de las artes gráficas: el offset, la electrografía, la flexografía...

La reproducción fotomecánica requiere el desglose por colores del original, una matriz por color. La técnica fotográfica permite realizar una copia (un fotolito por cada color a reproducir). La cuatricromía, el CMYK (los colores cian, magenta, amarillo y negro), permite reproducir un rango cromático de color verdadero en la reproducción por tinta.

La infografía es la técnica de seriación basada en la capacidad de reproducción gráfica de la tecnología digital. La filmación y la impresión son las técnicas más utilizadas en la reproducción de gran formato en el ámbito artístico.



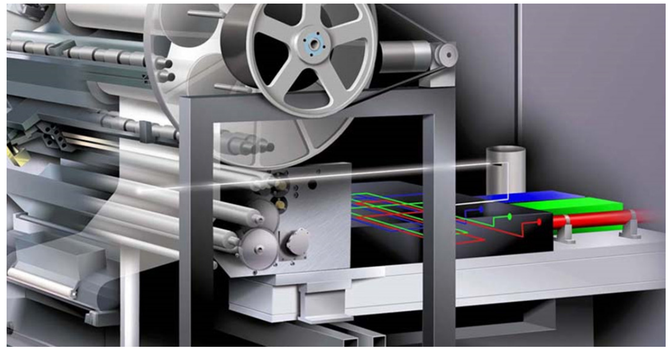
271. El laser como sistema para registrar una imagen sobre una emulsión fotosensible. Imagen propia.

8.2.1.1 Filmación o impresión digital por luz

Son los procedimientos de reproducción de la imagen estática sobre soporte bidimensional que ofrecen mejores prestaciones y posibilidades. En la actualidad la mayoría de los procesos de reproducción utilizan estos medios. La diferencia queda marcada por su origen y sus características técnicas.

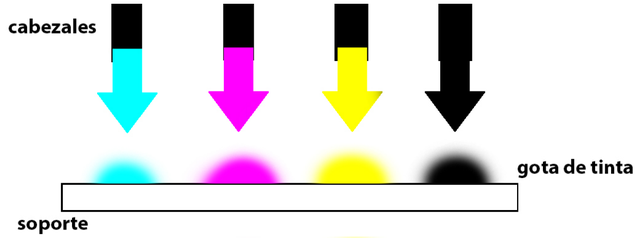
La "filmación" se fundamenta en el proceso fotográfico, por lo que utiliza la luz para registrar la imagen latente sobre la emulsión fotosensible. Este tipo de impresora se conoce con el nombre de *light jet*. [223]

Los tres colores básicos de la luz (RGB) son la base de la estructura cromática de la imagen digital. La información codificada se activa en la superficie de la placa fotográfica mediante tres lámparas láser RGB. El proceso se realiza en una filmadora que traduce la información digital a líneas de color RGB proyectadas sobre el papel. Por lo tanto, después de exponer la emulsión se necesita el posterior revelado o procesado químico convencional (por ejemplo RA4 si fuera placa de diapositiva).



272. Sistema de filmación RGB por laser *Durst Lambda*. http://www.sabatephoto.com/img/maquinas/PRO-LaSER-LAMBDA.jpg.

223 LANGFORD, Michael. *Tratado de fotografía*. Ediciones Omega: Barcelona, 1999. p. 287.



273. Sistema de impresión por inyección de tinta. Imagen propia.

La "impresión" de la imagen digital tiene como origen las técnicas tradicionales de reproducción de las artes gráficas. La información de una imagen digital RGB es convertida a CMYK (con el consiguiente aumento de información) e impresa por inyectores de tinta, uno por canal. Estos procesos recurren a la adición de tintas y que utilizan los tres colores sustractivos básicos de tinta -cian, magenta y amarillo-, más el negro (CMYK), añadiendo en ocasiones otros tonos de refuerzo con otras tintas como pueden ser el cian o el magenta de refuerzo (lc y lm) para obtener "cuerpo", densidad y ofrecer mayor calidad. Existe también la posibilidad de realizar impresiones con tinas especiales para obtener acabados complejos, como los barnices o la tinta blanca, que permite la impresión sobre papeles o superficies de tonos oscuros.
La tecnología de inyección de tinta se realiza preferentemente sobre papel aunque existe en la actualidad una variada tipología de soportes.

En ocasiones surge la duda, ¿cual es el tipo de reproducción que necesito? ¿Impresión o filmación? Evidentemente el destino final de nuestro dibujo o imagen va a determinar la elección del soporte con ambos procedimientos se obtienen resultados óptimos, aunque se observan notables diferencias.

La filmación reproduce una imagen de tono continuo. El láser filma por barrido de líneas fusionando los límites de de la nueva línea con la anterior y creando un degradado sin "banding", sin escalado de tono. En la imagen resultante no se observa línea alguna ni punto, por lo que la sensación óptica es de una resolución muy superior a la real del documento informático. Por el contrario las impresoras inyectan tinta a través de puntos de color que configuran la imagen. La resolución a la que se está trabajando es de 1200

o 2400 DPI por lo tanto el punto es casi imperceptible sino se recurre a un “cuentahílos”. El color queda más saturado y en proyectos gráficos que persiguen la reproducción de colores de una carta de color, como puede ser el catálogo Pantone, se consiguen mejores resultados.

Hace algunos años el soporte fotodigital ofrecía una durabilidad mayor que el impreso por tinta y ello en muchas ocasiones decantaba la elección de la técnica. Hoy se ha invertido la tendencia ya que se garantiza una duración similar en ambas técnicas, por lo que se utiliza preferentemente la impresión por tinta. Una tendencia que plantéa según los técnicos la progresiva desaparición del proceso fotodigital.

8.2.1.2 El soporte

Existe una enorme cantidad de tipos de soporte y de materiales que se utilizan en las producciones digitales. El antiguo papel de la estampa ha sido reemplazado por una infinidad de materiales.

Podemos afirmar que papel continúa siendo el soporte por excelencia. Papeles de infinidad de gramajes, tonos y texturas. Por lo general, se utiliza el de calidad “fotográfica”, el satinado y el mate. La mayoría de estos tipos de papel pueden resistir el agua.

Existen papeles fotosensibles que se utilizan en los procesos fotodigitales, pero también encontramos papeles con finalidad artística para impresión de chorro de tinta, como puede ser el papel de acuarela y grabado adecuado para la impresora, que permite una copia de calidad con la textura de un papel artístico.
Las empresas del sector han realizado en los últimos años un gran esfuerzo para adecuar su producción al entorno digital.

Otro material muy utilizado es el *backlight* (translúcido) que se emplea para visualizar los trabajos con una fuente de luz posterior. Son los materiales denominados “duratrans”, materiales plásticos que permiten cierta flexibilidad.

Otros tipos de soportes son los film de plástico, de policarbonato, las superficies metalizadas, los textiles (el lienzo), etc.

Por lo general la durabilidad de la mayoría de estos materiales de soporte y las tintas se garantiza por 100 años.



274. Sección de acabados de laboratorios Sabaté. http://www.sabatebarcelona.com/images/servicios-laboratorio-acabados.jpg

A partir de la irrupción del sistema de impresión RHO todo material plano con un grueso no superior a 4 cm es susceptible de ser impreso (sistema que explicaremos con detalle más adelante). El sistema RHO realiza la impresión directa sobre cualquier tipo de material tanto rígido como flexible de hasta 200 cm de ancho y 4 cm de grueso. Pueden imprimirse distintos tipos de materiales y tamaños y puede cambiarse rápidamente de impresión rollo a rollo a plano y viceversa. Papel, cartón, madera, plástico, metal, tela, piedra, etc. Un ejemplo muy utilizado en la actualidad es la impresión directa sobre plancha de aluminio.

8.2.1.3 Los acabados

El acabado será la etapa final de la posproducción de la imagen. Por lo general un dibujo o un proyecto gráfico impreso en papel se ha de montar sobre un soporte rígido que le confiera resistencia y duración. Es el montaje final para su posterior presentación.

Hoy se trabaja con todo tipo de materiales, bastidores, cajas de luz, y un gran estoc de soportes. Existen acabados específicos destinados al montaje de obras artísticas, tales como bastidores de madera o aluminio, metacrilatos, cristales…

Los montajes para ofrecer rigidez se realizan sobre cartón pluma, foam, pvc blanco, fo-

rex, metacrilato, dibond, gatorfoam, egafix, kapamount y plancha de aluminio. También se utilizan otros materiales como maderas DM, madera contrachapada y bastidores, telas plastificadas y un largo etc. Los perfiles en aluminio y melamina se emplean para rematar los cantos de los soportes.

Otros procesos de acabado son los plastificados para proteger la imagen. Encapsulado mate, brillo o *stoplight*. Encapsulado *stoplight*: película blanca opaca. Laminados de una capa también por protección: en mate, brillo, antigrafitti, suelos. Laminado satinado en frío. Laminados con protección rayos ultravioleta y ph neutro.

Durante el montaje se utilizan adhesivos especiales: de doble cara, adhesivo para pegar papel a soportes no transparentes, adhesivo removible, adhesivo ultra transparente para película de poliéster.

8.3 Modos de reproducción en alta resolución y formatos artístico - profesionales

Este apartado muestra una recopilación de las posibilidades de la reproducción y montaje.

8.3.1 Filmación LVT

El sistema de filmación LVT es un sistema de filmación fotográfica por luz o láser a través de un sistema de filmación de tambor desarrollado por la empresa Kodak

Filmadora de película gran formato (20x25) tanto para negativo (b/n y color) como para diapositiva. Sobre un cilindro se monta la placa fotográfica y se impresiona a través de un cabezal de filmación que, línea a línea, va filmando la emulsión fotosensible. El resultado es una imagen de tono continuo.

La resolución se mide en líneas milímetro y tiene capacidad media de filmación de 48 lm equiparable a 1200 DPI. El límite máximo de resolución sin interpolación es 96 lm La calidad es fotográfica y el resultado se considera máster de diapositiva original. En la actualidad se utiliza raramente y solo para proyectos específicos.



275. Filmadora *LVT d Kodak.* http://www.footprintsequipment.com/images/Photos/3244/4847/Kodak4847.jpg

Datos técnicos

Resoluciones posibles: media y alta.

Filmación sobre de placa fotográfica de negativos o diapositivas.

Los formatos de filmación son:

20 x 25 cm

3 x 18 cm

10 x 12 cm

6 x 7 cm

Posibilidad de filmación en papel copia fotográfico

Formatos:

20x30 cm

6 x 7 cm

8.3.2 Copiado directo fotdigital sistema Prolaser



276. Durst Lambda. http://www.sabatephoto.com/img/maquinas/PROLaSER-LAMBDA.jpg.

Sistema prolaser desarrollado por la empresa Duts Lambda.

Como se ha comentado es un sistema fotodigital y fotoquímico ampliamente utilizado de exposición directa por láser RGB sobre papel fotográfico y posterior procesado químico RA4.
Permite la filmación sobre papel o película sin límite de longitud y con un límite de anchura máximo convencional variable en función del aparato reproductor. Generalmente es de 127 cm pero en ocasiones se pueden alcanzar los 210 cm.

Datos técnicos

Resolución: baja y media. Se pueden filmar ficheros de 100, 200, y hasta 400 DPI (resolución aparente de 4000 DPI).

Filmación sobre papel y duratrans. Papel color fotográfico: mate, brillo, ultrabrillo (duraflex) y metalizado. Papel B/N Película translúcida: duratrans (retroiluminable) y *daynight* (visible con o sin retroiluminación).

Durabilidad: Garantizada de 100 años en ubicación doméstica normal.

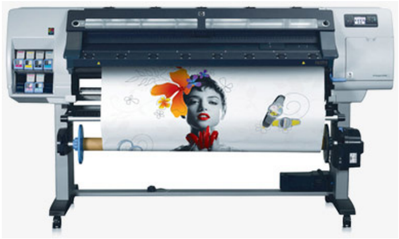
Formatos de filmación:

9 x 13 cm	30 x 40 cm
10 x 15 cm	30 x 45 cm
12 x 18 - 13 x 20 cm	40 x 50 cm
15 x 20 - 10 x 28 cm	50 x 50 cm
18 x 24 - 18 x 26 cm	50 x 60 cm
20 x 25 cm	50 x 70 cm
20 x 30 cm	50 x 75 cm
24 x 30 cm	60 x 60 cm
24 x 36 cm	50 x 100 cm
30 x 30 cm	MURALES /m2

8.3.3 impresión gran formato

8.3.3.1 Inkjet

Las impresoras de gran formato inkjet o chorro de tinta, son máquinas copiadoras que en la actualidad utilizan 6 tintas, cian, magenta, amarillo y negro con cian y magenta de refuerzo (CMYK +C+M) e imprimen documentos gráficos de gran calidad



277 Impresora Latex HP L25500. http://sinergiavisual.com/images/HP_DESIGNJET_L25500.jpg

Sobre diversos tipos de papel en rollo pueden realizar impresiones continuas de grandes dimensiones, el ancho máximo es variable, pero por lo general es de 127 cm. Tecnología de impresión: inyección térmica de tinta de color.

El sector de las impresoras de gran formato está sometido a una acelerada evolución, lo que conlleva la aparición contante de novedades. En la actualidad una de las máquinas de más difusión es la LATEX HP L25500.

Datos técnicos

Resolución: baja, media y alta resolución: documentos a 100, 300, 600, 1200 DPI.

Tecnología de impresión: HP Latex

Papel 1000 longitud. Ancho máximo: 152,4 cms.

Papel calidad “fotográfica” (papel resistencia agua), papel tintas exterior (resistencia al agua y a los rayos ultravioleta). Materiales: vinilo, backlight, papel, poliésters...

Material *backlight* (translúcido) y *heavyweight*. Papel y material para acabados artísticos (Acuarela, Plata M1, Textiles, etc.). Policarbonatos y materiales especiales (fgs y no-lite stoplight).

Impresión ecológica: Reduce el impacto en el medio ambiente; no produce emisiones que dañen el ozono ni emite partículas dañinas en aire. Eficiencia energética.

Durabilidad: 3 años en exterior.

8.3.3.2 Inkjet piezoeléctricas

Son impresoras de gran formato con tecnología de impresión inkjet de tinta ecosolvente. La empresa que comercializa este sistema es Agfa, con su AGFA GRAND SHERPA.

Datos técnicos

Tecnología de impresión: HP Latex.

Resolución de impresión: 1200dpi.

Ancho máximo : 152,4 cm.

Materiales: vinilo, backlight, papel, poliésters...

Impresión ecológica: reduce el impacto en el medio ambiente; no produce emisiones que dañen el ozono ni emite partículas dañinas en aire. Eficiencia energética.

Aplicaciones:

- Impresiones para interior y exterior.

- Publicidad en punto de venta, cartelería, señalética, rotulación, retroiluminados de alta calidad, decoración...

Resolución de impresión de 1440 x 1440 ppi.

El formato es de un ancho máximo de 224 cm.

Los materiales mas utilizados son: vinilo, lona, tyvek…

Durabilidad: 3 años garantizados para aplicaciones exteriores.

8.3.4 Copiado directo fotodigital sistema RHO

El sistema RHO permite la impresión CMYK directa sobre cualquier tipo de material plano, tanto rígido como flexible de hasta 200 cm de ancho (figura 28). Es un sistema revolucionario por la posibilidad de estampar sobre superficies no homogéneas con un máximo de 4 cm de grueso. [224]

Los resultados confieren máxima fiabilidad y viveza de colores gracias a su sistema de impresión mediante tintas UV curadas, que permiten que la tinta quede siempre inalterable en la superficie del material, independientemente del color o absorción del mismo. Única y pionera en su mercado al incorporar tinta blanca (ideal para materiales transparentes y con base colora) y barniz (efecto súper brillo y protección), además de cuatricromía, características que permiten un amplio abanico de posibilidades. Tiene una durabilidad garantizada en el exterior de 3 años.

La novedad del sistema se complementa con la nueva tecnología de escáner plano de gran formato. El nuevo escáner tipo CRUSE desarrolla un nuevo y revolucionario sistema de reproducción digital. Gracias a sus prestaciones puede solucionar la reproducción en directo de piezas tridimensionales, dibujos en papel antiguo, cuadros enmarcados, grafismos en tejidos, ilustraciones y libros antiguos, etc. obteniendo archivos de alta resolución y calidad para el posterior copiado al tamaño que se necesite incluso de grandes dimensiones murales. El sistema le confiere grandes ventajas sobre todos los tradicionales al poder ser manipulado a conveniencia para la aplicación de textos, variación de fondos, retoque selectivo...

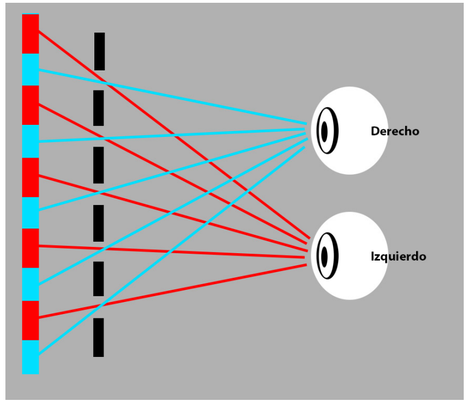


278. Durst Rho 250 Impresión máxima 205 cm. http://www.durstus.com/cmsAdmin/uploads/rho_p10_250.jpg



279 Durst Rho 350 Impresión máxima 350 cm. http://www.durst-online.co.uk/img/press/Rho351R-4C.jpg

224 Realiza la impresión directa sobre cualquier tipo de material tanto rígido como flexible hasta de 200 cm de ancho y 4 cm de grueso. Pueden imprimirse distintos tipos de materiales y tamaños y puede cambiarse rápidamente de impresión rollo a rollo a plano y viceversa. Además de cuatricromía, incorpora tinta blanca (ideal para materiales transparentes y con base colora), permitiendo un amplio abanico de posibilidades a la hora de personalizar el producto. Aúna calidad y precio, al ahorrar costes de adhesivo y manipulado. Fuente: http://www.sabatephoto.com/cast/parque.php



280. Esquema de imagen lenticular. Imagen propia.

8.3.5 Imagen lenticular

Impresión de alta resolución montada o impresa directamente en la parte posterior de un metacrilato o plástico lenticular para producir imágenes que generan ilusión óptica.

Esta combinación produce un efecto óptico que permite el intercambio de una imagen por otra (FLIP), una secuencia de imágenes en movimiento (vídeo) o bien, una simulación de profundidad y tridimensión (3D), entre otros efectos.

Datos técnicos:

Resolución media alta.

Material de soporte film lenticular.

Tamaño máximo de 200 por 100 cm.



281. Polter de vinilo de corte Mutoh Ultima. http://www.sabatephoto.com/img/maquinas/MUTOH-ULTIMA.jpg



282 *Durst autocutter. http://www.sabatephoto.com/img/maquinas/DURST-AUTOCUTTER.jpg*

8.3.6 "*Plotter*" de vinilo de corte

Los *plotter* son impresoras con cabezales flotantes. Preferentemente para realizar proyectos de gran formato.

En este caso el *plotter* recorta placas de material vinílico autoadhesivo.

Datos técnicos

Resolución baja o media. Hasta 600 DPI.

Formatos de un máximo de 140 cm de ancho.

Material de soporte: vinilo.

También existen cortadoras de copias automática, mediante

Código de barras como la DURST AUTOCUTTER.



283. Taller de montaje del laboratorio Reproducciones Sabaté. http://www.sabatephoto.com/cat/fotoacabados.php

8.4 Sistemas de finalización de proyectos
Los fotoacabados y los montajes.

Los formatos más habituales en acabados de imagen digital son:

20 x 30 cm	50 x 75 cm
24 x 30 cm	60 x 60 cm
24 x 36 cm	60 x 80 cm
30 x 40 cm	50 x 100 cm
30 x 45 cm	60 x 100 cm
40 x 50 cm	70 x 100 cm
50 x 60 cm	80 x 100 cm
50 x 70 cm	

Los materiales más frecuentes y sus formatos son:

Foam

Grosor de 5-10 mm

Formato hasta 200 x 300 cm

PVC blanco

2-3 mm

Formato hasta 200 x 300 cm

Forex

1 mm hasta 120 x 250 cm

2-3 mm hasta 150 x 300 cm

3 mm hasta 200 x 300 cm

Metacrilato - Siliconado en parte frontal imagen. Metacrilato incoloro: Recomendado para obras de arte. Resistente a impactos.

Medida máxima en 1 sola pieza 200 x 300 cm

2 mm hasta 150 x 300 cm

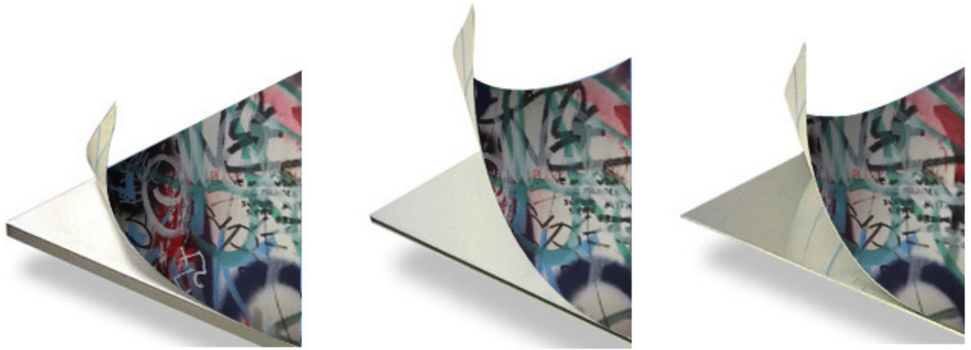
3 mm hasta 200 x 300 cm

4 mm hasta 200 x 300 cm

Aluminio dibond: Sandwich compuesto de aluminio, polietileno y aluminio lacado (figura 31). Especial para obras de arte y exposiciones itinerantes.

Medida máxima en 1 sola pieza 150 x 400 cm

3 mm hasta 150 x 300 cm



284. Ejemplos de soportes: foam, aluminio dibond y placa de aluminio. Imagen propia sobre soportes de Sabaté.

Aluminio

Dibond 3 mm más Metacrilato

2 mm hasta 150x300 cm

Bastidor de madera metro lineal.

Bastidor desmontable 3,50 cm (con/sin cantos)

Bastidor desmontable 4,50 cm (con/sin cantos)

Bastidor 30 mm (sin cantos)

Bastidor tela

Contrachapado madera

Contrachapado 5 mm

Contrachapado 10 mm

Formato 13 x 18 cm y 100 x 100 cm

Perfil aluminio por metro lineal

Plastificados y adhesivados

Estándares y ancho hasta 150 cm

Especiales o ancho entre 150 y 200 cm

Melamina

12-22 mm hasta 180 x 300 cm

22 mm hasta 150 x 300 cm

12 mm hasta 120 x 300 cm

Plastificados

Encapsulado mate 125 micras

Laminado antigrafiti 70 micras

Laminado mate 80 micras

Laminado brillo 75 micras

Encapsulado brillo 125 micras

Encapsulado stoplight 70 micras

Laminado antigrafiti 70 micras

Laminado brillo75 micras

Laminado antigrafiti 70 micras

Laminado brillo 75 micras

Laminado antigrafiti 70 micras

Laminado brillo 75 micras

Laminado antigrafiti 70 micras

Laminado brillo 75 micras

Laminado suelos formato 13 x 18 cm y 100 x 100 cm

Marcos

Marco aluminio metro lineal

Marco trasero dibond

Soportes especiales

Canvas: Foto sobre tela por termofusión. Incluye bastidor
Sin foto medida máxima en 1 sola pieza 96 x 130 cm

Caja de luz: Aluminio de 10 o 12 cm de grueso

Formato 13 x 18 cm Y 100 x 100 cm

8.5 El Taller y laboratorio de posproducción e impresión digital

En la actualidad el laboratorio de reproducción digital suele ser un taller altamente tecnificado que ofrece un abanico de servicios y posibilidades a clientes que pueden ser de una tipología muy diversa. Entre estos podemos encontrar al artista que pretende reproducir su obra gráfica en condiciones óptimas de calidad, pero también podemos encontrar clientes que proceden del ámbito del interiorismo, la decoración, la moda, el escaparatismo, la publicidad…
Son empresas que por lo general provienen de antiguos laboratorios de fotografía analógica que en su día se modernizaron, incorporaron la tecnología digital y, en muchos casos, se fusionaron entre sí para resultar competitivos.
Entre algunos de los servicios que suelen ofrecer estas empresas observamos los siguientes. [225]

Tratamientos digitales
Retoque electrónico, la posproducción digital. El retoque y fotomontajes de todo tipo de imágenes. La preparación de archivos, adaptaciones, ajuste cromático, incorporación de logos, eliminación de ruido o grano fotográfico, revelado de archivos RAW, etc. Realización de Cromalin - Conversión RGB/CMYK. Conversiones de RGB a CMYK de alta calidad, pruebas de contrato GMG (solución definitiva a las malas impresiones en artes gráficas). Restauración de fotos antiguas, restauración total o parcial de fotos o láminas antiguas. Sustitución de fondos, personas u objetos. Recuperación de tarjetas digitales. Recuperación de archivos no visibles de todo tipo de tarjetas digitales. Grabación CD / DVD, grabación e impresión de carátulas de CD y DVD: desde una unidad hasta grandes tirajes. Interpolaciones: interpolaciones de alta calidad para hacer ampliaciones a partir de pequeños archivos. Calibración color / IT8-EGM, calibración in-situ de monitores, escáneres, cámaras, impresoras. Servicios de consultoría.

Impresión digital
Impresión sobre materiales rígidos, sobre material fotográfico, sobre materiales flexibles, sobre materiales artísticos (impresiones de obras de arte homologadas con el sello de garantía Digigraphie de Epson sobre papeles Fine Art de Epson y Hahnemühle: barita, torchon, acuarela,... tintas pigmentadas ultrachrome de alta estabilidad y dura-

225. Fuente EGM: http://www.egm.es/servicios

ción), impresiones lenticulares, impresiones anaglíficas, álbum 3D “Reflex3D”, impresiones especiales, impresiones con tintas metalizadas, impresiones CMYK + tinta blanca + tinta transparente (relieve), sobre papel A4 /A3, imprenta rápida digital, fotocopias e impresiones a color de gran calidad. Doble cara. Diversos gramajes. Pequeños tirajes, reproducciones y duplicados, duplicados de diapositivas, prints de negativos, copy-copy (copiado directo de copia a copia al instante), sobre película y filmaciones de negativos y diapositiva, filmación de archivos digitales sobre diapositivas o negativos fotográficos.

Fotoacabados
Montajes en Foam, melamina, PVC Blanco – FOREX, metacrilato siliconado, Dibond, metacrilato siliconado y Dibond, plastificados y adhesivados, bastidor soporte metálico, perfil aluminio, bastidor de madera, bastidor de madera para lienzos, vinilos de corte, *plotter* de corte para vinilos.

Servicios de soporte
Soporte a ámbitos como el interiorismo y la publicidad, o la decoración fotográfica. Servicio integral para el diseño. Asesoramiento, producción y aplicación de elementos decorativos, decoración publicitaria, murales, plafones, lonas, PVC rígido y flexible, vinilos. Panelado general o parcial en fotográfica. Complementos y elementos fotográficos. Revestimiento de mostradores, vitrinas, frisos, posters, banners. Soportes para gráficos, biombos decorados con imágenes o logos de fácil transporte y alto diseño.

Digitalizaciones
Servicio de escáner que, por lo general, suele ser de tres tipos en función de la resolución y el tipo de original: escáner cilíndrico de tambor de alta resolución, escáner plano, escáner para película y diapositivas

Gestión del color
Sistemas de gestión y soporte del color en servicio de calibración del monitor, la cámara digital o el escáner plano. Asesoría en el correcto uso de los perfiles de color, perfiles ICC, servicio de calibración de impresoras.

Servicios en la red
En la actualidad ofrecen la gestión de archivos “on line” por FTP además del servicio de banco de imágenes.

8.5.1 El laboratorio de reproducción digital, un ejemplo: Reproducciones Sabaté

Reproducciones Sabaté es una empresa familiar que se funda en 1940. En sus inicios fue un laboratorio fotográfico de gran formato que se especializó en cartelería cinematográfica. En aquella época realizó trabajos para empresas como MGM, Warner, Fox,…

A partir de los años 60 y hasta finales de los 80 será el referente de la producción gráfica y ampliación fotográfica en Barcelona. Sus producciones se centraron básicamente en producciones para Fira de Barcelona colaborando con empresas de diseño. Es la primera empresa de impresión gráfica que trabaja para Inditex a nivel mundial.

En los años 90 se adapta a los tiempos e incorpora los sistemas de impresión y filmación digital. También incorpora una sección de servicios de retoque y manipulación digital de la imagen. Instala escáneres, estaciones de trabajo para el tratamiento de la imagen y nuevos equipos de filmación. Incorporan la filmadora Kodak LVT, capaz de filmar desde el soporte digital diapositivas y negativos 20x25 y la primera impresora láser (Lambda-Durst) de gran formato, lo que permite a la empresa la introducirse en el sector de la impresión. También adquiere impresoras de chorro de tinta de gran formato.

Pero Sabaté no es sólo impresión digital de gran formato, sino también museografía, colaboración con las principales galerías de arte del país (Estrany de la Mota, Horrac de Moyà, Soledad Lorenzo, Elba Benítez) y con los principales artistas (Joan Fontcuberta, Montserrat Soto, Ignasi Aballí, Enrique Carbó, Susy Gómez, Santos Montes…).

Con la intención de optimizar el flujo de trabajo, han creado diferentes líneas de trabajo y separado el ámbito artístico, que llaman “PHOTO LAB”, del publicitario, denominado “DIGITAL PRINT”.
En la primera década del siglo XXI se adecua a los constantes cambios e innovaciones en el ámbito digital, ofreciendo nuevos soportes y nuevos sistemas impresión, como puede ser el sistema RHO. También se ha adaptado a las posibilidades de nuevas técnicas de troquelado, montaje y foto acabado.
En la actualidad, sigue siendo una empresa familiar, pero con proyección nacional y realizando proyectos en todo el territorio español. A día de hoy consta de una plantilla de 24 personas (personal técnico y administrativo), y una superficie de instalaciones de 1600 m². [226]

226. Información extraída de su espacio web: http://www.sabatephoto.com/cast/empresa.php

8.5.1.1 Visita a Sabaté

Visita comentada por Jaume Dols (Coordinación de producción de reproducciones Sabaté).
Miércoles 17 junio 2013.

A lo largo de la visita de las instalaciones Jaume Dols realizó una breve explicación acerca de los materiales de soporte i montaje que se utilizan en la empresa Reproducciones Sabaté. La opinión del responsable de producción de una empresa como Sabaté permite sondear el estado actual del ámbito de la impresión digital de gran formato.

Según Jaume Dols el trabajo artístico que se realiza en Sabaté puede ser preferentemente de dos tipos: la reproducción desde la filmación digital fotoquímica, previo proceso de digitalización o retoque y la impresión de tinta.

En Sabaté la filmación digital (procesado fotoquímico) se realiza en papel Proláser brillo y mate. Se filma con la Lambda en un máximo de 1270 cm de ancho.

La impresión (con tinta) se realiza en función del soporte a demanda del cliente.

Los papeles que utilizan en Sabaté y que preferentemente son solicitados por el artista convencional para sus reproducciones digitales de calidad son los de la marca Hahnemühle. Disponen de dos tipos de papeles texturados: el William Turner y el German Eatching (William Turner con un gramaje 310 gramos de 1110 cm de ancho, de 100 % algodón, German Eatching, 310 gramos de 1110 cm de ancho, de 100 % algodón). Dols señala que aunque estos papeles son los que utiliza Sabaté, en la actualidad se puede encontrar otros tipos de papel para impresión artística. También se trabaja con material de la marca Hahnemühle: papeles con textura, Albrecht Dürer, 210 g. William Turner Deckle Edge, 310 g. Torchon, 285 g. German Etching, 310 g. Museum Etching, 350 g. Museum Etching Deckle Edge, 350 g. Papel Liso: Rice Paper, 100 g. Photo Rag®, 188 · 308 · 500 g. Photo Rag® Book & Album, 220 g. Photo Rag® Deckle Edge, 308 g. Photo Rag® Duo, 276 g. Bamboo, 290 g. Photo Rag® Ultra Smooth, 305 g. Photo Rag® Bright White, 310 g.[227]

227 Información extraída del espacio web oficial http://www.hahnemuehle.com/site/en/212/matt-fineart.html

Con el sistema de impresión RHO preferentemente se utiliza el Fórex (PVC) y el Foam (cartón pluma) aunque como se ha comentado se puede reproducir cualquier soporte rígido cuyo grosor no supere 4 cm.

El Fórex puede ser de 1 a 10 mm. El Foam o Kapa puede ser de 5 a 10 mm. Con un ancho en ambos casos de 2000 mm.

Otras variedades que se suelen utilizar son el mixto PVC/Kapa, y el Foam Waterproof, cartón microcanal (cartulina de 3/5 mm) de 1500 mm de ancho. Polipropileno (Bio) de 1500 de ancho: exempic (green panel). Panel de abeja o Re-board (económico). Cristales hasta 2000 milímetros de ancho. Maderas de bambú, okume, chopo y maderas blancas, de 5 a 30 mm.

Soportes rígidos clásicos como el Dibond: aluminio blanco o jaspeado.

Soportes flexibles como la rejilla para fachadas de un ancho máximo de 3200. El linóleum y la moqueta de un ancho máximo de 320. La lona Frotlit (o Lite) de un ancho de 3250.
El material vinílico: vinilo transparente, blanco, o micro perforado.
El tejido: material especial para RHO con tecnología látex, una tecnología realizada a base de látex, menos agresiva y más ecológica.
El papel Backlight para Oppis.
El papel BlueBack que se utiliza para empapelar, muy utilizado en la actualidad para decoración artística.

Dols explica que los nombres técnicos como Foam, Forex, Dibond, Kapa… se corresponden a las marcas y patentes de estos distintos materiales de soporte, pero que en todo caso son materiales que se pueden encontrar con otros nombres y bajo otras marcas con variación en la calidad y el precio. Son las marcas de referencia del mercado y las que tanto productores, directores artísticos o artistas piden para realizar sus obras, proyectos o trabajos.

El listado de materiales en estoc de Sabaté sobre los cuales se imprime[228] son:

(Imágenes: fotografías de las muestras de los materiales que Sabaté muestra en su Show room.)

228 En junio de 2013.



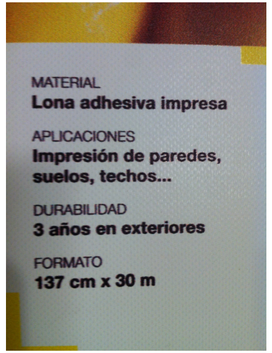
285.



286.



287.



288.

1

Material: Caja de luz + metacrilato opal impreso

Aplicaciones: Gráficos luminosos

Interior/ exterior

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato 200 x 300 cm

2

Material: Dibond Prolaser Metallic

Aplicaciones: Decoración, reproducción artística, museo…

Durabilidad: 100 años en interiores

Formato 125 x 300 cm

3

Material: Caja de luz con lona backlight

Aplicaciones: Gráficos luminosos

Interior/exterior

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 5 m de ancho x 50 m de largo

4

Material: Lona adhesiva impresa

Aplicaciones: Impresión de paredes, techos, suelos…

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 137 cm x 30 m

5

Material: Metacrilato opal impreso

Aplicaciones: Expositores, exposiciones, elementos singulares…

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 200 x 300 cm

6

Material: Plafón ligero + proláser

Aplicaciones: Decoración, reproducción artística, museo…

Durabilidad: 100 años en interiores

Formato: 150 x 300 cm

7

Material: Moqueta impresa

Aplicaciones: Suelos impresos

Durabilidad: Según tránsito

Formato: 5 x 25 m

8

Material: Outboard impreso

Aplicaciones: Packaging, cartelería económica, PLV…

Formato: 122 por 224 cm



289.



290.



291.



292.



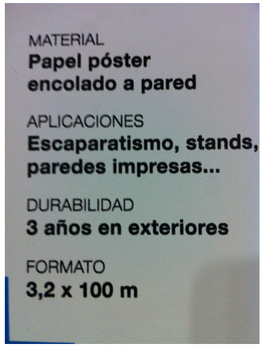
293.



294.



295.



296.

9

Material: Caja de luz + vinilo impreso + metacrilato fondeado

Aplicaciones: Gráficos luminosos

Interior/exterior

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 200 x 300 cm

10

Material: Chapa impresa (fullola)

Aplicaciones: Paredes impresas, exposiciones, elementos singulares...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 122 x 224 cm

11

Material: Duo Mercure + tejido luminoso

Aplicaciones: Gráficos luminosos, interior exterior

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 300 x 600 cm

12

Material: Papel póster encolado a pared

Aplicaciones: Escaparatismo, stands, paredes impresas...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 3,2 x 100 m

13

Material: Re-board impreso

Aplicaciones: Escaparatismo, PLV, stands, paredes impresas...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 160 x 320 cm

14

Material: Fórex + Papel brillo inkjet + laminado mate

Aplicaciones: Decoración, cartelería, PLV...

Durabilidad: 100 años en interiores

Formato: 150 x 300 cm

15

Material: Caja de luz + duratrans siliconado a metacrilato

Aplicaciones: Gráficos luminosos interior

Durabilidad: 100 años en interiores

Formato: 180 por 300 cm

16

Material: Cartón pluma impreso

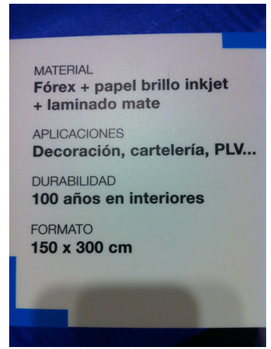
Aplicaciones: Escaparatismo, PLV, stands, paredes impresas...

Durabilidad: 3 años en interiores

Formato: 200 x 400 cm



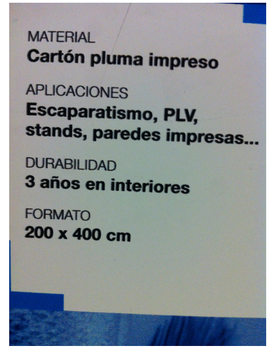
297.



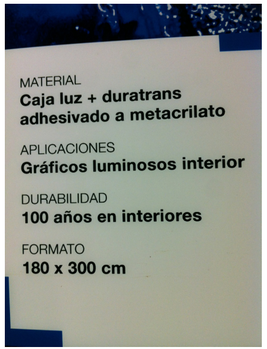
298.



299.



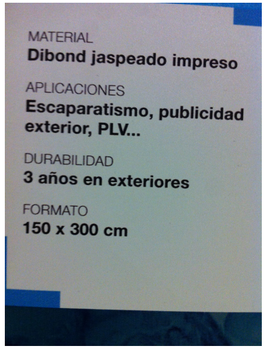
300.



301.



302.



303.



304.

17

Material: Caja de luz + duratrans adhesivado a metacrilato

Aplicaciones: Gráficos luminosos de interior

Durabilidad: 100 años en interiores

Formato: 180 por 300 cm

18

Material: Fórex Smart impreso

Aplicaciones: Escaparatismo, PLV, stands, paredes impresas...

Durabilidad: 3 años en Exteriores

Formato: 122 por 305 cm

19

Material: Dibond jaspeado impreso

Aplicaciones: Escaparatismo, publicidad exterior, PLV...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 150 x 300 cm

20

Material: Fórex + pro láser color mate

Aplicaciones: Decoración, reproducción artística, museo...

Durabilidad: 100 años en interiores

Formato: 180 x 300 cm

21

Material: Cartón pluma + papel foto brillo inkjet

Aplicaciones: Decoración, cartelería, PLV...

Durabilidad: 100 años en interiores

Formato: 150 por 300 cm

22

Material: Dibond + giclee (William Turner)

Aplicaciones: Decoración, reproducción artística, museo...

Durabilidad: 100 años en interiores

Formato: 111 x 300 cm

23

Material: Dibond negro impreso tinta blanca

Aplicaciones: Escaparatismo, publicidad exterior, PLV...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 150 x 300 cm

24

Material: Dibond + giclée (German Etching)

Aplicaciones: Decoración, reproducción artística, museo...

Durabilidad: 100 años en interiores

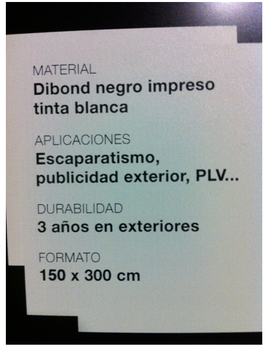
Formato: 111 x 300 cm



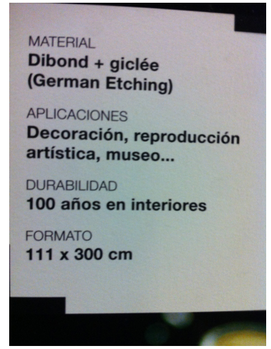
305.



306.



307.



308.



309.



310.



311.



312.

25

Material: Bastidor de madera + papel baritado digital

Aplicaciones: Decoración, reproducción artística, museo...

Durabilidad: 100 años en interiores

Formato: 125 x 300 cm

26

Material

Dibond + proláser b/n

Aplicaciones: Decoración, reproducción artística, museo...

Durabilidad: 100 años en interiores

Formato: 125 x 300 cm

27

Material: Fórex impreso

Aplicaciones: Escaparatismo, PLV, stands, paredes impresas...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 200 o 300 cm

28

Material: Caja de luz con lona backlight

Aplicaciones: Gráficos luminosos, interior/exterior

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 5 m de ancho x 50 m de largo

29

Material: Display Paper

Aplicaciones: Gráfica expositores, paredes impresas, cartelería...

Formato: 122 cm por 50 m

30

Material: Vinilo para interiores + laminado brillo

Aplicaciones: Paredes impresas, escaparatismo, stands

Durabilidad: 100 años en interiores

Formato: 150 cm x 30 m

31

Material: Re-board impreso + pintura fluorescente

Aplicaciones: Escaparatismo, PLV, stands, paredes impresas...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 160 x 320 cm

32

Material: Artistex

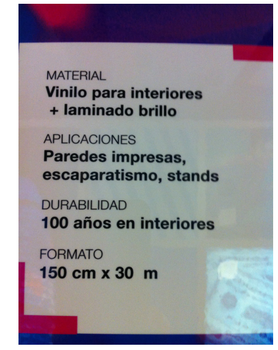
Aplicaciones: Escaparatismo, PLV, stands, paredes impresas, banderolas...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 3,2 x 50 m



313.



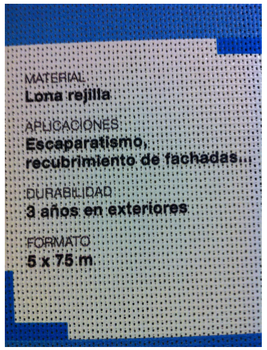
314.



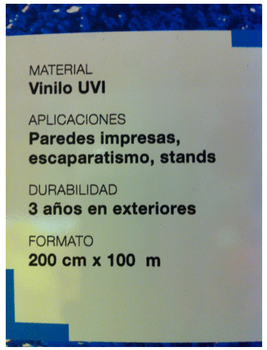
315.



316.



317.



318.

33

Material: Lona rejilla

Aplicaciones: Escaparatismo, recubrimiento de fachadas...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 5 x 75 m

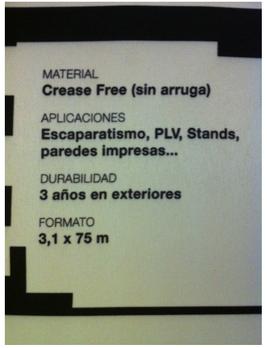
34

Material: Vinilo UVI

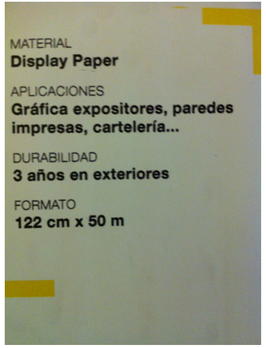
Aplicaciones: Paredes impresas, escaparatismo, stands.

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 200 cm x 100 m



319.



320.

35

Material: Crease Free (sin arruga)

Aplicaciones: Escaparatismo, PLV, stands, paredes impresas...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 3,1 x 75 m

36

Material: Display paper

Aplicaciones: Gráfica expositores, paredes impresas, cartelería...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 122 cm x 50 m

37

Material: Caja de luz + durantrans Siliconado a metacrilato

Aplicaciones: Gráficos luminosos interior

Durabilidad: 100 años en interiores

Formato: 180 x 300 cm

38

Material: Re board impreso + pintura fluorescente

Aplicaciones: Escaparatismo, PLV, stands, paredes impresas...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 160 x 320 cm

39

Material: Versamount impreso

Aplicaciones: Escaparatismo, PLV, stands, paredes impresas...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 200 x 300 cm

40

Material: Wall paper sand encolado a pared

Aplicaciones: Escaparatismo, decoración, paredes impresas...

Durabilidad: 3 años en exteriores

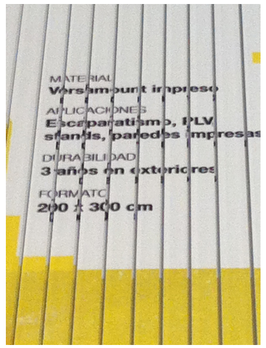
Formato: 130 cm x 100 m



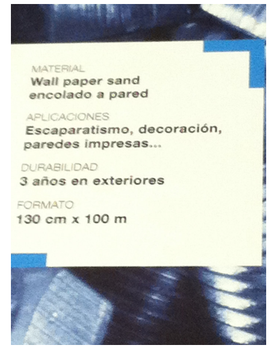
321.



322.



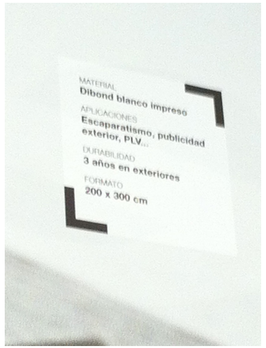
323.



324.



325.



326.

41

Material: Caja de luz + backlight adhesivado a metacrilato.

Aplicaciones: Gráficos luminosos interior/exterior

Durabilidad: 3 años en interiores.

Formato: 150 x 300 cm

42

Material: Dibond blanco impreso

Aplicaciones: Escaparatismo, publicidad exterior, PLV...

Durabilidad: 3 años en exteriores

Formato: 200 x 300 cm

Otros materiales rígidos y flexibles disponibles para reproducir con el sistema RH0:

Allfix Eco. Material plástico adhesivo.

Allfix clear. Material plástico adhesivo removible.

Bambú. Plancha de bambú de 5 mm.

Canvas. Superficie de canvas en rollo.

Dibon Buttler Finish. Plancha sandwich de aluminio y pvc con acabado jaspeado.

Duratrans.

EasyFix Wallpaper. Lámina de papel mate.

Foam Waterproof. Plancha de foam de 10 mm resistente al agua.

Green Panel. Plancha cartón de dos ondas formado por tres caras lisas y dos caras onduladas 3mm.

Imán. Superficie de imán flexible e imprimible.

Lanobio. Material canvas bio.

Linóleum. Plancha de linóleum sintético 1.5mm

Lona ultrafine. Plancha de lona plàtica.

Poliester ultraremovible blanco. Lámina de poliéster transparente adhesivable removible.

Polipropileno bio. Plancha sandwich rígida plástico dos ondas 5mm.

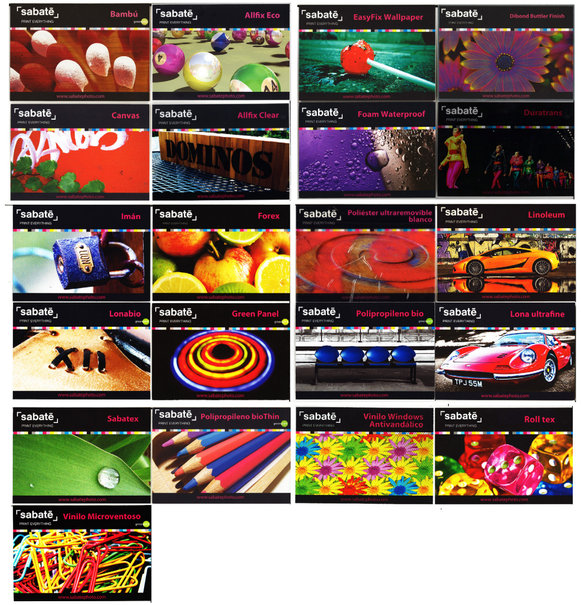
Pilipropileno biothin. Plancha sandwich plástico 2mm.

Roll tex. Lámina plástica flexible mate.

Sabatex. Lámina plástica canvas flexible mate.

Vinilo Windows Antivandálico.

Vinilo Micriventoso.



327. Imágenes de muestras promocionales de algunos materiales de Sabaté. Fuente Reproducciones Sabaté

8.5.2 El técnico profesional: entrevista a Alfonso Cañete

Alfonso Cañete opina que el ámbito de la imagen digital y la publicidad están estrechamente relacionados y quizás ese fue el motivo por el cual ha orientado su dedicación profesional hacia ese sector.

Comenta en referencia al proceso creativo, y específicamente a la fase de ideación, que los trabajos que le llegan a un laboratorio como Sabaté parten generalmente de un material preexistente, de un material creado con anterioridad en el cual ya se ha definido la idea. En su opinión resulta difícil trabajar sobre pantalla desde el inicio. Normalmente el punto de partida es una imagen digital o una fotografía digitalizada. Se parte de un documento ya realizado, por lo tanto su trabajo no está directamente relacionado con la primera fase del proceso creativo sino que aborda el proceso de producción.
Señala que hay algún artista que lo hace, pero que por lo común realiza la producción de una tarea desde el segundo estadio del proceso creativo. En su opinión el ordenador es una buena herramienta para realizar esbozos y tanteos, puesto que el artista tiene a su alcance una multitud de herramientas y aplicaciones que le permiten desarrollar sus propuestas gráficas. Pero el punto de partida de un trabajo realizado en un laboratorio de reproducción digital como Sabaté suele ser a partir de imágenes propias o también de imágenes de otros artistas.

Sobre la utilización de la metáfora durante el proceso creativo, Alfonso Cañete opina que es algo habitual en la tipología de artista que utiliza los servicios de laboratorio de reproducción digital. Durante el desarrollo de un trabajo proyecto, el técnico y el artista comentan las ideas estructurales y, por lo general, el artista utiliza la metáfora como vehículo de transmisión de la idea o el concepto. Para él es algo habitual. La formación multidisciplinar (también desde el ámbito de la publicidad y los medios) del personal técnico que ha de realizar un proyecto gráfico digital le permite abordar y comprender el mensaje propuesto por el artista. Se proponen soluciones técnicas desde el comentario y la discusión para conseguir el resultado final del proyecto. La metáfora estará presente en todo ese proceso.

Alfonso Cañete cree que, por lo general, el artista utiliza el ordenador desde la experimentación y la transgresión comenzando a un nivel sencillo: “voy a ver si utilizando este tipo de herramienta, un programa de edición, a ver qué sale…”, pero son pocos artistas

los que consiguen “darle la vuelta al programa”. Las enormes posibilidades de las aplicaciones informáticas y sus combinaciones permiten que el artista tenga a su alcance un gran abanico de soluciones en su proyecto aunque en ocasiones no se sea consciente de cómo se alcanza la solución: “…no sé cómo he llegado a aquí pero está bien y me gusta”.

Ante la actitud crítica de algunos artistas por la utilización de la tecnología digital y los sistemas de reproducción de gran formato, Cañete nos comenta que suele haber un grupo de artistas que son exclusivamente analógicos, a los cuales les da miedo adentrarse en un territorio desconocido. Consideran que utilizar la tecnología digital es algo negativo. Sólo cuando tienen un problema, como puede ser que se les ha roto o se les ha manchado un negativo, se ven obligados a utilizar la tecnología digital. Algunos trabajan empezando sus proyectos con tecnología analógica y los finalizan con tecnología digital, aunque en la actualidad “el negativo directo todavía tiene un peso específico”. En su opinión artista que ha incorporado la tecnología digital tiene una actitud más permeable e intenta evolucionar.

Por lo genera, los artistas que trabajan con Sabaté no efectúan acciones de apropiación en sus obras, aunque en algunos casos se observa que su proyecto parte de alguna fotografía de revista o de un trabajo anterior de otro artista a través del *collage*. Pero en opinión de Cañete “no es la norma”, “el trabajo de otro artista es sagrado”.
Cañete considera que el formato “único” digital no es un tema que interese especialmente al artista. Están más preocupados por la calidad que pueda determinar el formato digital en el resultado final de su obra. Al artista le nteresa también el tema de la durabilidad de la obra y de la copia. Se preocupa por la conservación y perdurabilidad del documento digital así como por su almacenaje. “Esto que tengo aquí lo voy a perder o no lo voy a perder…” le preguntan a menudo.

En referencia a una estética actual marcada por la tecnología digital, Cañete considera que no influye en la configuración de una nueva estética, aunque el medio digital ofrece muchas herramientas para generar nuevas propuestas.
Abordando el proceso creativo del artista, Cañete señala que hay diferentes maneras de trabajar. En su opinión existe el tipo de artista que espera la aportación del técnico y su orientación (como podría ser la orientación sobre él tamaño de la impresión final de su trabajo). Pero también se da el caso contrario, el artista que “lo lleva todo estudiadísimo y sabe exactamente todo lo que quiere”.

Cañete comenta que en un laboratorio de reproducción digital como Sabaté se almacena y se guarda mucho material artístico. Son conscientes de la importancia que tiene este tema para el artista. El ámbito digital, con respecto al ámbito analógico, conlleva más riesgos en la seguridad, se pueden generar copias al transportar y transmitir archivos con facilidad. Pero la seguridad de la empresa no es cuestionada por parte del artista.

Al respecto de la toma de decisiones que se suceden en la producción de una obra digital, Cañete señala que hay muchos artistas que delegan las decisiones en el técnico, que incluso a veces comentan "¿Hasta qué tamaño se puede ampliar? ¿Hasta qué tamaño crees que la resolución será buena? ¿Este tipo de imagen en qué soporte será mejor"?.
En ocasiones el técnico se convierte en un asesor. En su opinión, a muchos artistas les falta información, puesto que ellos son creadores pero con falta de conocimientos técnicos en el ámbito de la reproducción digital. Por lo general, a Sabaté acude un perfil de cliente que no es extremadamente planificador, puesto que el mismo medio permite que no se sepa exactamente por dónde continuar un proyecto.
Cañete explica que existe otro tipo de artista que lleva muchos años trabajando, que siempre ha hecho más o menos lo mismo y que tiene una idea exacta del trabajo que se ha de realizar sobre su proyecto. Es un artista que lo lleva todo más controlado. Dependerá de la experiencia que posea el artista en referencia al desarrollo de su obra desde el entorno digital.
Sobré la reversibilidad del proceso en el ámbito digital, Cañete señala que es un aspecto técnico importante y que es un recurso que se utiliza ofreciendo tranquilidad al técnico y al artista.

Alfonso Cañete comenta que la imagen digital es como el dibujo: "Aunque tengas una imagen y le apliques un filtro lo vas creando y de alguna manera lo vas dibujando. No tiene el aspecto de la fotografía que pretende captar un momento. Yo creo que tiene más que ver con el dibujo".
En cuanto a la influencia de la flexibilidad sobre resultado final de una obra, explica que es un aspecto importante, que influye sobre la toma de decisiones de un artista sobre el proceso creativo de su obra.
De los dos sistemas genéricos de reproducción digital, el fotoquímico o el de impresión por tinta, Cañete señala que en la actualidad todavía desde el ámbito artístico se opta por la tecnología de reproducción digital fotoquímica, porque quizás tiene un peso específico. Aunque señala que el sistema de impresión por tinta ofrece mayores posibilidades, tanto en materiales de impresión como en soportes. La reproducción de chorro de tinta se utiliza predominantemente en el ámbito publicitario y comercial, pero el artista quiere algo especial. La reproducción fotoquímica le ofrece quizá una especial "dulzura", aunque tenga menos posibilidades. La copia fotoquímica luego se tiene que montar en otro soporte.

En cuanto a la durabilidad de la reproducción de las obras nos comenta que es un tema que preocupa mucho al artista. Existen papeles tipo "Giclée" o papeles japoneses que son mucho más cercanos al soporte del artista" que aseguran una gran durabilidad.
En cuanto a la evolución del soporte y el montaje de la obra impresa, en opinión de Cañete las opciones se han multiplicado. Los soportes son muy diversos e innovadores, incluso con materiales reciclados. Aunque en su opinión los artistas suelen utilizar ese tipo de soportes, preferentemente utilizan soportes convencionales, como puede ser el aluminio.

Cañete cree que la evolución y el futuro de la reproducción gráfica digital de la obra del artista es que se abran nuevos caminos y se utilicen nuevos materiales que en la actualidad ya están apareciendo. Señala que siempre existirá un reducto de artistas que trabajarán desde el ámbito analógico, pero que el mercado obligará al artista a trabajar con nuevos materiales. En los últimos años se ha evolucionado muchísimo. En su opinión: "La evolución tendrá que tirar hacia la tinta (*plotter*), hacia ese tipo de cosas".
Por último, Alfonso Cañete señala "En los últimos años la evolución ha sido enorme. Ha cambiado muchísimo en pocos años. Tenemos técnicos que se dedican a descubrir nuevos materiales, nuevas y diferentes opciones. Hace 20 años era impensable".

9 CONCLUSIONES

Conclusiones

> Lo más excitante de la infografía es que permite hacer reales los conceptos abstractos, pero esto es también lo más difícil de conseguir porque implica visualizar ideas nuevas.
>
> Ivan Sutherland

A lo largo de 13 años de experiencia docente en las aulas de la Facultad de Bellas Artes constantemente ha habido una cuestión que me ha asaltado el pensamiento.
Han sido aulas con alumnos ávidos de conocimientos, expectativas e ilusiones, donde me he cuestionado la posibilidad de que llegara el día en el cual el ordenador podía substituir el caballete o el programa informático pudiera sustituir el carboncillo. Una duda compartida con alguno de mis colegas de profesión, con los que estoy seguro podríamos encontrar opiniones divergentes y antagónicas.
Pero es una duda que arrancó muchos años antes de ser profesor y que se inició en el momento en que empezar a trabajar gráficamente con la computadora.

El eje central de esta tesis gira en torno a estudiar la existencia de cambios fundamentales durante el proceso creativo del dibujo artístico, la expresión gráfica y la imagen fija a partir de la irrupción e incorporación de las técnicas digitales. El estudio ha perseguido obtener respuestas a las preguntas que se han planteado en los objetivos.

Los estudios de caso de Fontcuberta y Evru, y el análisis del grupo de artistas digitales han mostrado el potencial de la tecnología digital durante el proceso de elaboración de proyectos artísticos de carácter gráfico, pero también han puesto en evidencia las insuficiencias y las limitaciones del entorno informático en el territorio de la creación artística.

La tecnología digital permite el acceso a diferentes metodologías de trabajo, aunque se debe señalar que en su mayoría están basadas en los procesos analógicos. Por esa razón gran parte de los *software*s y de las *interfaces* de las aplicaciones gráficas emulan los entornos de trabajo de carácter analógico.

El artista digital se adapta con gran flexibilidad y rapidez a los continuos cambios y a la

aparición de novedades tecnológicas y metodológicas. Tales novedades permiten la aceleración de los procesos en la producción artística. La obra final adquiere una notable pérdida del aura del autor, como apuntaba ya un visionario Walter Benjamín en su ensayo *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*. Quizás esa sea la razón por la que la mayoría de artistas eligen reproducir o editar sus obras sobre soportes de alto coste económico que puedan otorgar a su obra un plus de calidad. Se puede dar la circunstancia de que el coste económico del soporte sea más elevado que el de la realización de la obra.

Los artistas analizados se podrían dividir en dos grupos generacionales. El primer grupo sería el de aquellos artistas que iniciaron su trayectoria artística desde la producción analógica, por lo que han heredado metodologías de trabajo basadas en las técnicas tradicionales y analógicas. Existe otro grupo, que son "los que han nacido con el ordenador bajo el brazo", que trabaja sin estar condicionado por las viejas formas, liberado de las antiguas metodologías. La diferencia entre unos y otros estriba en una concepción de la producción artística de la imagen con absoluta libertad, abordan su trabajo sin miedo, lo que les permite romper las reglas. Un ejemplo claro sería la vulneración del *copyright* o la utilización de imagen de otros autores para realizar una obra propia.

Se debe señalar que los artistas que utilizan el entorno digital con absoluta libertad manejan las redes sociales, no sólo como un escaparate para mostrar su obra o como un medio de difusión a la antigua, sino que adaptan su obra y utilizan estas redes como un medio artístico en sí mismo, concibiendo obras específicas para esos entornos.

Durante los años que ha durado la elaboración de esta tesis la extraordinaria e imparable evolución de la tecnología ha ofrecido posibles respuestas a las cuestiones planteadas y ha rebatido los "prejuicios" establecidos. Progresivamente se han difuminado las expectativas y las certezas. El territorio de la duda se ha instaurado de manera significativa.

El trabajo y el estudio desarrollado a lo largo de esta tesis han servido para poder obtener una serie de conclusiones a priori poco previsibles. A partir del análisis de los datos recopilados se han podido obtener resultados objetivos que permiten elaborar las siguientes concusiones.

Antecedentes históricos

La historia demuestra que la tecnología digital es parte de la evolución de un proceso tecnológico y de un desarrollo de largo recorrido que empezó en los albores de nuestra cultura. Los avances tecnológicos han sido utilizados sistemáticamente por los artistas, que los han incorporado a sus metodologías de trabajo de manera inmediata. Parte de su trabajo ha aportado asimismo una contribución crucial al desarrollo de la propia tecnología. Todo ello queda demostrado en el momento en que los artistas utilizan las máquinas y herramientas de dibujo, así como los sistemas de reproducción gráfica a lo largo de la historia. Arte, ciencia y tecnología han compartido siempre intereses comunes que han desarrollado confluencias creativas.

Sistemas dinámicos y el factor tiempo

Al inicio de este estudio se asumió conscientemente la dificultad que entrañaba intentar analizar y estudiar la tecnología digital, un sistema complejo y dinámico. Un riesgo asumible con la intención de clarificar los supuestos y obtener resultados.
El intentar estudiar la tecnología digital y el dibujo realizado por ordenador (territorio absolutamente dinámico y con una progresión acelerada, exponencial y vertiginosa) ha provocado que las investigaciones y los análisis siempre fueran por detrás de la propia evolución del avance del tecnológico.
El desarrollo del estudio desencadenó un intento continuo de atrapar un ámbito que por sus propias características dinámicas resulta complejo de asir y acotar.

Se ha pretendido establecer y estudiar conceptualmente los cambios del dibujo realizado por ordenador. La evolución del sistema digital (un progreso de alta velocidad) provoca que los conceptos y las técnicas relevantes a día de hoy queden obsoletos en un corto espacio de tiempo. Todo ello conlleva una extrema dificultad a la hora de acceder a un determinado tipo de información y de elaborar concusiones sobre una información que se está gestando continuamente. Cualquier conclusión en este territorio es altamente perecedera.

Los resultados obtenidos delimitan y cuestionan la utilidad y posibles consecuencias de la tecnología digital y que, a su vez, señalan la necesidad de continuar los estudios en este ámbito. Estudios, sin embargo, necesarios para ir conformando el desarrollo del cuerpo teórico de esta disciplina.

La computadora, una herramienta didáctica

El ordenador y la computadora como herramienta didáctica de especial relevancia. El ordenador resulta una herramienta pedagógica y didáctica imprescindible en la actualidad. A lo largo de la realización de este estudio he comprobado que en la actualidad no se puede cuestionar la eficacia del ordenador como herramienta necesaria en la docencia el dibujo.

Un ejemplo paradigmático puede ser su aplicación a la teoría del color.
A medida que he avanzado en el estudio y análisis de este tema y su contenido para incluirlo en la tesis, me he dado cuenta que es una información absolutamente útil. El desarrollo del grafismo por ordenador provocó la aplicación directa de los avances técnicos de mediados de siglo XX acerca de la teoría del color. En la programación del ordenador se combina la síntesis de la teoría del color, su cuantificación y su aplicación a las artes gráficas. Para un docente que aborde el apasionante tema de la teoría del color, su aplicación al entorno digital es un una incuestionable muestra de utilidad práctica que facilita su comprensión.

Otro ejemplo pueden ser las herramientas de dibujo, ya que los programas de dibujo, como podría ser Corel Painter, emulan cada una de las herramientas del dibujo artístico y las representan desde la interface tal y como podría ser su aplicación técnica sobre el papel o soporte.

El ordenador, una herramienta de dibujo en el aula

La experiencia de introducir el ordenador en el aula de dibujo académico ha mostrado las interesantes posibilidades de la computadora como herramienta docente en el ámbito de la expresión gráfica.

El ordenador no ha substituido a las herramientas tradicionales del dibujo, pero ha generado una situación de novedad y sorpresa creativa, siendo por momentos el centro de atención. En la actualidad se puede afirmar que el alumno que estudia dibujo artístico (en su estadio inicial) todavía necesita y demanda el conocimiento de las técnicas tradicionales y, en cierta medida, rehúye su coexistencia con la tecnología digital.

Pero el conocimiento de las técnicas artísticas del dibujo analógico no es incompatible con la utilización de aplicaciones y herramientas digitales. En el mundo actual, altamente digitalizado, son técnicas predeterminadas a ensamblar conocimientos (experiencia analógica y digital) y a cohabitar en el espacio, ampliando el espectro de posibilidades en la representación gráfica y el dibujo.

Tras el análisis de la experiencia de introducir un ordenador en el aula y situarlo al lado del caballete y el carboncillo, se debe señalar que existe un creciente interés por estas técnicas por parte del alumno o el usuario. Es posible que en la actualidad la demanda no sea generalizada (queda en función de la tipología del alumno), pero no resulta difícil augurar que en el futuro puedan convivir perfectamente ordenador, caballete y carboncillo. Es necesario perder el miedo y aceptar las posibilidades que emergen.
El dibujo se puede efectuar desde el ordenador igual que desde el caballete, pero se han de entender como productos diferentes, no son comparables aunque sí complementarios. La incorporación de la tecnología digital a la disciplina del dibujo puede resultar inevitable y es una cuestión de tiempo su implantación en el aula.

Cuestión aparte serían las posibles salidas profesionales que la familiarización con estos instrumentos podrían ofrecer a los alumnos.

Novedad y aceleración de procesos

Este estudio se centra en comprobar si se producen cambios sustanciales durante el proceso creativo del dibujo desde la irrupción del ordenador.

Los casos de estudio, el análisis de los datos recopilados y contrastados con las opiniones de los artistas nos aproximan a la conclusión que a lo largo del proceso existen cambios estructurales en las acciones que se desarrollan durante el proceso creativo de la expresión gráfica y el dibujo, aunque, posiblemente no sean tan significativos como cabía esperar.

Cada acción del proceso creativo, tanto en la ideación, en la producción, como en la edición, está condicionada por la disciplina y el entorno en la cual se realizan. Sin duda toda tecnología influye en un proceso de producción. Un proceso que está condicionado por la metodología y la manera de formalizar las nuevas ideas.

Se puede destacar que se produce la aceleración de algunas de las acciones que se emprenden cuando se realiza un dibujo con ordenador. Un aspecto que Evru señala con insistencia: “Creo que lo único que hace la tecnología es acelerar un proceso que ya existe, o sea, el proceso humano de la mente. Cuando a través de la tecnología se acelera el proceso, parece que estamos descubriendo algo nuevo. Yo no estoy de acuerdo con

que descubrimos ‘algo nuevo’. Hasta la palabra ‘nuevo’ ya es... lo que se obtiene no sé si es nuevo o antiguo”.

Acciones que, por medio de la tecnología, diversifican las posibilidades y permiten al artista o al técnico acceder a múltiples soluciones para obtener el resultado final. Se acelera el tiempo de producción, una aceleración propia del medio digital (un entorno vertiginosamente acelerado). Aparecen nuevos patrones sobre antiguos paradigmas: posibilidad de reversibilidad, de manipulación… Es una aceleración de procesos que se activa desde la flexibilidad, una aceleración tecnológica que estimula la libertad creativa del autor.

Se observa una notable aceleración en las acciones en la fase de producción y en sus procedimientos. El carácter virtual de la obra digital en ocasiones también acelera la fase de postproducción y edición. Pero todo ello ha provocado una la enorme dificultad en la perduración de la imagen: sistemas de almacenaje que caducan. Ello ha generado un extenso debate y una gran preocupación tanto en autores como en técnicos por la perdurabilidad de la propia obra digital. Existe una extrema volatilidad en la obra, que con el paso del tiempo no perdura. En la actualidad resulta interesante valorar la posibilidad del reciclaje de la obra realizada.

El autor es consciente y valora las consecuencias de la caducidad a largo plazo del sistema digital, del software y del hardware y de los medios de reproducción.

La propia aceleración del entorno digital condiciona una estética propia.

Los nuevos sistemas están ampliando las posibilidades del dibujo hasta límites que difícilmente podemos precisar. El ordenador es como un “motor” que procesa la información que se diseña para asumir “personificaciones complejas”, como comenta Janet Murray. Personificaciones del autor - espectador determinadas por el deseo, con una manera propia de crear belleza y de interpretar lo que uno siente, con una estética personal, la propia estética. En la actualidad se ha consolidado un consumo acelerado de la propia imagen que queda ejemplificado en las imágenes creadas para las redes sociales.

La aceleración y el cambio constante provocan en el artista y el técnico la necesidad, también constante, de aprender las novedades de las aplicaciones, los entornos, las herramientas y los soportes, que se suceden a gran velocidad y que quedan obsoletas en un breve espacio de tiempo. El ejemplo por antonomasia es la evolución del propio *software* informático.

Pero no siempre la tecnología digital facilita la rapidez en la ejecución del dibujo. La complejidad de la tecnología digital en ocasiones entorpece la inmediatez del dibujo. Solo tenemos que pensar en lo sencillo que resulta realizar un esbozo al carboncillo o grafito y el tiempo que se invierte en iniciar un ordenador, por mucho que esté equipado con el último programa de dibujo y la mejor tableta gráfica.

Nuevas ideas, nuevos formatos, nuevas formas de producirlas, nuevas metodologías

Las ideas no son sustancialmente nuevas. Son fruto de la evolución de ideas preexistentes donde el cambio tecnológico y los contextos permiten diferentes formas de concebirlas. Sí que pueden ser nuevas, sin embargo, las formas de producir y de materializar las imágenes a través de diferentes metodologías de trabajo. No hay una sola metodología, no hay una receta que siempre sea la misma.

Así como muchas formas artísticas se han basado sobre la idea del ensayo y error, para poder decidir cuáles son las opciones correctas o las incorrectas, el entorno digital ofrece nuevas posibilidades.

Un cambio de gran importancia en la creación, producción y posproducción de la imagen es la posibilidad de revertir algunas fases del proceso. “Undo“, “ Volver”, “Paso atrás” “Deshacer”… En definitiva, la reversibilidad. La tecnología digital permite retroceder sobre las decisiones tomadas en las diferentes fases del trabajo realizado. El usuario puede retroceder sobre sus propios pasos en cada uno de los momentos de decisión realizados. Estos momentos se convierten en puntos de inflexión. Aparecen nuevas posibilidades a lo largo del proceso y esa posibilidad permite al artista o al técnico elegir nuevas opciones en cualquier momento o encontrar diferentes soluciones a los problemas que surgen durante la realización de una obra.
Es sin duda un cambio importante hacia una metodología no lineal. Permite a su vez trabajar sin la tensión que genera el miedo a cometer un error a lo largo del proceso. Un error que puede arruinar el resultado final de la obra gráfica. Las técnicas analógicas tradicionales de elaboración de obra gráfica no permiten esa posibilidad.

Otro cambio se produce cuando se trabaja a partir de diferentes tipos de documentos con un formato único. Un formato que puede influir en cada una de las disciplinas, que diluye fronteras y que condiciona el resultado final de una obra.

También se debe señalar el cambio que se produce al trabajar sobre la pantalla y no sobre el soporte tradicional de la obra analógica como puede ser el papel.

La pantalla tiene una influencia decisiva en el proceso creativo de una la obra. La relación del artista y el técnico con las herramientas del ordenador y sus resultados visualizados en la pantalla son, diferentes a la relación que se establece entre el artista, los soportes y a las herramientas gráficas tradicionales. Un indicador de ese cambio puede quedar reflejado en la reticencia muchos de los alumnos de Bellas Artes a incorporar en el aula de dibujo el ordenador con pantalla, la aplicación informática y la paleta gráfica, de la misma manera que se utiliza el caballete, el papel o el carbón.

Por otro lado no se debe olvidar que en la pantalla la imagen está producida por emisores de luz. Es la luz lo que permite el mayor rango tonal posible en la reproducción del color. El resultado será distinto si el soporte final de una obra gráfica se visualiza en pantalla o en papel, si es imagen de luz o imagen de tinta, RGB o CMYK.

Otro aspecto a destacar es que en la actualidad, utilizando la tecnología digital, se genera de forma masiva gran cantidad de imágenes realizadas por usuarios sin conocimientos técnicos avanzados. Como señala Joan Fontcuberta ese aspecto puede provocar importantes cambios en los cánones estéticos.

Artista de proyecto y el taller

El rol del artista ha cambiado. En la era digital el artista se convierte también en productor, realizador y promotor de su obra. El artista no se limita a seguir patrones preestablecidos, por lo que no sigue sin pautas estables. El cambio del concepto 'artista' está estrechamente relacionado con el desarrollo tecnológico.

Las causas del cambio de rol del artista son el desarrollo tecnológico, la propia imagen del artista, la obra contemporánea, los nuevos medios, las nuevas prácticas culturales y el proceso de la creación. Todos estos cambios intervienen en la forma que se desarrolla el proceso creativo.

Los cambios significativos entre el artista productor y el artista de taller se producen básicamente en el espacio de trabajo, las técnicas utilizadas, el tiempo de dedicación, la multiplicación de actividades paralelas, el tipo de trabajo (en solitario o en equipo) y el tipo de obra realizada. Una de las diferencias relevantes entre el artista productor y el artista de taller es, básicamente, que el artista productor se activa cuando tiene el proyecto entre manos y utiliza los recursos y disciplinas contemporáneas a su alcance (entre ellas las digitales). Es un autor que trabaja en distintos entornos multidisciplinares. Por el contrario, el artista de taller trabaja ininterrumpidamente en su cotidianidad con sus técnicas y herramientas habituales.

El artista productor trabaja en equipo y suele utilizar diferentes técnicas y tecnologías en función de las necesidades del proyecto. Necesitará en su equipo a una serie de proveedores, colaboradores y técnicos. En ocasiones, su obra estará ligada a un proceso en el cual tomará especial relevancia la documentación. Será un artista que asume la tecnología como un reto.

El taller no existe como espacio real. El taller es el propio ordenador y ello provoca que el artista, el dibujante o el técnico no estén condicionados por el espacio físico. Por una localización concreta. El taller se convierte en un espacio virtual, portátil y susceptible de ser utilizado desde diferentes plataformas al agrupar en un único dispositivo integrado -la matriz digital- el taller, las herramientas y las técnicas, lo que permite un alto flujo de trabajo.

El artista digital

Este estudio no pretende hacer un inventario de artistas, sino que el objetivo ha sido estudiar la obra de un grupo heterogéneo que pudiera ofrecer una visión amplia y panorámica del artista que utiliza el ordenador en el desarrollo de su obra gráfica.

¿El artista digital está por llegar? La investigación realizada en este trabajo, acotada respecto a los autores digitales y sus obras, no nos permite todavía destacar la figura de algún artista relevante en grafismo digital, la imagen digital o el dibujo realizado por ordenador. Posiblemente el hecho de la falta de perspectiva histórica, la aceleración y el dinamismo de la propia disciplina, provoquen como consecuencia la continuidad de futuras investigaciones, que permitan señalar obras artísticas especificas en el ámbito que nos ocupa, aunque sí podemos evidenciar el comportamiento de algunos de los artistas estudiados como auténticos y necesarios exploradores.

Puede que pase algo similar a lo sucedido con la fotografía, que no fue considerada arte "mayor" hasta que no aparecieron grandes fotógrafos, figuras de primer nivel con trabajos consistentes.

Es posible que, a día de hoy, se esté consolidado la figura de algún artista que haya naci-

do bajo la influencia de la tecnología digital y que actualmente esté fraguando una obra mayor en el entorno del dibujo o el grafismo realizado por ordenador. Debería ser un autor que pueda fusionar sus conocimientos artísticos con los avances tecnológicos para producir un trabajo digital que sitúe en el territorio artístico la producción de la obra digital. La aparición de ese tipo de artistas permitiría un cambio generacional. Artistas que podrían manejar el ordenador sin la limitación de los patrones establecidos por las técnicas tradicionales. Nuevos autores que utilizarían la tecnología digital desde la metodología que el propio medio requiere y desde una perspectiva tecnológica absolutamente diferente.

Las aplicaciones

En un primer momento, las aplicaciones o programas de gráficos emulaban las técnicas y herramientas tradicionales, pero en la actualidad ya no imitan el entorno analógico. Los *software*s se desarrollan de forma autónoma y generan diferentes metodologías de trabajo. Con sus demandas, el usuario configura y finaliza la aplicación.

Estudio de materiales y soportes

Se ha realizado el inventario de los sistemas de reproducción y de las distintas opciones de soportes para la reproducción y finalización de la obra gráfica, con el objetivo de estudiar las posibles metodologías surgidas durante la utilización de esas técnicas y para verificar las posibilidades que estas ofrecen al artista.

El estudio de los materiales y de los soportes permite observar el enorme impacto que ha causado el desarrollo de la tecnología digital en las artes gráficas, la reproducción de obra gráfica y su aplicación directa sobre nuevos soportes. Las técnicas de reproducción sufren también una vertiginosa evolución que sorprende tanto al artista como al técnico. Ambos quedan sometidos a la necesidad de mantener un estado de alerta permanente y una actitud de aprendizaje continuo.
Durante los años que ha durado el desarrollo de este estudio se ha observado el enorme progreso realizado, que abre nuevas expectativas y opciones a la utilización de distintos soportes y acabados.

La imagen digital se “dibuja”

Uno de los aspectos más relevantes ha sido comprobar como la imagen digital estática está más próxima al dibujo que a la fotografía, tanto desde el ámbito teórico como desde la vertiente práctica.

El dibujo y la pintura son fruto de una serie de acciones que el artista desarrolla de forma consecutiva. A cada trazo, a cada pincelada, el autor va ejecutando una serie de acciones de ensayo y corrección que lentamente van configurando la obra. Cada trazo puede ser determinante en el devenir de la obra final.

La experiencia personal en el uso de la tecnología digital y el estudio realizado en esta tesis me lleva a concluir que el proceso que se sigue es muy similar. Como indica Joan Fontcuberta la imagen digital se “escribe” y no se “inscribe”. De la misma forma que en el dibujo o la pintura, la imagen digital es fruto de una serie de acciones encadenadas que conforman gradualmente el resultado definitivo. No es la consecuencia de una acción aislada o específica, como podría ser el impacto de la luz sobre una superficie fotosensible en la fotografía. La imagen digital está más próxima al dibujo que la propia imagen fotográfica.

10 BIBLIOGRAFÍA

10.1 Bibliografía

ADES, Dawn. *Fotomontaje*. Barcelona: Gustavo Gili, 2002. ISBN 842528926.

ADORNO, Theodor W. *Teoría Estética*. Madrid: Taurus, 1980. ISBN 9788446016700.

AJENJO, Albrto Domingo. *Tratamiento Digital de Imágenes.* Madrid: Anaya Multimedia, 1993. ISBN 8476144601.

BANN, David. *Actualidad en la producción de artes gráficas.* Barcelona: Blume, 2010. ISBN 978-84-8076-746-0.

BARBERO, Manuel. *De la emulsión al píxel. La nueva definición de la imagen en el siglo XX*. En GÓMEZ MOLINA, Juan José (coord.). *Máquinas y herramientas de dibujo*. Madrid: Cátedra, 2002. ISBN 84-376-2020-1. p. 349-378.

BORREGO JIMÉNEZ, Mª Asunción. *Preparación de archivos para la impresión digital*. Málaga: IC Editorial, 2012. ISBN 9788483647721.

BOULEAU, Charles. *Tramas. La geometría secreta de los pintores*. Madrid: Akal, 1997. ISBN 9788446004318.

BOURRIAUD, Nicolas. *Postproducción: La Cultura Como Escenario. Modos en que el Arte Reprograma el Mundo Contemporáneo*. Ciudad de Buenos Aires: Adriana Hidalgo Editora, 2004. ISBN 9789871156054.

BREA, José Luis. *La Era Postmedia*. Editorial Centro de Arte de Salamanca: Salamanca, 2002. ISBN 9788495719058.

BREA, José Luis. *Un ruido secreto. El arte en la era póstuma de la cultura.* Colección Palabras de arte. Murcia: Mestizo. 1995. ISBN: 84-89356-04-1.

CABEZAS, Lino. *Las máquinas de dibujar. Entre el mito de la visión objetiva y la ciencia de la representación.* En GÓMEZ MOLINA, Juan José (coord.). *Máquinas y herramientas de dibujo*. Madrid: Cátedra, 2002. ISBN 84-376-2020-1. p. 83-347.

CASTAÑOS Alés, Enrique. *Los orígenes del arte cibernético en España: el seminario de Generación Automática de Formas Plásticas del Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid : (1968-1973)*. Alicante: Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, 2000. Tesis doctoral. CDU 659.2

DONDIS, Donis A. *La sintaxis de la imagen*. Barcelona: Gustavo Gili, 1976. ISBN 84-252-0609-X.

DRUCKREY, Timothy. *Electronic culture: technology and visual representation.* Michigan: Universidad de Michigan, 1996. ISBN 9780893816773.

FONTCUBERTA, Joan. *El libro de las maravillas.* Barcelona: Actar, 2008. ISBN 978-84-96954-81-6.

FONTCUBERTA, Joan. *La cámara de pandora*. Barcelona: Gustavo Gili, 2010. ISBN 978-84-252-2288-7.

FONTCUBERTA, Joan. *Landscapes without memory*. Nueva York: Aperture Foundation Books, 2005. ISBN 1-931788-79-0.

FONTCUBERTA, Joan. *Seguritas*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001. ISBN 84-252-1772-5.

FONTCUBERTA, Joan. *Zonas de penumbra*. Barcelona: Actar, 1999. ISBN 84- 95273-23-3.

FORMENTÍ Josep. *Calibración y perfilación de monitores, conocimientos fundamentales sobre la edición del color.* Barcelona: Ediciones CPG, 2012. ISBN 978-84-616-0371-8.

FORMENTÍ, Josep; REVERTE Sergi. *Preimpresión: tratamiento de imagen*. Barcelona: Fundació Indústries Gráfiques, 1999. ISBN: 9788460594680.

FORMENTÍ, Josep; REVERTE, Sergio. *La imagen gráfica y su reproducción*. Barcelona: Ediciones CPG, 2008. ISBN 108493132942.

GARCÍA JIMÉNEZ, Jesús; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Juan José. *Materiales de producción en artes gráficas.* Madrid: ARAL, 2005. ISBN 9788460962946.

GARCÍA MUÑOZ, Graciela. *Procesos creativos en artistas Outsider.* Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Didáctica de la Expresión Plástica. Facultad de Educación, 2010. Tesis doctoral. Directora MARTÍNEZ DÍEZ, Noemí. ISBN: 978-84-693-6552-6.

GATTER, Mark. *Manual de impresión para diseñadores gráficos*. Barcelona. Parramón, 2011. ISBN 9788434237926.

GIANNNETTI, Claudia. *Estética digital. Sintopía del arte la ciencia y la tecnología*. Barcelona: L'Angelot, 2001. ISBN 84-922265-6-0.

GOETHE, Johann Wolfgang Von. Teoría de los Colores. Madrid: Consejo de la Arquitectura Técnica de España, 1999. 84-89882-08-8.

GÓMEZ MOLINA, Juan José (coord.). *Estrategias del dibujo en el arte contemporáneo*. Madrid: Cátedra, 2002. ISBN 84-376-1694-8.

GÓMEZ MOLINA, Juan José (coord.). *Las lecciones del dibujo*. Madrid: Cátedra, 1999. ISBN 84-376-1376-0.

GÓMEZ MOLINA, Juan José; CABEZAS, Lino; BORDES, Juan: *El manual del dibujo. Estrategias de su enseñanza en el siglo XX*. Madrid: Editorial Cátedra, 2001. ISBN 84-376-1924.

GÓMEZ MOLINA, Juan José; CABEZAS, Lino; COPÓN, Miguel: *Los nombres del dibujo.* Madrid: Editorial Cátedra, 2005. ISBN 84-376-2271-9.

GÓMEZ MOLINA, Juan José. *Máquinas de dibujar: Territorios y escenarios del dibujo.* En GÓMEZ MOLINA, Juan José (coord.). *Máquinas y herramientas de dibujo*. Madrid: Editorial Cátedra, 2002. ISBN 84-376-2020-1. p. 15-82.

GUBERN, Román. *Del bisonte a la realidad virtual. La escena y el laberinto.* Barcelona: Anagrama, 1996. ISBN 84-339-0534-1.

GUBERN, Román. *El eros electrónico*. Madrid: Taurus, 2000. ISBN 978-84-306-0371-8.

GUBERN, Román. *El simio informatizado*. Madrid: Fundesco, 1987. ISBN 84-398-8819-8.

GUEVARA ÁLVAREZ, Oscar E. *Calidad y Procesos de Innovación Educativa. Análisis del proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina Proyecto Arquitectónico, en la carrera de Arquitectura, en el contexto del aula.* Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultad de Ciencias de la Educación, 2013. Tesis Doctoral. ISBN 978-84-616-1780-7.

GUILFORD, P. J. *La naturaleza de la inteligencia humana*. Barcelona: Paidós, 1986. ISBN 84-7509-381-7.

HARRIS, Ambrose. *Impresión y acabados*. Barcelona: Parramón, 2011. ISBN 9788434229099.

HELLER, Eva. *Psicologia del color. Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón.* Barcelona: Guatavo Gili, 2004. ISBN 84-252-1977-9.

HOCKNEY, David. *El conocimiento secreto. El redescubrimiento de las técnicas pérdidas de los grandes maestros.* Barcelona: Ediciones Destino, 2001. ISBN 84-233-3335-3.

HUGHES, Ann D. Arcy; VERNON - MORRIS, Hebe. *La impresión como arte: técnicas tradicionales y contemporáneas: calcografía, relieve, litografía, serigrafía; monotipo*. Barcelona: Blume, 2010. ISBN 9788498014044.

HUIDOBRO SALAS, Teresa. *Una definición de la creatividad a través del estudio de 24 autores seleccionados*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2002. Tesis Doctoral. ISBN: 978-84-669-2375-0

JIMÉNEZ, José. *Imágenes del Hombre. Fundamentos de estética*. Madrid: Tecnos, 1986. ISBN 978-84-309-1236-0.

JOHANSON, Kaj; LUNDEDBERG, Peter; RYBERG, Robert. *Manual de producción gráfica: recetas.* Barcelona: Gustavo Gili, 2011. ISBN 9788425223631.

JOHNSON, H. *Mastering Digital Printing.* Ohio: Muska & Lipman, 2003. ISBN 1929685653.

JOHNSON, S. *Interface Culture.* New York: Harper Collins, 1997. ISBN-10 0465036805.

KAUPELIS, Robert. *Experimental drawing*. New York: Watson-Gutpill, 1992. ISBN 978-0823016228.

KUSPIT, Donald.; PROYEN, Mark; GANIS, William V.; DUQUE, Félix. *Arte digital y videoarte. Transgrediendo los límites de la representación*. Círculo de Bellas Artes: Madrid, 2006. ISBN 84-86418-83-6.

LANGFORD, Michael. *Tratado de fotografía*. Barcelona: Omega, 1999. ISBN 84-282-1179-5.

LISTER, Martín*. La imagen fotogràfica y la cultura digital*. Barcelona: Ediciones Paidós, 1997. ISBN -84 493-0 409-1.
MANOVICH, L*. Estética de los Mundos Virtuales. La revolucion digital y sus "dilemas". El Paseante* 27-28. Madrid: Siruela, 1998. ISBN: 9788478444045.

MARGULIS, Dan. *Adobe Photoshop Avanzado*. Madrid: Anaya Multimedia, 2001. ISBN 84-415-1221-3.

MARTÍN PRADA, Juan. *Las instrucciones del software y del hardware como nuevos manuales de dibujo*. En GÓMEZ MOLINA, Juan José (coord.). *Máquinas y herramientas de dibujo*. Madrid: Editorial Cátedra, 2002. ISBN 84-376-2020-1. p. 413-434.

MAYER, Ralph. *Materiales y técnicas del arte*. Madrid: Hermann Blume, 1988. ISBN 84-7214-328-7.

MITCHAM, C. *Thinking though Tecnology*. The path between Engineering and philosophy. Chicago: University of Chicago Press, 1994. ISBN 9780226531984.

MITCHELL, William J. *E-topía*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001. ISBN -84 252- 1816-0.

MITCHELL, William J. *The reconfigured eye. Visual trhuth in the post- photographic era.* Londres: The MIT Press, 1994. ISBN 978-0262631600.

MURRAY, J.H. *Hamlet on the Holodeck*. New York: Free Press, 1997. ISBN 9780262631877

WIENER, Norbert. The Human Use of Human Beings. Boston: Da Capo Press, 1950. ISBN 978-0306803208.

PACEY, A. *La cultura de la tecnología.* México: Fondo de Cultura Económica, 1990. ISBN 9681633407.

PALLASMAA, Juhani. *La mano que piensa.* Sabiduría existencial y corporal en la arquitectura. Barcelona: Editorial Gustavo Gili SL. 2012. ISBN-13: 978-84-25-22432-4.

PAZ AGRAS, Luz. *Espacio expositivo contemporáneo: 1923-1942. Interacción entre arte y arquitectura*. La Coruña: Universidade da Coruña. Departamento de Composición, 2012. Tesis doctoral. Director AGRASAR QUIROGA, Fernando. Identificador http://hdl.handle.net/2183/10080.

POPPER, Frank. *Arte, acción y participación.* Madrid: Akal, 1989. ISBN 978-84-7600-367-1

POZO PUÉRTOLAS, Rafael*. Diseño y Producción Gráfica*. Barcelona: Ediciones CPG, 2008. ISBN 9788493132934.

PUIG MESTRES, Luis Eloy*. ALEAR: Arte procesual-arte aleatorio. La aleatoriedad en el "computer art".* Barcelona: Universidad de Barcelona, 2005. Tesis doctoral. Directora VELA, Alicia. ISBN 8468969966. Identificador http://hdl.handle.net/2445/36688

QUEAU, P. *Eloge de la simulation. Langages a la synthese des images.* París: Champ-Vallon-INA, 1986. ISBN 9782903528676.

RIAT, M. *Técnicas Gráficas*, : Olot: Aubert Impressor, 1983. ISBN 84-86243-00-9

ROMO, Manuela. *Psicología de la creatividad*. *Temas de psicología*. Barcelona: Paidós, 1997. ISBN 84- 493- 0357-5.

RUSKIN, John. Técnicas de dibujo. Barcelona: Laertes, 1999. ISBN 84-7584-386-7.

SMITH, Ray. *Manual del artista*. Madrid: Hermann Blume, 2008. ISBN 9788496669413.

TATARKIEWICZ, Wladislaw. *Historia de seis ideas. Arte, Belleza, forma, creatividad, mímesis, experiencia, estética.* Madrid: Tecnos (grupo Anaya), 2001. ISBN: 84-309-1518-4.

TORRES ROJAS, Álvaro. *Fases y procesos en artes gráficas* Málaga: IC Editorial, 2012. ISBN 9788483649473.

TRIBE, Mark; JANA, Reena. *Arte y nuevas tecnologías*. Colonia: Taschen Uta Grosenick ed., 2006. ISBN. 3-8228-3039-9.

VV. AA. *Handbook of print media: technologies and production methods*. Berlin: Springer-Verlag, 2001. ISBN 9783540673262.

VVAA. *El desarrollo de un proyecto gráfico.* Barcelona: Index Book , editora Sylvie Estrada, 2010. ISBN 978- 84- 9264-32-5.

WAGENSBERG, Jorge. *A más cómo, menos por qué. 747 reflexiones con la intención de comprender lo fundamental, lo natural y lo cultural*. Barcelona: Tusquets, 2006. ISBN 9788483104613.

WAGENSBERG, Jorge. *Ideas sobre la complejidad del mundo.* Barcelona: Tusquets, 1985. ISBN 84-8310-859-3.

WEIBEL, P. *El Mundo como Interfaz. la revolucion digital y sus "dilemas"*. El Paseante 27-28. Madrid: Ediciones Siruela, 1998. ISBN: 9788478444045.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Tractatus logico-philosophicus*. Tecnos, 2007. ISBN 9788430945016.

ZEEGEN, Laurence. *Ilustración digital. Una clase magistral de creación de imágenes*. Barcelona: Promopress, 2007. ISBN 84-611-2710-2.

ZELANSKI, Paul; FISHER, Mary Pat. *Color*. Barcelona: H.Blume Tursen, 2001 ISBN: 9788489840218.

ZUSH-EVRU (PORTA, Albert); FERNÁNDEZ MANRIQUE, Elena. *De Zush a Evru.* : Madrid: Sociedad Estatal para la Acción Cultural Exterior, 2006. ISBN 9788496008885.

ZUSH-EVRU (PORTA, Albert.). *PsicoManualDigital.* Barcelona: Mubimedia. 1998. ISBN 84-605-7833-x

ZUSH-EVRU (PORTA, Albert). *Uroxos. Numeros de serie 363,364,365,366*. Barcelona: Ediciones Poligrafa, S.A.2000. ISBN 978-84-343-0902-9

ZUSH-EVRU (PORTA, Albert). *Zush. Evrugo Mental State*. Monografias de arte contemporáneo. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1988.

ZUSH-EVRU (Porta, Albert). *Zush. La campanada*. Madrid: Museo Nacional Centro Arte Reina Sofía, 2000. ISBN 978-84-8026-956-8.

10.2 Artículos y publicaciones en Internet

ALONSO DÍAZ, C. *El atril y el software: Una aproximación hacia el arte digital* [en línea]. Poligrafía Binaria. 4 de mayo de 2005. [consulta: 21 de junio de 2015]. Disponible en <http://poligrafiabinaria.blogia.com/2004/092201-el-atril-y-el-software.php >

ALSINA, Pau. *Sobre art i informàtica: introducció a l'art digital* [en línia]. UOC. Artnodes. Julio de 2004 [consulta: 10 de mayo de 2014]. Requiere Adobe Acrobat Reader. ISSN 1695-5951. Disponible en: <http://www.uoc.edu/artnodes/cat/art/pdf/alsina0704.pdf>

BARBADILLO, Manuel**.** *My way to cybernetics* [en línea]. Atariarchives.org, 1975. [consulta: 17 de mayo de 2011]. Disponible en: <http://www.atariarchives.org/artist/sec13.php>

BERENGUER, Xavier. *Arte y tecnología: una frontera que se desmorona* [en línea]. Articulo publicado en la UOC. Art Nodes. 2002 ISSN 1695-5951 dep L. B-52019-2002 [consulta: 5 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.uoc.edu/artnodes/espai/esp/art/xberenguer0902/xberenguer0902.html>

BERENGUER, Xavier. *Las imágenes sintéticas* [en línea]. Universitat Pompeu Fabra. Barcelona. Temes de Disseny, 5, 1991. [consulta: 5 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.upf.edu/pdi/dcom/xavierberenguer/textos/sint/sintetc.htm>

BOLTER, Jay David.; GROMALA, Diane. *Transparency and Reflectivity: Digital Art and the Aesthetics of Interface Design* [en línea]. Chapter to appear in Fishwick, P. (ed.) Aesthetic computing, MIT Press, 2004 [consulta: 7 de noviembre de 2013]. Requiere Adobe Acrobat Reader. Disponible en: <http://www.cse.chalmers.se/research/group/idc/ituniv/kurser/06/idproj/BolterGromala_transp-reflec.pdf>

BREA, José Luis. *Algunos pensamientos sueltos acerca de arte y técnica* [en línea]. Aleph. 1997 – 2002. [consulta: 9 de julio de 2012]. Disponible en: < http://aleph-arts.org/pens/arttec.html>

BREA, José Luis. *El inconsciente óptico y el segundo obturador* [en línea]. Aleph. 1997 – 2002. [consulta: 8 de julio de 2012]. Disponible en: < http://aleph-arts.org/pens/estetiz.html>

BREA, José Luis. *La estetización difusa de las sociedades actuales -y la muerte tecnológica del arte* [en línea]. Aleph. 1997 – 2002. [consulta: 9 de julio de 2012]. Disponible en: < http://aleph-arts.org/pens/estetiz.html>

BREA, José Luis. *Nuevos soportes tecnológicos, nuevas formas artísticas (Cuando las cosas devienen formas*) [en línea]. Aleph. 1997 – 2002. [consulta: 8 de julio de 2012]. Disponible en: < http://aleph-arts.org/pens/formas.html>

Brown P, *Stepping Stones in the Mist* [en línea], 2000. [consulta: 11 de mayo de 2011]. Disponible en: <http://www.paul-brown.com/>

CASACUBERTA SEVILLA, David. *Nueve escollos para entender la cultura digital* [en línea]. Enrahonar Vol: 32/33: Quaderns de filosofía, 2001 Barcelona. ISSN 0211-402X, ISSN-e 2014-881X, Nº 32-33, págs. 235-244. [consulta: 25 de septiembre de 2014]. Requiere Adobe Acrobat Reader. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/Enrahonar/article/view/31997>

CASTAÑOS ALÉS, Enrique. *Los orígenes del arte cibernético en España* [en línea]. Arte y Arquitectura. [consulta: 20 de junio de 2010]. Tesis doctoral. Disponible en: <http://www.enriquecastanos.com/tesisindice.htm>

COTTINGGAM, K. *Fictitious Portrait Series* [en línea]. 1993. [consulta: 3 de abril de 2011]. Disponible en: <http://www.geneart.org/ Cottinggam.htm>

CSURI, Charles. *Siggraph, algoritmics paintings* [en línea]. [consulta: 26 de agosto de 2012]. Disponible en: <http://www.siggraph.org/artdesign/profile/csuri/artworks/algo/algo.html>

DANIELS, Dieter. *Arte y nuevas tecnologías, ¿por qué? Preguntas de los años sesenta y respuestas de los años noventa* [en línea] MECAD\Media Centre d'Art i Disseny. Media Art- Cross Art- Electric journal *nº 2. Septiembre de 1999* [consulta: 5 de noviembre de 2013]. Disponible en: <https://ejournalmecad.files.wordpress.com/2008/06/ejournal2.pdf >

ENWEZOR, Okwui. *El artista como productor en tiempos de crisis* [en línea]. Continental Drift 2005 - 2008. [consulta: 25 de abril de 2011]. Disponible en: <http://www.16beavergroup.org/mtarchive/archives/000839.php>

ESCÁNER CULTURAL. *Revista virtual de arte contemporáneo y nuevas tendencias.* NODE/529. [en línea]. [consulta: 13 de julio de 2013]. ISSN 0719-4757. Disponible en: <http://revista.escaner.cl/node/529>

FRAGUAS, Antonio. *Y la máquina empuñó el pincel. Reino Unido redescubre la obra de D.P. Henry, medievalista y pionero del arte por ordenador* [en línea]. Reportaje El País. Cultura. 7 de marzo de 2011. [consulta: 20 de julio de 2011]. Disponible en: <http://cultura.elpais.com/cultura/2011/03/07/actualidad/1299452403_850215.html>

GIANNETTI, Claudia. *Estética de la simulación [en línea].* MECAD. Electronic Journal Nº 3, marzo de 2000. ARTIFICIARTE, *Vida simulada e inteligencia artificial en el arte.* [consulta: 20 de julio de 2011]. Disponible en: <http://www.mecad.org/e-journal/archivo/numero3/art.htm>

GROISMAN, Martín. *El delirio digital* [en línea]. MECAD\Media Centre d'Art i Disseny. Electronic Journal Nº 7, mayo 2001 [consulta: 20 de julio de 2011]. Disponible en: <http://www.mecad.org/e-journal/numero7/marco.htm>

IÁÑEZ PAREJA, Enrique; SÁNCHEZ CAZORLA Jesús A. *Una aproximación a los estudios de Ciencia-tecnología-sociedad* [en línea]. Campus Excelencia Internacional. Universidad de Granada [consulta: 25 de octubre de 2013]. Disponible en: <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/cts.htm>

LAPOSKY, Ben F. *Oscillons: electronic abstractions* [en línea]. Atariarchives.org, 1975. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://www.atariarchives.org/artist/sec6.php>

LONDOÑO, F. *El lenguaje visual digital: la estructura del lenguaje visual dinámico en los sistemas interactivos* [en línea]. Universidad de Concepción [consulta: 12 de noviembre de 2014]. Disponible en: <http://www2.udec.cl/ai/feli.htm>

LÓPEZ DE MÁNTARAS. Ramón. *Inteligencia artificial y creatividad* [en línea]. MECAD. Electronic Journal Nº 3, marzo de 2000 [consulta: 10 de diciembre de 2013]. Disponible en: < http://www.mecad.org/e-journal/archivo/numero3/art.htm>

LOVINK, Geert. *Los nuevos medios, la tecnología y el arte ¿Matrimonio desgraciado o síntesis perfecta?* [en línea]. Zehar, nº 57,2005, p.47-48 [consulta: 16 de mayo de 2014]. Requiere Adobe Acrobat Reader. Disponible en <http://www.old.arteleku.net/arteleku/publicaciones/zehar/57-transicion/los-nuevos-medios-la-tecnologia-y-el-arte-bfmatrimonio-desgraciado-o-sintesis-perfecta-geert-lovink/at_download/file>

LOVINK, Geert. *Los nuevos medios, la tecnología y el arte. ¿Matrimonio desgraciado o síntesis perfecta?* [en *línea].* Zehar, nº 57, 2005. [consulta: 6 de febrero de 2013]. Disponible en: <http://www.lozano-hemmer.com/venice/pdFs/articles_33questions/08_Zehar.pdf>

LLANO, Rafael. *Picasso: La lógica de la libertad no es como la pintan* [en línea]. Arce. Nueva Revista de Política, Cultura y Arte nº 95, septiembre-octubre 2004 [consulta: 6 de mayo de 2013]. Disponible en: <http://www.revistasculturales.com/articulos/22/nueva-revista-de-politica-cultura-y-arte/186/1/picasso-la-logica-de-la-libertad-no-es-como-la-pintan.html>

MANOVICH, L. *Avant-garde as Software* [en línea]. Creative Commons, 1999. [consulta: 10 de diciembre 2013]. Disponible en: <http://manovich.net/index.php/projects/avant-garde-as-software>

MECAD. *Intra-faz*[en línea]. MECAD\Media Centre d'Art i Disseny. Electronic Journal nº 1. Setiembre de 1999. [consulta: 20 de julio de 2011]. Disponible en: <http://www.mecad.org/e-journal/archivo/numero2/FRart1.htm>

MICHELSEN, Anders. *¿La vida en la pantalla? Ordenadores, cultura y tecnología* [en línea]. Atlántica. Aleph 1997-2002. [consulta: 9 de julio de 2012]. Disponible en: <http://aleph-arts.org/pens/michelsen.html>

MORA, Juan Pablo; RISCO, Franco GUERRA , Alejandro . ¿Lápiz o Mouse? *Antecedentes historicos.* Imagen. 8 de septiembre de 2008. [en línea]. [consulta: 15 de octubre de 2012]. Disponible en: <http://lapizvsmouse.blogspot.com/2008/09/antecedentes-historicos.html>

NOLL, Michael. *Human or Machine: A Subjective Comparison of Piet Mondrian's 'Composition with Lines' and a Computer–Generated Picture* [en línea]. *The Psychological Record* , Vol. 16. No. 1 (enero de 1966), pp. 1-10. [consulta: 5 de abril de 2011]. Requiere Adobe Acrobat Reader. Disponible en: <http://noll.uscannenberg.org/Art%20Papers/Mondrian.pdf>

PASMAN, Josefina; PITROLA, Cecilia; ALBUIXECH, Yamila. *Arte y nuevas tecnologías ¿nuevos educadores?* [en *línea]*. Mesa III - Aportes de las nuevas tecnologías a la educación museal. 1a Jornada Internacional de Educación - La dimensión educativa en los museos de arte y centros culturales [consulta: 15 de noviembre de 2014]. Requiere Adobe Acrobat Reader. Disponible en: <http://sic.conaculta.gob.mx/documentos/982.pdf>

PUIG MESTRES, Eloi. *La autoreferencialidad en el arte. El metalenguaje en el medio digital* [en línea]. Artnodes Revista de intersecciones entre artes, ciencias y tecnologías. www.uoc.edu/artnode 2006 [consulta: 25 de septiembre de 2014]. Requiere Adobe Acrobat Reader. Disponible en: <http://www.uoc.edu/artnodes/6/dt/esp/puig.pdf>

REGIL VARGAS, Laura. *Hipermedia: medio, lenguaje. Herramienta del arte digital* [en línea]. Universidad Pedagógica Nacional, Revista Digital Universitaria. Universidad nacional autónoma de México. 2005 [consulta: 25 de septiembre de 2014]. Requiere Adobe Acrobat Reader. Volumen 6 Número 10. ISSN: 1067-6079. Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.6/num10/art97/oct_art97.pdf>

RIAT M. *Técnicas Gráficas* [en línea]. Riat i Serra [consulta: 12 de setiembre de 2009]. Disponible en: <http://www.riat-serra.org/tgraf.html>

ROCCA, Adolfo Vásquez. *Música concreta; John Cage "4 minutos y 33 segundos", oír a través del silencio* [en línea]. [consulta: 15 de agosto de 2010]. Disponible en: <http://revista.escaner.cl/node/529>

ROMERO, Carmen. *Producción de proyectos artísticos. El artista productor* [en línea]. Documento redactado por Carme Romero de Hangar para el taller impartido en Procesos 1.1/Producción producido por BarraDiagonal para el EACC. Hangar.org [consulta: 5 de febrero de 2014]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/12992082/Presentacion-Hangar>

SOLAR, Myriam. *Arte de la complejidad: aleatoriedad, fractalidad, caos* [en línea]. [consulta: 10 de junio de 2012]. Disponible en: <http://www.mecad.org/e-journal/archivo/numero4/art.htm>

SPÍNOLA, Yolanda. *Las formas de la nada: más allá de la interfaz en los sistemas artísticos de comunicación interactiva [en línea]. EDU TEC Educar con tecnologías, de lo excep-*

cional a lo cotidiano. Barcelona 2014 [consulta: 22 de septiembre de 2014]. Requiere Adobe Acrobat Reader. Disponible en: <http://www.lmi.ub.es/edutec2004/pdf/76.pdf>

TATARKIEWICZ, Wladislaw. *Creación: historia del concepto* [en línea]. Criterios, nº 30, julio-diciembre 1993. [consulta: 3 marzo de 2014]. Requiere Adobe Acrobat Reader. Disponible en: <http://www.criterios.es/pdf/tatarkiewiczcreacion.pdf>

VALERO, R. *El Arte Digital: ¿Nuevas técnicas de producción o cambio en la apreciación estética?* [en línea]. 12 de septiembre de 2007 [consulta: 4 de julio de 2012]. Disponible en: <http://hiper-textos.mty.itesm.mx/num4valero.html>

10.3 Páginas web en las notas a pie de página y en las ilustraciones (por orden de aparición)

MECAD. *Media Centre d'Art i Disseny* [en línea]. FUNDIT. ESDI. Universitat Ramón Llull. 2013 [consulta: 5 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.mecad.org >

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Il Velo. La finestra albertiana. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva* [en línea]. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 23 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/04/appro/1_04.jpg>

THE METROPOLITAN MUSEUM OF ART. *Draughtsman Making a Perspective Drawing of a Reclining Woman* [en línea]. The Collection Online. [consulta: 15 de diciembre de 2013]. Disponible en: <http://www.metmuseum.org/collection/the-collection-online/search/366555>

THE METROPOLITAN MUSEUM OF ART. *Draughtsman Making a Perspective Drawing of a Reclining Woman* [en línea]. Imagen del Grabado de Durero [consulta: 15 de diciembre de 2013]. Disponible en: <http://images.metmuseum.org/CRDImages/dp/web-large/DP816489.jpg>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Leonardo discepolo della sperientia.* Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva [en línea]. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 24 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/08/appro/1_16.jpg>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Leonardo da Vinci. Un pintor que utiliza el cristal para dibujar* [en línea]. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 24 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/08/appro/1_17.html>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Lo sportello* [en línea]. Imagen. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 24 de noviembre de 2013]. Disponible en: < http://www.imss.fi.it/masaccio/08/appro/1_17.jpg>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Lo sportello*. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva [en línea]. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 24 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/1_04.html>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Lo sportello* [en línea]. Imagen. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 24 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/1_04.jpg>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Il visore* [en línea]. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 24 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/1_07_b.html>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Il visore* [en línea]. Imagen. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 25 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/1_07_a.jpg>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Giacomo Barozzi da Vignola* [en línea]. Imagen. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 25 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://redi.imss.fi.it/inventions/images/6/6c/9733_3291_3875-055.jpg>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Giacomo Barozzi da Vignola* [en línea]. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 25 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/1_13.html>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Il distanziometro* [en línea]. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 25 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/2_01.html>

FUENTES-MARTÍN, José Miguel; LÓPEZ-VÍLCHEZ, Inmaculada; GARCÍA-LÓPEZ, R.M.; CARO-VÍLCHEZ, J. *Perspectiva: Ciencia y magia de la representación* [en línea]. Guía didáctica de la exposición . Consorcio Parque de las Ciencias. Universidad de Granada. Centro de Cultura Contemporánea. Granada, 2009. [consulta: 19 de junio de 2015]. Requiere Adobe Acrobat Reader. Disponible en: <http://fseneca.es/sociedad/sites/www.f-seneca.org.sociedad/files/guia%20perspectiva.pdf>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Strumento prospettico. Imagen.* [en línea]. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 26 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/1_15.jpg>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Lucas Brunn Strumento prospettico.* [en línea]. Imagen. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002 En Museo Galileo. [consulta: 26 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/3_51.jpg>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Lucas Brunn Strumento prospettico.* [en línea]. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 26 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/3_51.html>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Lucas Brunn Strumento prospettico.* [en línea]. Imagen. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 26 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/3_51.jpg>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Lucas Brunn Strumento prospettico.* [en línea]. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo. [consulta: 26 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/3_51.html>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. *Jean François Niceron, Anamorfosi* [en línea]. Imagen. Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002 . En Museo Galileo [consulta: 26 de noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/08/appro/1_12.jpg>

ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA.. *Jean François Niceron, Anamorfosi* Nel segno di Masaccio L'invenzione della prospettiva. Abril de 2002. En Museo Galileo [consulta: 28 de noviembre de de 2013]. Disponible en: <http://www.imss.fi.it/masaccio/08/appro/1_12.html>

RUIZ, Jesús M. *Geometría proyectiva, apartado anamorfosis* [en línea]. [consulta: 19 de junio de 2015]. Disponible en: <http://www.mat.ucm.es/~jesusr/expogp/expogp.html#anamorfosis>

ICONES. *Petite histoire de la photographie. Diagraphe inventé par Charles Gavard en 1831* [en línea]. Imagen. [consulta: 29 de marzo de de 2011]. Disponible en: <http://storage.canalblog.com/50/45/515065/34653945.jpg>

CREATIVE COMMONS. *Pantograph by Christoph Scheiner* [en línea]. 25 diciembre 2006. Wikimedia [consulta: 16 de marzo de d 2011]. Disponible en: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8c/Pantograph_by_Christoph_Scheiner.jpg>

GARCIA, Pablo. *Projection systems. Physiognotrace. Gilles-Louis Chretien, design drawing for Physionotrace* [en línea]. 1786. 10 Septiembre de 2009. Imagen. [consulta: 19 de junio de 2015]. Disponible en: <http://projectionsystems.files.wordpress.com/2009/09/gilles-louis-chretien-physionotrace-1786.gif>

GARCIA, Pablo. *Projection systems. Physiognotrace. Thomas Holloway. A Sure and Convenient Machine for Drawing Silhouettes* [en línea]. 1792. 10 Septiembre de 2009. 2006. Imagen [consulta: 19 de junio de 2015]. Disponible en: <http://projectionsystems.files.wordpress.com/2009/09/thomas-holloway_a-sure-and-convenient-machine-for-drawing-silhouettes-2-1792.jpg>

GARCÍA, Pablo. *Drawing Machines* [en línea]. Archivo online de óptica, mecánica, máquinas de dibujo y dispositivos. [consulta: 19 de junio de 2015]. Disponible en:

https://drawingmachines.org/category.php?id=30

GUIMÃRES LIMA, Marcelo. *Introduction to the History of Photography. The Camera Obscura. Reinerus Gemma-Frisius* [en línea]. Imagen. 12 de enero de 2008. [consulta: 4 de

febrero de 2011]. Disponible en: <http://photographyhistory.blogspot.com.es/2008/01/camera-obscura.html>

BURNS, Paul. *Athanasius Kircher* [en línea]. The History of the Discovery of Cinematography. Chapter four, 1650-1699. Imagen. [consulta 4 de febrero 2011]. Disponible en: <http://www.precinemahistory.net/images/kircher_lantern_1671.gif>

MASSAGUÉ, Alexandra. Robòtica [en línea]. UPF: Barcelona, 2008. [consulta: 19 de junio de 2015]. Disponible en: <http://www.upf.edu/pdi/dcom/xavierberenguer/recursos/ima_dig/_8_/estampes/3_11.htm>

BURNS, Paul. *Giovanni Battista Della Porta* [en línea]. The History of the Discovery of Cinematography. Chapter four, 1650-1699. ATHANASIUS KIRCHER Ars Magna Lucis Et Umbra Imagen. [consulta: 4 de febrero de 2011]. Disponible en: <http://www.precinemahistory.net/images/kircher_cameraobscura_room.jpg>

GONZÁLEZ GARCÍA, Antonio. *Modelo de sobremesa en forma de libro. Johann Zahn. Ilustraciones de la Cámara Obscura* [en línea]. 1.2. La cámara oscura. Lo fotográfico en la pintura. De la visión natural a la monofocalidad fotográfica. Imagen. Mayo 2011. [consulta: 16 de marzo de de 2011]. Disponible en: <http://www.aloj.us.es/galba/monograficos/obscura/images/Camara/zahnc.jpg>

GONZÁLEZ GARCÍA, Antonio. *Lo fotográfico en la pintura. De la visión natural a la monofocalidad fotográfica. 1.2. La cámara oscura* [en línea]. Imagen. Mayo.2011. [consulta: 16 de marzo de 2011]. Disponible en: <http://www.aloj.us.es/galba/monograficos/obscura/images/Camara/libro2.jpg

GONZÁLEZ-ALBA, Antonio. *Antecedentes Históricos* [en línea]. [consulta: 19 de junio de 2015]. Disponible en: <http://www.aloj.us.es/galba/monograficos/OBSCURA/TEXTO.htm>

GONZÁLEZ-ALBA, Antonio. *La Cámara Obscura* [en línea]. Cita a GERNSHEIM, H: Historia gráfica de la Fotografía. Ed. Omega: Barcelona, 1967. [consulta: 19 de junio de 2015]. Disponible en: <http://www.aloj.us.es/galba/monograficos/OBSCURA/INICIO>

BURNS Paul. *Room camera 1839* [en línea]. The History of the Discovery of Cinematography. Chapter seven, 1800-1830. Magazine of Science. Photogenic Drawing. 2010 [consulta: 4 de febrero de 2011]. Disponible en: <http://www.precinemahistory.net/1830.htm>

BURNS Paul. *First Daguerreotype Cameras* [en línea]. The History of the Discovery of Cinematography. Chapter seven, 1800-1830. Daguerrotipo. 2010. [consulta: 4 de febrero de 2011]. Disponible en:

<http://www.precinemahistory.net/images/daguerrotypecamera1839.jpg>

BURNS Paul. *The History of the Discovery of Cinematography* [en línea]. Chapter eight, 1830-1849. Magazine of Science. Photogenic Drawing. [consulta: 4 de febrero de 2011]. Disponible en: <http://www.precinemahistory.net/images/room_camera_1839.gif >

GREENSLADE. *Thomas B. Instruments for Natural Philosophy. Camera lucida* [en línea]. Diagram. Imagen. [consulta: 21 de marzo de 2011]. Disponible en <http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/Optics/Camera_Lucida/Camera_Lucida_Diagram.JPG>

GREENSLADE, *Thomas B. Instruments for Natural Philosophy. Camera lucida* [en línea]. [consulta: 21 de marzo de 2011]. Disponible en: <http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/Optics/Camera_Lucida/Camera_Lucida.html>

VOSTOKSHOP. *Información estampado serigráfico de Vostokshop* [en línea]. [consulta: 21 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.vostokshop.eu/triunfar-en-el-estampado-serigrafico-paso-a-paso>

MEDIA ART NET. *John Cage. Williams Mix.* [en línea]. 1952. [consulta: 29 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://www.medienkunstnetz.de/works/williams-mix/>

MEDIA ART NET. *John Cage. Williams Mix.* [en línea]. 1952. [consulta: 29 de agosto de 2009]. Disponible en *<http://375gr.files.wordpress.com/2008/07/c17_cage_fontana_mix.jpg>*

CANSECO MUÑOZ, Paloma. *CAGE. Partitura visual. Proyector gráfico (resolución)* [en línea]. MEDIA ART NET. John Cage. Williams Mix. 1952. *WordPress.com. 8 de diciembre de 2013.* [consulta: 29 de agosto de 2009]. Disponible en: *<http://375gr.files.wordpress.com/2008/07/c17_cage_fontana_mix.jpg>*

VÁSQUEZ ROCCA, Adolfo. *Música y filosofía contemporánea; registros polifónicos de John Cage a Peter Sloterdijk* [en línea]. Sinfonía virtual. Revista de música clásica y reflexión musical. Nº 6. Chile, 2006. [consulta: consulta: 15 de agosto de 2010]. Disponible en: <http://www.sinfoniavirtual.com/revista/006/musica_filosofia_contemporanea_john_cage_peter_sloterdijk.php>

BARBER, Llorenç. *John Cage,* Músicos de nuestro siglo [en línea. Círculo de Bellas Artes. Citado en Artium, Biblioteca y Centro de Documentación. Grabación sonora HPSCHD de Cage y Hiller. [consulta: consulta: 9 de mayo de 2015]. Disponible en: http://biblioteca.artium.org/Record/80951/Description#tabs>

ATARYARCHIVES.ORG. *Software & info. Artist and Computer. Edited by Ruth Leavitt. 1976. LAPOSKY , Ben F. Oscillons: electronic abstractions*. [en línea]. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://www.atariarchives.org/artist/sec6.php>

TRANSLAB[4]. *Algorithm & code / vi. Visual aesthetics in early computing (1950-80). LAPOSKY, Ben F. Oscillons: Electronic Abstractions 4.* [en línea]. Imagen. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1952-6.BenLaposky.ElectronicAbstraction.4.jpg>

TRANSLAB[4]. Algorithm & code / vi. Visual aesthetics in early computing (1950-80). LAPOSKY, Ben F. *Oscillons: Electronic Abstractions 53* [en línea]. Imagen. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1952-6.BenLaposky.ElectronicAbstraction53.jpg>

WHITNEY, John. *Biography Page. Expanded Cinema, Gene Youngblood* [en línea]. Imagen. [consulta: 29 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://www.siggraph.org/artdesign/profile/whitney/early.html>

FIGUERAS, Míriam. *Saul Bass, la iconografía de los títulos de crédito* [en línea]. Blog de cine. 1 de febrero de 2013 [consulta: 10 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.blogdecine.com/reflexiones-de-cine/saul-bass-la-iconografia-de-los-titulos-de-credito>

PUNTO Y RAYA FESTIVAL. *PyR 2007. Lapis* [en línea]. James Whitney 1963-1966. Imagen. [consulta: 29 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://www.puntoyrayafestival.com/img/stills/15whitney_lapis.jpg>

PUNTO Y RAYA FESTIVAL. *PyR 2007*. *Lapis* [en línea]. James Whitney 1963-1966. [consulta: 29 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://www.puntoyrayafestival.com/es/films/07http://www.puntoyrayafestival.com/1_edicion/retrospectiva07.html>

ARTLURKER. A. *Miami based contemporary art newsletter*. [en **línea].** Imagen. [consulta: 12 de mayo de 2011]. Disponible en: <http://www.artlurker.com/wp-content/uploads/2009/03/cimg2052.jpg>

TRANSLAB PROJECT. *John Whitney* [en línea]. The Burundi data Project. Imagen. [consulta: 29 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1963-6.JohnWhitney.Lapis.4.jpg>

TRANSLAB PROJECT. *John Whitney* [en línea]. The Burundi data Project. Imagen. [consulta: 29 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1967.JohnWhitney.Permutations.2.jpg>

PAUL HENRY, Desmond. *Serpent*. Victoria and Albert Museum [en línea]. [consulta: 19 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.vam.ac.uk/images/image/58753-large.jpg>

PAUL HENRY, Desmond. *Untitled.* Victoria and Albert Museum [en línea]. [consulta: 19 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://collections.vam.ac.uk/item/O499536/untitled-drawing-henry-desmond-paul/>

PAUL HENRY, Desmond. *Serpent*. Victoria and Albert Museum [en línea]. [consulta: 19 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://collections.vam.ac.uk/item/O499534/serpent-drawing-henry-desmond-paul/>

PAUL HENRY, Desmond. *Untitled.* Victoria and Albert Museum [en línea]. [consulta: 19 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.vam.ac.uk/images/image/58608-large.jpg>

CSURI. Charles. *After Dürer* [en línea].1963. The Ohio State University. College of Arts and Sciences. [consulta: 26 de agosto de 2012]. Imagen. Disponible en: <https://images.asc.ohio-state.edu/is/image/csuriproject/2/2e7507a7-363d-471b-9ac6-2ce636858dbd.tif/?size=450,450&fmt=png>

CSURI. Charles. *After Mondrian* [en línea]. 1963. The Ohio State University. College of Arts and Sciences. [consulta: 26 de agosto de 2012]. Imagen. Disponible en: <https://images.asc.ohio-state.edu/is/image/csuriproject/4/421c15e3-b508-4b9c-b1e3-b5c71861e368.tif/?size=450,450&fmt=png>

CSURI, Charles. *Algoritmics paintings* [en línea]. Siggraph. [consulta: 26 de agosto de 2012]. Imagen. Disponible en: <http://www.siggraph.org/artdesign/profile/csuri/ artworks/algo/algo.html>

MOLNAR, Vera. *Interruptions. Field* [en línea]. Imagen. [consulta: 15 de Agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.field.io/wp-content/uploads/2009/08/interruptions.jpg>

TRANSLAB PROJECT. *VeraMolnar* [en línea]. The Burundi data Project. Imagen. [consulta: 15 de Agosto de 2009]. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1974.VeraMolnar.DuCycle-CarresNonConcintriquesV1.jpg>

TRANSLAB PROJECT. *VeraMolnar* [en línea]. The Burundi data Project. Imagen. [consulta 15 de Agosto de 2009]. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1974.VeraMolnar.Transformations.2.gif>

TRANSLAB PROJECT. *Vera Molnar* [en línea]. The Burundi data Project. [consulta: 15 de Agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1968-71.GeorgNees.Wurfel-Unordnung(CubicDisarray).gif>

MEDIEN KUNST NETZ. *Georg Nees, Untitled* [en línea]. Media Art Net. Imagen. [consulta: 15 de Agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.medienkunstnetz.de/assets/img/data/98/bild.jpg>

TRANSLAB PROJECT. *Herbert Franke* [en línea]. The Burundi data Project. Imagen. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1953-5.HerbertFranke+AndreasHubner.lightforms.4.gif>

TRANSLAB PROJECT. *Herbert Franke* [en línea]. The Burundi data Project. Imagen. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1956.HerbertFranke.Oscillogramm.gif>

TRANSLAB PROJECT. *Herbert Franke* [en línea]. The Burundi data Project. Imagen. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1961-2.HerbertFranke.ElectronicGraphics.2.gif>

FRANKE, Herbert. *Oszillogramm* [en línea]. The Burundi data Project. ACM Siggraph Touchware. Pionners. 1999. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Disponible en: <https://www.siggraph.org/artdesign/gallery/S98/pione/pione2/franke.html>

VANDERBEEK, Stan.; KNOWLTON, Kenneth. *Poem Fields* [en línea]. Backspace.org. GMT. [consulta: 29 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en:

<http://bak.spc.org/numinous/filmwaves/assets/stan2.jpeg>

FETTER, William. *Cockpit* [en línea]. Webbox. [consulta: 21 de octubre de 2008]. Disponible en: <http://www.webbox.org/cgi/1962%20Cockpit%20Simulation.html>

FETTER, William. *Cockpit Simulation* [en línea]. 1960. Wizspace.Co.Kr [consulta: 21 de octubre de 2008] Imagen. Disponible en: <http://wizspace.co/cgi/pix-content/1962%20William%20Fetter.jpg>

FETTER, William. *Cockpit Simulation* [en línea]. 1960. Wizspace.Co.Kr [consulta: 21 de octubre de 2008]. Disponible en: <http://wizspace.co/cgi/1962%20Cockpit%20Simulation.html>

FETTER, William. *Cockpit Simulation* [en línea]. 1960. Wizspace.Co.Kr [consulta: 27 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://wizspace.co/cgi/1962%20Cockpit%20Simulation.html>

FETTER, William. *Cockpit Simulation* [en línea]. 1960. Wizspace.Co.Kr [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://wizspace.co/cgi/pix-content/1962-64%20%28nd%29%20Computer%20drawings%20by%20William%20Fetter.jpg>

NORMAN, Jeremy. *The First to Create Three-Dimensional Images of the Human Body Using a Compute* [en línea]. 1964. Historyofinformation.com. [consulta: 3 de junio de 2014]. Disponible en: <http://www.historyofinformation.com/expanded.php?id=1041>

ATARYARCHIVES.ORG. *Manuel Barbadillo. My way to cybernetics* [en línea]. Software & info. Artist and Computer. Edited by Ruth Leavitt. Agosto 1975. [consulta: 20 de septiembre de 2009]. Disponible en <http://www.atariarchives.org/artist/sec13.php>

ARTNET. *Manuel Barbadillo. Sin título* [en línea]. Database Fine Art and Design. [consulta: 20 de septiembre de 2009]. Disponible en:<http://www.artnet.com/artwork_images_424540323_334355_manuel-barbadillo.jpg>

ARTNET. *Manuel Barbadillo* [en línea]. Database Fine Art and Design. [consulta: 20 de septiembre de 2009]. Disponible en: <http://www.artnet.com/artists/manuel-barbadillo/past-auction-results>

CASTAÑOS ALÉS, Enrique. *Manuel Barbadillo: Sin título* [en línea]. Telefónica. [consulta: 25 de junio de 2010]. Imagen. Disponible en: <http://www.telefonica.net/web2/enriquecastanos/images/barbadilloimagen1.jpg>

CASTAÑOS ALÉS, Enrique. *Manuel Barbadillo: Módulo* [en línea].Telefónica. [consulta: 25 de junio de 2010]. Imagen. Disponible en: <http://www.telefonica.net/web2/enriquecastanos/images/barbadilloelementosdelmodulo.jpg>

ARTE DIGITAL. *Roman Verostko* [en línea]. Historia, Artistas, Obras, Crítica. [consulta: 29 de septiembre de 2011]. Disponible en: <http://elartedigital.wordpress.com/artistas/roman-verostko/>

VEROSTKO, Roman. *Art Work* [en línea]. [consulta: 29 de septiembre de 2011]. Disponible en: <http://www.verostko.com/>

VEROSTKO, Roman. *Story project* [en línea]. [consulta: 29 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.verostko.com/shows/n-spark/3story-project.jpg>

VEROSTKO, Roman. *Cyber Flower* [en línea]. Archive of Digital Art, ADA. 2006. [consulta: 29 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.virtualart.at/nc/popup/work/cyberflower/img/4629.html?type=323&cHash=53b4ac896ab02eb252e-0507742dd3423>

WAGSTAFF, Alice. *Roman Verostko* [en línea]. Arte Digital. Historia, Artistas, Obras, Crítica. [consulta: 20 de marzo de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://elartedigital.wordpress.com/artistas/roman-verostko/>

KNOWLTON, Kenneth.; HARMON, Leon. *Studies in Perception I*. *Lansdown Centre* [en línea]. [consulta: 5 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://lansdown.mdx.ac.uk/CAS/cache/images/cas_a_0031.jpg>

RADICAL ART. *Kenneth Knowlton & Leon Harmon. Studies in Perception I* [en línea]. *1966.* Institute of Artificial Art Amsterdam, Department of Art History. [consulta: 5 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://radicalart.info/AlgorithmicArt/grid/discretization/ASCIIArt/66-Knowlton/66KnowltonHarmon-StdsInPn-S.jpg>

MIT'S LINCOLN LABS. *Sketchpad, A Man-Machine Graphical Communication System* [en línea]. Ivan Sutherland. Sketchpad. 1963. Youtube, cargado el 17 de noviembre de 2007. [consulta: 19 de octubre de 2008]. Imagen. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=USyoT_Ha_bA >

MIT'S LINCOLN LABS. *Sketchpad, by Dr. Ivan Sutherland with comments by Alan Kay* [en línea]. Youtube, cargado el 16 de julio de 2007. [consulta: 19 de octubre de 2008]. Video. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=495nCzxM9PI>

MEDIEN KUNST NETZ. *Frieder Nake, Polygon Drawings* [en línea]. 1965. Media Art Net [consulta: 2 de septiembre de 2009]. Disponible en: <http://www.medienkunstnetz.de/artist/nake/biography/>

DIGITAL ART MUSEUM. *Frieder Nake, 13/9/65 Nr. 2* [en línea]. Klee. Dam.org. Artworks. 2009. [consulta: 2 de septiembre de 2009]. Imagen. Disponible en: http://www.dam.org/mix/nake-all-artworks-klee--dam-11383-7gVtv-de-2.jpg>

TRANSLAB PROJECT *Frieder Nake* [en línea]. The Burundi data Project. [consulta: 2 de septiembre de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1965.FriederNake.13_9_65Nr7.jpg>

TRANSLAB PROJECT. *Tony Pritchett* [en línea]. The Burundi data Project. [consulta: 21 de Agosto d 2009]. Imagen. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1968.TonyPritchett.Flexipede.jpg>

DIGITAL ART MUSEUM. *Manfred Mohr* [en línea]. Dam.org. 2009. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.wmgallery.com/mohr/mohr_sta.html>

DIGITAL ART MUSEUM. *Manfred Mohr.p-021_a,ScratchCode 1969* [en línea]. Dam.org. Artworks. Cubic limit II. 2009. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam.org/mix/mohr-early-algorithmic-works-021a--dam-11426-fQtef-de-2.gif>

DIGITAL ART MUSEUM. *Manfred Mohr. p-049_r.1970* [en línea]. Early algorithmic works. Dam.org. Artworks. 2009. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam.org/mix/mohr-early-algorithmic-works-049r--dam-11428-jgh91-de-2.gif>

DIGITAL ART MUSEUM. *Manfred Mohr. p-197_k. 1977* [en línea]. Dam.org. Artworks. 2009. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam.org/mix/mohr-cubic-limit-197k--dam-11418-TA3uO-de-2.gif>

DIGITAL ART MUSEUM. *Manfred Mohr.* p-226_c. 1978 [en línea]. Dam.org. Artworks. 2009. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam.org/mix/mohr-dimensions-i-226c--dam-11414-l5ira-de-2.gif>

MOHR, Manfred. *Sobre el Artista y el Arte* [en línea]. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://www.wmgallery.com/mohr/mohr_sta.html>

DIGITAL ART MUSEUM. *Jean-Pierre Hébert. Festive Blue. 1997* [en línea]. Annotated Slides 1997-99. Dam.org. Artworks. 2009. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-40-pos-0.html>

DIGITAL ART MUSEUM. *Jean-Pierre Hébert, Periodic Reef*[en línea]. 1989 Annotated Slides 1979 -89. Dam.org. Artworks. 2009. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-40-pos-3.html>

DIGITAL ART MUSEUM. *Jean-Pierre Hébert, yellow ochre elf-similar* [en línea]. 1995Annotated Slides 1990-96. Dam.org. Artworks. 2009. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en:<http://jeanpierrehebert.com/2l.html>

DIGITAL ART MUSEUM. *Jean-Pierre Hébert, Cobalt blue spiral line, tightening* [en línea]. 2002. Dam.org. Artworks. 2009. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible

en: <http://jeanpierrehebert.com/5l.html>

NOLL, Michael. *Gaussian Quadratic* [en línea]. 1962. Examples of Computer Art by A. Michael Noll. [consulta: 26 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://noll.uscannenberg.org/CompArtExamples.htm>

DIGITAL ART MUSEUM. *Michael Noll. Gaussian Quadratic* [en línea]. 1962. Examples of Computer Art by A. Michael Noll. Digital Art Museum, Dam.org. Imagen. [consulta: 26 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://digitalartmuseum.org/noll/images/gaussian-quadratic.jpg>

NOLL, Michael. *Vertical-Horizontal No. 3.1962*. [consulta: 26 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://macke.informatik.uni-bremen.de/compartdb/d/public/imageUploads/medium/noll5.jpg>

NOLL, Michael. *Examples of Computer Art* [en línea]. [consulta: 26 de agosto de 2009]. Disponible en: < http://noll.uscannenberg.org/CompArtExamples.htm >

TRANSLAB PROJECT. *A. Michael Noll. Computer Composition with Lines* [en línea]. The Burundi data Project. [consulta 27 de agosto de 2009]. 1964. Imagen. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1964.MichaelNoll.ComputerCompositionWithLines.jpg>

TRANSLAB PROJECT. *Mark Wilson. Untitled Gray Ground* [en línea]. 1973. The Burundi data Project. Imagen. [consulta 27 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1973.MarkWilson.UntitledGrayGround.jpg

GEOFORM. *An Interview with Artist Mark Wilson.* Entrevista de Julie Karabenick. Marzo de 2009. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://geoform.net/interviews/an-interview-with-artist-mark-wilson/>

GEOFORM. *Mark Wilson. Csq3422* [en línea]. 2008. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en:<http://www.geoform.net/features/features_wilson.html>

TRANSLAB PROJECT. *John Stehura. Cybernetik5.3.2.* [en línea]. 1965-9. The Burundi data Project. Imagen. [consulta: 20 de Agosto de 2009]. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1965-9.JohnStehura.Cybernetik5.3.2.jpg>

T3.GSTATIC. *JohnStehura. Cybernetik5.3.3* [en línea]. 1965-9. [consulta: 20 de Agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRpIlSOaripUoxbF-vwDmqomcnZ21dkYt9v5lwncIkCIHQ7yW-cISmd62bdqw>

SIGGRAPH. *Joan Truckenbrod Biography* [en línea]. ACM SIGGRAPH Online! Bonnie Mitchell. [consulta:27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.siggraph.org/artdesign/profile/Truckenbrod/biography.html>

PAMPING. *Joan Truckenbrod. HarmonicCoda* [en línea]. *1975.* [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en:http://www.pampig.org/dev/wordpress/wp-content/uploads/2010/04/1975.JoanTruckenbrod.HarmonicCoda.jpg

SIGGRAPH. *Joan Truckenbrod. Computer-Aided Drawing* [en línea]. ACM SIGGRAPH Online! Bonnie Mitchell. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.siggraph.org/artdesign/profile/Truckenbrod/images/Computer3.gif>

TRUCKENBROD, Joan. *Biography* [en línea]. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en:<http://www.siggraph.org/artdesign/profile/Truckenbrod/biography.html>

BROWN, paul. *Art, technology : home* [en línea]. [consulta: 28 de enero de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.paul-brown.com/>

BROWN, paul. *Four16* [en línea]. Gallery. [consulta: 12 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.paul-brown.com/GALLERY/GALL90/FOUR16.GIF>

BROWN, paul. *Style* [en línea]. Gallery. [consulta: 12 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.paul-brown.com/GALLERY/GALL90/STYLE.JPG>

BROWN, paul. *Desstorm* [en línea]. Gallery. [consulta: 12 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.paul-brown.com/GALLERY/GALL90/DESSTORM.JPG>

BROWN, Paul. *Stepping Stones in the Mist* [en línea]. 2000. [consulta: 12 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.paul-brown.com>

ABE, Yoshiyuki. *Algorithmic Visual Art* . [consulta: 16 de noviembre de2011]. Imagen. Disponible en: < http://pli.jp/>

ABE, Yoshiyuki. *M523* [en línea]. 2010. [consulta: 16 de noviembre de2011]. Imagen. Disponible en: <http://pli.jp/images/M523.jpg>

ABE, Yoshiyuki. *wp4-2101* [en línea]. 2001. [consulta: 16 de noviembre de2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.pli.jp/images/wp42101.jpg >

ABE, Yoshiyuki. *Flow 16* [en línea]. 1997. [consulta: 16 de noviembre de2011]. Imagen. Disponible en: <http://pli.jp/images/flow16.jpg>

BLOGCRITICS. *Painting the Digital River by James Faure Walker* [en línea]. Magazine Blogcritics, Book Review. [consulta: 7 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://blogcritics.org/books/article/book-review-painting-the-digital-river>

THE LONDON GROUP. *James Faure Walker* [en línea]. [consulta: 03 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.thelondongroup.com/artist_FaureWalker.php>

THE LONDON GROUP. *James Faure-Walker 5 Baroque Thoughts on a Rainy Day, 2004* [en línea]. Imagen. [consulta: 03 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.thelondongroup.com/images/23FaureWalker.jpg>

THE LONDON GROUP. *James Faure-Walker 2004* [en línea]. [consulta: 03 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.thelondongroup.com/images/FaureWalker-JDrntrs.jpg>

2-BP.BLOGSPOT. *James Faure Walker*. *Loose Eight* [en línea]. [consulta: 10 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en:<http://2.bp.blogspot.com/_9fKtttqmeIE/SpmZq09LQDI/AAAAAAAAABo/wMKLqKR8kpQ/s400/James+Faure+Walker.jpg>

THE DIGITALIS DIGITAL ART SOCIETY *James Faure-Walker Colour and Drawing: Blue Square 1999* [en línea]. Vancouver 2007. [consulta: 03 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en:<http://ddas.files.wordpress.com/2007/10/faure-walker.jpg>

WALKER, James Faure. *Painting, The digital river* [en línea]. [consulta: 03 de octubre de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://blogcritics.org/books/article/book-review-painting-the-digital-river>

ATARYARCHIVES.ORG. *Tony Longson Sight as a Motivation* [en línea]. Software & info. Artist and Computer. [consulta 10 de noviembre de 2009]. Disponible en: <http://www.atariarchives.org/artist/sec8.php>

TRANSLAB PROJECT. *Tony Longson CRS* [en línea]. 1975. The Burundi data Project. Imagen. [consulta 10 de noviembre de 2009]. Disponible en: <http://translab.burundi.sk/code/vzx/1975.TonyLongson.CRS.jpg>

COMPART. *Tony Longson. Square Tonal Drawing* [en línea]. 1978. Centre of Competence Early Digital Art. Imagen. [consulta: 9 de noviembre de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://macke.informatik.uni-bremen.de/compartdb/d/public/imageUploads/medium/1978.TonyLongson.SquareTonalDrawing.jpg>

CREATIVE COMMONS. *Adobe Systems Incorporated* [en línea]. Wikipedia. [consulta: 26 de enero de 2013]. Imagen. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Systems_Incorporated>

ADOBE. *History of innovation* [en línea]. [consulta: 5 de junio de 2015]. Imagen. Disponible en: <https://www.adobe.com/aboutadobe/history/newsletter/>

FONTCUBERTA, Joan [en línea]. [consulta: 11 de noviembre de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.fontcuberta.com>

EVRU / ZUSH. [en línea] [consulta: 1 de diciembre de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://evru.org/es/>

ARTFACTS.NET. *Kirsten Geisler. Dream of Beauty 2.4 1998* [en línea]. [consulta: 8 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.artfacts.net/exhibpics/16586.jpg>

ARTSLANT. *Kirsten Geisler. Maya Brush, firstlife* [en línea]. 2010. Contemporary Art Network. Amsterdam. [consulta: 8 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://dbprng00ikc2j.cloudfront.net/work/image/396055/mf2ji7/20110109234843-1941.jpg>

MANTZ, Gerhard. *Information* [en línea]. [consulta: 12 de septiembre de 2009]. Imagen. Disponible en: < http://www.gerhard-mantz.de/wp/text/>

DIGITAL ART MUSEUM. *Gerhard Mantz, Allgemeine* Übereinstimmung*, 2009* [en línea]. Dam.org. Artworks. 2009. [consulta: 12 de septiembre de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-42-pos-0.html#gtop>

DIGITAL ART MUSEUM. *Gerhard Mantz, Allgemeine* Übereinstimmung [en línea]. Dam.org. Artworks. 2009. [consulta: 12 de septiembre de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-42-pos-2.html>

MANTZ, Gerhard. *Persönliches Wagnis, 2009* [en línea]. Meer. [consulta: 28 de septiembre de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.gerhard-mantz.de/wp/wp-content/gallery/ocean/persoenlicheswagnis.jpg>

MANTZ, Gerhard. *Landscape* [en línea]. Espacio web del autor. [consulta: 15 de marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.gerhard-mantz.de/wp/text/landscape/>

GRIES, Gero. *Virtuelle Bilde* [en línea]. [consulta: 23 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.gerogries.com/Komponenten/virtuelleBilder.html>

GRIES, Gero. *Containerlandia 2009* [en línea]. [consulta:23 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.gerogries.com/Komponenten/alle%20Bilder/Containerlandia.html#>

GRIES, Gero. *Laredo 2008* [en línea]. [consulta: 23 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.gerogries.com/Komponenten/alle%20Bilder/Laredo.html#>

GRIES, Gero. *Box. 2005* [en línea]. [consulta: 23 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.gerogries.com/Komponenten/alle%20Bilder/Box.html#>

CREATIVE COMMONS. *Joseph Nechvatal. Orgiastic abattOir, 2004* [en línea]. Wikimedia. [consulta: 13 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/f/fb/Jjn.jpg>

ARTNET. *Joseph Nechvatal. BecOming more, 2004* [en línea]. [consulta: 13 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://images.artnet.com/artwork_images/424094898/374177.jpg>

ARTFUTURA. *Yoichiro Kawaguchi. Eggy*[en línea]. 1990. Artfutura.org. Cultura y Creatividad Digital [consulta: 10 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.artfutura.org/02/kawaguchi.html>

OSU. *Yoichiro Kawaguchi. Eggy* [en línea]. 1990. Departament of DesignThe Ohio State University. University. [consulta: 10 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <https://design.osu.edu/carlson/history/tree/images/eggy.jpg>

ARTFUTURA. *Yoichiro Kawaguchi. Big* [en línea]. 2001. Artfutura.org. Cultura y Creatividad [consulta: 10 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.artfutura.org/02/imagenes/kawaguchi01_big.jpg>

DIGITAL ART MUSEUM. *Mike King. Virtual Visions 2000. Structures, variations and fragments* [en línea]. Digital Art Museum, Dam.org. [consulta: 29 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://digitalartmuseum.org/king/vv2000.htm>

DIGITAL ART MUSEUM. *Mike King. Virtual Visions 99. VV_002* [en línea]. Digital Art Museum, Dam.org. [consulta: 29 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://digitalartmuseum.org/king/kingvv_002.html>

BELL, Stephen. *The Slade. Computer graphics at The Slade 1977-79* [en línea]. [consulta: 11 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://stephenbell.org.uk/ranstak/slade7.html>

BELL, Stephen. *The Slade, Folding Sculpture MkII. Computer graphics at The Slade 1977-79* [en línea]. [consulta: 11 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://stephenbell.org.uk/ranstak/slade2.html>

EICHER, Margret. *Das gespaltene Herrscherbild* [en línea]. 2000. [consulta: 28 de enero de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.margret-eicher.de/content_02_gallery.php?subid01=9&subid02=b>

EICHER, Margret. *Die Einschiffung nach Kythera* [en línea]. 2004. [consulta: 28 de enero de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.margret-eicher.de/content_02_gallery.php?subid01=5&subid02=b>

BERNHARD KNAUS FINE ART. *Margret Eicher. Fauna und die Gaukler* [en línea]. [consulta: 24 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.bernhardknaus-art.de/Bilder/Eicher_Fauna_und_Gaukler.jpg >

ANDREW, Kerry John. *Ring Machine*. *Installation* [en línea]. 2009. [consulta: 2 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://kjandrews.co.uk/images-installation.html>

ANDREW, Kerry John. *Desert / Music. Installation* [en línea]. 2008. [consulta: 2 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://kjandrews.co.uk/images-installation.html>

ANDREW, Kerry John. *Fig. 1*. *Installation* [en línea]. 2007. [consulta: 2 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: < http://kjandrews.co.uk/images-installation.html>

ANDREW, Kerry John. *Red Earth. Installation* [en línea]. [consulta: 2 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://kjandrews.co.uk/images-installation.html>

ENKIL. *Ray Caesar, Diabólica Inocencia* [en línea]. 9 de agosto de 2008 [consulta: 5 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.enkil.org/2008/08/09/ray-caesar-diabolica-inocencia/>

PAXMAGAZINE. *Ray Caesar, Second Sight* [en línea]. 2011. [consulta: 5 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://blog.paxmagazine.com/wp-content/uploads/2011/02/1295219911-290x290.jpg>

2-BP.BLOGSPOT. *Caesar, Ray. Keeping Time* [en línea].2011. [consulta: 5 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://2.bp.blogspot.com/-IxwbAs9dkp8/TqXQ5-5v9oI/AAAAAAAADsU/8_ViX0_IZO0/s640/ray_caesar1295223490.jpg>

ARTONFIX. *Caesar, Ray. Santa Maria* [en línea]. 2007. [consulta: 13 de agosto de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.artonfix.com/files/media/ray-caesar-santa-maria-2007.jpg>

FAHRNLÄNDER, Stefan. *Seezeichen XXVI – Vater* [en línea]. 2007. [consulta: 6 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en:<http://fahrnlaender.com/jpg/b_see/seez_t_26.jpg>

FAHRNLÄNDER, Stefan. Versuch *über* das Fliegen - Ungewiss I [en línea]. 2003. [consulta: 6 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en:<http://fahrnlaender.com/jpg/b_fliegen/ungewiss_01.jpg>

FAHRNLÄNDER, Stefan. Drift I [en línea]. 2007. [consulta: 6 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en:<http://fahrnlaender.com/jpg/b_drift/drift_01.jpg>

LUMICON. *Holger Lippmann. The grid (28). Perlin noise grid series* [en línea]. 2010. [consulta: 18 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en:<http://www.lumicon.de/wp2/wp-content/uploads/2009/12/57245noisegrid_col_landacpe01.jpg>

LUMICON. *Holger Lippmann. Noise-box (2)* [en línea]. 2010. [consulta: 18 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en:<http://www.lumicon.de/wp2/wp-content/uploads/2010/07/34974fleur_de_BOX_03-2.jpg>

LIPPMANN, Holger. *CorrosiveLandscape2* [en línea]. Generative Art V.S. [consulta: 18 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <e-art.co/ http://e-art.co/wp-content/gallery/corrosion/9589_CorrosiveLandscape2.jpg>

BIOMEDIALE. *William Latham, Stephen Todd. Evolutionary Images* [en línea]. 1999-2001. Contemporary Society and Genomic Culture. [consulta: 6 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://biomediale.ncca-kaliningrad.ru/?blang=eng&author=dorin>

BIOMEDIALE. *William Latham, Stephen Todd. Evolutionary Images* [en línea]. 1999-2001. Contemporary Society and Genomic Culture. [consulta: 6 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://biomediale.ncca-kaliningrad.ru/?blang=eng&author=dorin>

INTERNATIONAL SCULPTURE CENTER. *William Latham, still from Alternative Nature Series* [en línea]. 1990. [consulta: 6 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.sculpture.org/documents/scmag02/may02/doors/doors.shtml>

DIGITAL ART MUSEUM. *Mark Napier, Venus 2.0 No. 231320* [en línea]. 2009. Digital Art Museum, Dam.org. [consulta: 26 de eptiembre de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam-berlin.de/modules.php?name=Gallery&act=displayimage&album=45&pos=2>

DIGITAL ART MUSEUM. *Mark Napier, Dissolve in Light* [en línea]. 2007. Digital Art Museum, Dam.org. [consulta: 26 de eptiembre de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-45-pos-6.html>

STOBART, Marie-Claude. *Michel Huelin. Floating weeds 10* [en línea]. 2008. Blancpain Art Contemporain. [consulta: 9 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.blancpain-artcontemporain.ch/artistes/michel_huelin/michel_huelin_09.htm>

STOBART, Marie-Claude. *Michel Huelin. Peinture 5* [en línea]. 2011. Blancpain Art Contemporain. [consulta: 9 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.blancpain-artcontemporain.ch/artistes/michel_huelin/images/michel_huelin_10.jpg>

STOBART, Marie-Claude. *Michel Huelin. End of Time 4* [en línea]. 2011. Blancpain Art Contemporain. [consulta: 9 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <Zhttp://www.blancpain-artcontemporain.ch/artistes/michel_huelin/michel_huelin_08.htm>

MAEDA, John. *Florada* [en línea]. 2003. Maeda Studio. Selected works by John Maeda. [consulta: 11 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.maedastudio.com/2004/desktop/florada.jpg>

MAEDA, John. *Sugar Cubes* [en línea]. 2003. Maeda Studio. Selected works by John Maeda. [consulta: 11 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.maedastudio.com/2004/desktop/sugarcubes.jpg>

MAEDA, John. *Caution* [en línea]. 2003. Maeda Studio. Selected works by John Maeda. [consulta: 11 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.maedastudio.com/2004/desktop/cornchips3.jpg>

ARTFUTURA. John Maeda, Arte +pensamiento [en línea]. Texto: José Luis de Vicente [consulta: 11 de septiembre de 2011]. Disponible en: <http://www.artfutura.org/02/maeda.html>

PADDLE8. *Michael Najjar* [en línea]. *High altitude (2008-2010)/Nasdaq 08-09- 2010.* [consulta: 4 de junio de 2009]. Imagen. Disponible en: <https://assets.paddle8.com/697/150/16599/16599-1364238567-najjar_image-xl.jpg>

NAJJAR, Michael. Najjar [en línea]. *High altitude* (2008-2010)/hanseng_08-09- 2010. Art Work. High Altitude 2008- 2010. [consulta: 19 de junio de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.michaelnajjar.com/>

NAJJAR, Michael. *Art Work Michael Najjar* [en línea]. [consulta: 4 de julio de 2014]. Se require Adobe Flash Player. Disponible en: <http://www.michaelnajjar.com/>

NAJJAR, Michael. *Michael Najjar* [en línea]. *High altitude* (2008-2010)/nikkei_66-09-2010. Art Work. High Altitude 2008- 2010. [consulta: 15 de junio de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://farm3.static.flickr.com/2596/4117659101_672ffcfb88_o.png>

LYOTARD. Jean-François. *Concept High Alittude* [en línea]. [consulta: 6 de junio de 2014]. Disponible en: <http://www.younggalleryphoto.com/photography/temp_najjar/najjar.html>

FLUSSER, Vilém.*Universum der Bilder Technischen* [en línea]. Göttingen 1985. [consulta: 6 de junio de 2014]. Disponible en: <http://www.flusserstudies.net/ person/michael-najjar >

DIGITAL ART MUSEUM. *Nicole Nickel, Eingang. Türkis* [en línea]. 2011. Digital Art Museum, Dam.org. [consulta: 27 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-46-pos-6.html>

CAESAR KOBA. Nicole Nickel, *Concave* [en línea], 2006. Galerie Caesar Koba. [consulta: 27 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.galerie-caesar-koba.com/artists/nickel.html>

CAESAR KOBA. Nicole Nickel, *BAY* [en línea], 2006. Galerie Caesar Koba. [consulta: 27 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.galerie-caesar-koba.com/artists/nickel.html>

DIGITAL ART MUSEUM. *Eelco Brand. Viaduct* [en línea]. 2006. Digital Art Museum, Dam.org. [consulta: 13 de octubre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-34-pos-21-newlang-english.html>

BRAND, Eelco. *Bliksem.Diptiek* [en línea]. 2007. Still. [consulta: 6 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.eelcobrand.nl/pages/Bliksem.htm>

EDWARDS, Benjamin. *Dark Pool* [en línea]. 2010. [consulta: 6 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.benjaminedwards.net/Works/images/Dark%20Pool%20lg.jpg>

EDWARDS, Benjamin. Immersion [en línea]. 2004. [consulta: 6 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.benjaminedwards.net/Works/pages/16.html>

EDWARDS, Benjamin. The Pusan Experience [en línea]. 2002. [consulta: 6 de noviembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.benjaminedwards.net/Works/pages/12.html>

ARTNET. *Olga Tobreluts. Adam and Eve* [en línea]. 2006. Database Fine Art and Design. [consulta: 29 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.artnet.com/artwork/425610094/425547105/olga-tobreluts-adam-and-eve.html>

DIGITAL ART MUSEUM. *Olga Tobreluts. Kate Moss* [en línea]. 1970. Digital Art Museum, Dam.org. [consulta: 29 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en:<http://digitalartmuseum.org/tobreluts/images/kate_moss_1999_s.jpg>

DÖRBAUM, Martin. *A Small Map of Heaven* [en línea]. 2008. [consulta: 6 de septiembre de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.doerbaum.com/files/30n_120e/A_Small_Map_of_Heaven.jpg>

ARTNEWS.ORG. *Martin Dörbaum. Tea Leaf Prophecy* [en línea]. 2008. [consulta: 6 de septiembre de 2009]. Imagen. Disponible en: *<http://artnews.org/files/0000050000/0000049003.jpg/Martin_D%C3%B6rbaum.jpg>*

ZANDER, Thomas. Martin Dörbaum. See a Darkness [en línea].2008. *Galerie Thomas Zander.* [consulta: 6 de septiembre de 2009]. Imagen. Disponible en:*<http://www.*

galeriezander.com/imagecache/b0/f2/martin_doerbaum_see_a_darkness_2008_md-f_4_471x471_q80.jpg>

DIGITAL ART MUSEUM. *C.E.B. Reas, Process 17 A from Compendium* [en línea]. 2004-2010. 2010. Digital Art Museum, Dam.org. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam-berlin.de/modules.php?name=Gallery&act=displayimage&album=47&pos=1>

DIGITAL ART MUSEUM. *C.E.B. Reas, Process 13 A from Compendium* [en línea]. 2004-2010. 2010. Digital Art Museum, Dam.org. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-47-pos-2.html#gtop>

DIGITAL ART MUSEUM. *C.E.B. Reas, Process 7 A from Compendium* [en línea]. 2004-2010. 2010. Digital Art Museum, Dam.org. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-47-pos-4.html>

MONACO. Julie. *o.t._#501.* 2008[en línea]. [consulta: 14 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.monaco.at/images/ot_501.jpg>

ICHINICHIICHININ. *Julie Monaco. r/AI_#10* [en línea]. 2010 - 2011. [consulta: 14 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: < http://blog-imgs-26-origin.fc2.com/i/c/h/ichinichiichinin/201105070928562a8.jpg>

T3GSTATIC. Julie Monaco. cs_0/4_2 [en línea]. 2002-2003. [consulta: 14 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTiwD7g54N9UwnzXUqBqHcizP4c70K-kDOoG7wIkykzCayBhLIfctsozu8c>

ELDIA. *Marius Watz. Estrategias generativas* [en línea]. 15 de octubre de 2005. [consulta: 28 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: Cultura y Espectáculos . <http://www.eldia.es/2005-10-15/CULTURA/cultura10.htm>

DIGITAL ART MUSEUM. *Marius Watz, Blocker02 0024* [en línea]. 2011. Digital Art Museum, Dam.org. [consulta: 27 de agosto de 2009]. Imagen. Disponible en: <http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-56-pos-0.html>

WATZ, Marius. *Blocker02 0013* [en línea]. 2011. [consulta: 28 de enero de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://media.tumblr.com/tumblr_lrl7pypopg1ql8prp.jpg>

RONCORONI, Umberto. *Artware Teorias y definiciones del arte generativo* [en línea]. Bogdan Soban ed. [consulta: 5 de mayo de 2015]. Se requiere Microsoft Word. Disponible en: <http://digitalartperu.org/Archivos/Artware4catSpanishtextos.doc.>

BOREDOMRESEARCH. *Brilliant Cloud Formation 1* [en línea]. 2010. [consulta: 30 de enero de 2011]. Imagen. Disponible en: <http://www.boredomresearch.net/brilliantcloud.html>

ARTFACTS. *Boredomresearch. Ornamental Bug Garden 002* [en línea]. [consulta: 22 de septiembre de 2011]. Imagen. Disponible en: 2007.<http://www.artfacts.net/en/artist/boredomresearch-156728/artwork/ornamental-bug-garden-002-16026.html>

HOCKNEY, David. *Drawing in a Printing Machine y 2 iPhone Drawings* [en línea]. [consulta: 5 de marzo de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.hockneypictures.com/iphone_pages/iphone_etcetera-06.php>

SEIGENTHALER, Joseph. *Ancienne. 3d-Cg* [en línea]. 3d. Computer modeling and animation. Chicago [consulta: 30 de mayo de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.joeseigenthaler.com/files/jseig_ancienne.jpg>

SABATÉ FOTO. *Centro de Impresión Digital Reproducciones Sabaté* [en línea]. Barcelona. [consulta: 22 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.sabatephoto.com>

SABATÉ FOTO. *Sistema Pro Laser Lambda. Reproducciones Sabaté* [en línea]. Barcelona. [consulta: 22 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.sabatephoto.com/img/maquinas/PROLaSER-LAMBDA.jpg.>

SABATÉ FOTO. *Sección del laboratorio de acabados. Reproducciones Sabaté* [en línea]. Barcelona. [consulta: 22 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.sabate-barcelona.com/images/servicios-laboratorio-acabados.jpg>

FOOTPRINTS EQUIPMENT, INC. *Filmadora LVT de Kodak* [en línea]. [consulta: 25 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.footprintsequipment.com/images/Photos/3244/4847/Kodak4847.jpg>

SINERGIA VISUAL. *Maquinaria de impresión, HP Designjet L25500* [en línea]. [consulta: 25 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://sinergiavisual.com/images/HP_DESIGNJET_L25500.jpg>

SABATÉ FOTO. *Parque de máquinas. Reproducciones Sabaté* [en línea]. Barcelona [consulta: 22 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.sabatephoto.com/cast/parque.php>

DURST. *Impresora Rho P10 250HS* [en línea]. Sistema RHO. [consulta: 26 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.durstus.com/cmsAdmin/uploads/rho_p10_250.jpg>

DURST. *Impresora Rho 351R-4C* [en línea]. Sistema RHO. [consulta: 26 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.durst-online.co.uk/img/press/Rho351R-4C.jpg>

SABATÉ FOTO. *Mutoh-Ultima. Plotter de Vinilo de Corte. Reproducciones Sabaté* [en línea]. Barcelona [consulta: 22 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.sabatephoto.com/img/maquinas/MUTOH-ULTIMA.jpg>

SABATÉ FOTO *Durst Autocutter, cortadora de copias automática. Reproducciones Sabaté* [en línea]. Barcelona [consulta: 22 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <*http://www.sabatephoto.com/img/maquinas/DURST-AUTOCUTTER.jpg*>

SABATÉ FOTO. *Sección de fotoacabados Reproducciones Sabaté* [en línea]. Barcelona [consulta: 22 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.sabatephoto.com/cat/fotoacabados.php>

LABORATORIS COLOR EGM. *Servicios EGM. Guía de Servicios* [en línea]. Barcelona [consulta: 27 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.egm.es/servicios>

SABATÉ FOTO. *Sección empresa Reproducciones Sabaté* [en línea]. Barcelona [consulta: 22 de abril de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.sabatephoto.com/cast/empresa.php>

HAHNEMUEHLE. Espacio web oficial [en línea]. Papel y material de soporte. [consulta: 3 de diciembre de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.hahnemuehle.com/site/en/212/matt-fineart.html>

HOCKNEY, David. *Drawing in a Printing Machine* [en línea]. November de 2008. [consulta: 5 de marzo de 2014]. Imagen. Disponible en: <http://www.hockneypictures.com/computer_drawings/cd-statement.php>

HOCKNEY, David. *Hockney in studio drawing in computer* [en línea]. 2008. Fotografía de Jean Piere Goncalves de Lima. [consulta: 5 de marzo de 2014]. <http://www.hockneypictures.com/computer_drawings/cd_prints_A01.php>

11 ÍNDICE DE IMÁGENES

11 Índice de imágenes

Nº	Imagen título	Fuente o enlace
1	El *Velo* de Alberti	http://www.imss.fi.it/masaccio/04/appro/1_04.jpg
2	Velo de Alberti- deA. Durero	http://www.metmuseum.org/collection/the-collection-online/search/366555 http://images.metmuseum.org/CRDImages/dp/web-large/DP816489.jpg
3	El cristal de Leonardo.	http://www.imss.fi.it/masaccio/08/appro/1_16.jpg
4	Reconstrucción del cristal	Cienciahttp://www.imss.fi.it/masaccio/08/appro/1_17.jpg
5	El cristal de Leonardo de Alberto Durero	http://www.imss.fi.it/masaccio/08/appro/1_17.jpg
6	El *Porticón* de Alberto Durero	http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/1_04.jpg
7	El *Porticón* de Alberto Durero	http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/1_04.jpg
8	Instrumento de Jacob Keser.	http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/1_07_b.jpg
9	Alberto Durero. *Underweysung Messung der,* 1538	http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/1_07_a.jpg
10	*Perspectógrafo* de Vignola 1	http://redi.imss.fi.it/inventions/images/6/6c/9733_3291_3875-055.jpg
11	*Perspectógrafo* de Vignola 2	http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/1_13.jpg
12	Instrumento de Lanci	http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/2_01.jpg
13	Escuadra de Cigoli	http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/1_15.jpg
14	Reconstrucción de la máquina de perspectiva de Lucas Brunn	http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/3_51.jpg
15	Reconstrucción de la máquina de perspectiva de Benjamín Bramer	http://www.imss.fi.it/masaccio/09/appro/3_52.jpg
16	Aplicaciones de las máquinas a las anamorfosis. Jean Francois Niceron	http://www.imss.fi.it/masaccio/08/appro/1_12.jpg

17	*Diagraphe* inventado por Charles Gavard	http://storage.canalblog.com/50/45/515065/34653945.jpg
18	El *Pantógrafo* de Christopher Scheiner.	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8c/Pantograph_by_Christoph_Scheiner.jpg
19	*Fisionotrazo* de Gilles-Luis Chrétien	http://projectionsystems.files.wordpress.com/2009/09/gilles-louis-chretien-physionotrace-1786.gif
20	Thomas Holloway "una máquina segura y conveniente para realizar siluetas de dibujo", 1792.	http://projectionsystems.files.wordpress.com/2009/09/thomas-holloway_a-sure-and-convenient-machine-for-drawing-silhouettes-2-1792.jpg
21	*Cámara Obscura*, Reinerus Gemma-Frisius. 1544.	http://www.acmi.net.au/AIC/CAM_OBS_LOUVAIN_1544.GIF
22	*Linterna mágica*. Dibujar con luz Athanasius Kircher	http://www.precinemahistory.net/images/kircher_lantern_1671.gif
23	Giovanni Battista Della Porta.Portada de su "Magiae Naturalis" (magia natural) de 1558.	http://www.precinemahistory.net/images/porta_magick.gif
24	*Camera Obscura*, Athanasius Kircher, 1646.	http://www.acmi.net.au/AIC/CAM_OBS_KIRCHER_1646.GIF
25	Johann Zahn en su obra *Oculus artificialis teledióptricus*, 1685.	http://www.aloj.us.es/galba/monograficos/obscura/images/Camara/zahnc.jpg
26	Charles A. Jombert. De *M*éthode pour *apprende le dessein* Paris 1755.	http://www.aloj.us.es/galba/monograficos/obscura/images/Camara/libro2.jpg
27	Ilustración de Portada de *Magazine of Science* 1839.	http://www.precinemahistory.net/images/room_camera_1839.gif
28	Louis Jacques Mandé Daguerre (1787 - 1851) Una de las Cámaras primer daguerrotipo de fabricación comercial de 1839.	http://www.precinemahistory.net/images/daguerrotypecamera1839.jpg
29	*Cámara lúcida* - cámara clara. Diagrama de Cámara lúcida de William Hyde Wollaston.	http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/Optics/Camera_Lucida/Camera_Lucida_Diagram.JPG
30	*Camara Lucida*/ Chambre Claire P. Berbille.	http://boulderhistory.org/images/webimages/CAMERA%20LUCIDA.jpg

31	John Cage. *Partitura de 4'33"*,1952.	http://proyectoidis.org/wp-content/uploads/1952/08/partitura.jpg
32	John Cage, *Fontana Mix,1958.*	*http://375gr.files.wordpress.com/2008/07/c17_cage_fontana_mix.jpg*
33	Ben F. Laposky. *Oscillons*, 1952-56.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1952-6.BenLaposky.ElectronicAbstraction.4.jpg
34	Ben F. Laposky. *Oscillons Oscillons*, 1952-56.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1952-6.BenLaposky.ElectronicAbstraction53.jpg
35	John Whitney. *Lapis*, 1963-66.	http://www.artlurker.com/wp-content/uploads/2009/03/cimg2052.jpg
36	John Whitney. *Lapis*, 1963-66.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1963-6.JohnWhitney.Lapis.4.jpg
37	John Whitney. *Permutations* II. 1967.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1967.JohnWhitney.Permutations.2.jpg
38	Desmond Paul Henry '*serpent*' 1962.	http://www.vam.ac.uk/images/image/58753-large.jpg
39	Desmond Paul Henry. '*Untitled*'. 1964.	http://www.vam.ac.uk/images/image/58608-large.jpg
40	Charles Csuri: *After Duerer*, 1963.	https://images.asc.ohio-state.edu/is/image/csuriproject/2/2e7507a7-363d-471b-9ac6-2ce636858dbd.tif/?size=450,450&fmt=png
41	Csuri: *After Mondrian*, 1963.	https://images.asc.ohio-state.edu/is/image/csuriproject/4/421c15e3-b508-4b9c-b1e3-b5c71861e368.tif/?size=450,450&fmt=png
42	Vera Molnar. *Interruptions*. 1968-9.	http://www.field.io/wp-content/uploads/2009/08/interruptions.jpg
43	Vera Molnar. *DuCycle-CarresNonConcintriquesV1*. 1974.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1974.VeraMolnar.DuCycle-CarresNonConcintriquesV1.jpg
44	Vera Molnar. *Transformations*. 1974.	tinta sobre papel 36 x 50 estudio del artista http://translab.burundi.sk/code/vzx/1974.VeraMolnar.Transformations.2.gif
45	Georg Nees. *Wurfel-Unordnung* (CubicDisarray). 1968-71.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1968-71.GeorgNees.Wurfel-Unordnung(CubicDisarray).gif

46	Georg Nees *Untitled* (basada en twenty-three-pointed). 1965.	http://www.medienkunstnetz.de/assets/img/data/98/bild.jpg
47	Herbert Franke. *Lichtformen*. 1953-55.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1953-5.HerbertFranke+AndreasHubner.lightforms.4.gif
48	Herbert Franke. *Oszillogram*. 1956.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1956.HerbertFranke.Oscillogramm.gif
49	Herbert Franke. *Electronic Graphics*, 1961-62	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1961-2.HerbertFranke.ElectronicGraphics.2.gif
50	Stan Vanderbeek & Kenneth Knowlton: *Poem Fields*. 1964	http://bak.spc.org/numinous/filmwaves/assets/stan2.jpeg
51	William Fetter. 1960.	http://wizspace.co/cgi/pix-content/1962%20William%20Fetter.jpg
52	William Fetter. 1962.	http://wizspace.co/cgi/1962%20Cockpit%20Simulation.html
53	William Fetter. 1962.	http://wizspace.co/cgi/1962%20Cockpit%20Simulation.html
54	William Fetter. 1964.	http://wizspace.co/cgi/pix-content/1962-64%20%28nd%29%20Computer%20drawings%20by%20William%20Fetter.jpg
55	Manuel-Barbadillo. *Axana*. 1968-72	http://www.artnet.com/artwork_images_424540323_334355_manuel-barbadillo.jpg
56	Manuel-Barbadillo. *Sin título*. 1968-72.	http://www.telefonica.net/web2/enriquecastanos/images/barbadilloimagen1.jpg
57	Manuel-Barbadillo. Funcionamiento de los elementos de los Módulos. 1968-72.	http://www.telefonica.net/web2/enriquecastanos/images/barbadilloelementosdelmodulo.jpg
58	Roman Verostko Algorithmic Poetry for a Three Story Wall, 2011.	http://www.verostko.com/shows/n-spark/3story-project.jpg
59	Roman Verostko *Cyberflower* IV 2000 .	http://www.virtualart.at/nc/popup/work/cyberflower/img/4629.html?type=323&cHash=53b4ac896ab02eb252e0507742dd3423
60	Kenneth Knowlton + Lillian Schwartz (us): *Pixillation*, 1963.	http://lansdown.mdx.ac.uk/CAS/cache/images/cas_a_0031.jpg

61	Kenneth Knowlton & Leon Harmon. *Studies in Perception I*. 1966.	http://radicalart.info/AlgorithmicArt/grid/discretization/ASCIIArt/66-Knowlton/66KnowltonHarmon-StdsInPn-S.jpg
62	Kenneth Knowlton & Leon Harmon. *Studies in Perception I*. 1966. (Detalle)	http://radicalart.info/AlgorithmicArt/grid/discretization/ASCIIArt/66-Knowlton/66KnowltonHarmon-StdsInPn-S.jpg
63	Ivan Sutherland. *Sketchpad*. 1963. (Programa de televisión donde Ivan Sutherland muestra el software de desarrolló en su tesis de 1963 en el MIT de Lincoln Labs.	http://www.youtube.com/watch?v=USyoT_Ha_bA)
64	Ivan Sutherland. *Sketchpad*. 1963 (Alan Kay presenta el Sketchpad de Ivan Sutherland .	http://www.youtube.com/watch?v=mOZqRJzE8xg)
65	Frieder Nake. *13/9/1965, Nr 2*. 1965.	http://1.bp.blogspot.com/-RH51RRNCZrg/Th7ctDGorHI/AAAAAAAADLE/MrY0mQKQazw/s1600/1965.Frieder-Nake.13_9_65Nr2.jpg
66	Frieder Nake. *13/9/1965, Nr 7*. 1965.	http://www.dam.org/mix/nake-all-artworks-klee--dam-11383-7gVtv-de-2.jpg
67	Tony Pritchett. *Flexipede*, 1968.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1968.TonyPritchett.Flexipede.jpg
68	Manfred Mohr. *p-021_a,ScratchCode*. 1969.	http://www.dam.org/mix/mohr-early-algorithmic-works-021a--dam-11426-fQtef-de-2.gif
69	Manfred Mohr. *p-049_r*. 1970.	http://www.dam.org/mix/mohr-early-algorithmic-works-049r--dam-11428-jgh91-de-2.gif
70	Manfred Mohr. *p-197_k*. 1977.	http://www.dam.org/mix/mohr-cubic-limit-197k--dam-11418-TA3uO-de-2.gif
71	Manfred Mohr. *p-226_c*. 1978.	http://www.dam.org/mix/mohr-dimensions-i-226c--dam-11414-I5ira-de-2.gif
72	Jean-Pierre Hébert, *Festive Blue*, 1997.	http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-40-pos-0.html
73	Jean-Pierre Hébert, *Periodic Reef*.	http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-40-pos-3.html

74	Jean-Pierre Hébert, *Cobalt blue and yellow ochre elf-similar.* 1995.	http://jeanpierrehebert.com/2l.html
75	Jean-Pierre Hébert, *Cobalt blue spiral line, tightening.* 2002.	http://jeanpierrehebert.com/5l.html
76	A. Michael Noll *Gaussian Quadratic*. 1962.	http://digitalartmuseum.org/noll/images/gaussian-quadratic.jpg
77	A. Michael Noll *Vertical-Horizontal No. 3.* 1962 .	http://macke.informatik.uni-bremen.de/compartdb/d/public/imageUploads/medium/noll5.jpg
78	A. Michael Noll *Computer Composition with Lines.* 1964.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1964.MichaelNoll.ComputerCompositionWithLines.jpg
79	Mark Wilson. *Untitled.* GrayGround. 1973.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1973.MarkWilson.UntitledGrayGround.jpg
80	Mark Wilson. *Untitled-LightGrayGround.* 1973.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1973.MarkWilson.UntitledLightGrayGround.jpg
81	Mark Wilson. Csq3422, 2008.	http://geoform.net/artists/mark-wilson/
82	JohnStehura. *Cybernetik5.3.2.* 1965-9.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1965-9.JohnStehura.Cybernetik5.3.2.jpg
83	JohnStehura. Cybernetik5.3.3. 1965-9.	http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRpIlSOaripUoxbF-vwDmqomcnZ21dkYt9v5lwnclkClHQ7yW-clSmd62bdqw
84	Joan Truckenbrod. *HarmonicCoda*. 1975.	http://www.pampig.org/dev/wordpress/wp-content/uploads/2010/04/1975.JoanTruckenbrod.HarmonicCoda.jpg
85	Joan Truckenbrod. *Computer-Aided Drawing, 8.5*"H x 12"W 1975.	http://www.siggraph.org/artdesign/profile/Truckenbrod/images/Computer3.gif
86	Paul Brown, *4^16-2030311203312120,* Giclée Print, 50 x 50 cm, 2005/06.	http://www.paul-brown.com/GALLERY/GALL90/FOUR16.GIF
87	Paul Brown, *Style Study*. 2005.	http://www.paul-brown.com/GALLERY/GALL90/STYLE.JPG
88	Paul Brown, *Desert Storm*, 1999.	http://www.paul-brown.com/GALLERY/GALL90/DESSTORM.JPG

89	Yoshiyuki Abe. *M523.* 2010.	http://pli.jp/images/M523.jpg
90	Yoshiyuki Abe *wp4-2101*. 2001.	http://www.pli.jp/images/wp42101.jpg
91	Yoshiyuki Abe *Flow 16.* 1997.	http://pli.jp/images/flow16.jpg
92	James Faure-Walker . *5 Baroque Thoughts on a Rainy Day,* 2004.	http://www.thelondongroup.com/images/23FaureWalker.jpg
93	James Faure-Walker 2004.	http://www.thelondongroup.com/images/FaureWalkerJDrntrs.jpg
94	James Faure-Walker *Loose Eight*.	http://2.bp.blogspot.com/_9fKtttqmeIE/SpmZq09LQDI/AAAAAAAAABo/wMKLqKR8kpQ/s400/James+Faure+Walker.jpg
95	James Faure-Walker *Colour and Drawing: Blue Square* 1999.	http://ddas.files.wordpress.com/2007/10/faure-walker.jpg
96	Tony Longson. *CRS.* 1975.	http://translab.burundi.sk/code/vzx/1975.TonyLongson.CRS.jpg
97	Tony Longson. *Square Tonal Drawing*. 1978.	http://macke.informatik.uni-bremen.de/compartdb/d/public/imageUploads/medium/1978.TonyLongson.SquareTonalDrawing.jpg
98	*Orogénesis*: datos técnicos e imágenes Titulo: O*rogénesis: Turn*er, 2003 Año: 2003	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p17. ISBN 1-931-788-79-0.
99	Turner	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p16. ISBN 1-931-788-79-0.
100	Titulo: *Orogénesis: Friedrich, 2002* Año: 2002	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p19. ISBN 1-931-788-79-0.

101	Friedrich	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p18. ISBN 1-931-788-79-0.
102	Titulo: *Orogénesis: Watkins, 2004* Año: 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p21. ISBN 1-931-788-79-0.
103	Watkins	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p20. ISBN 1-931-788-79-0.
104	Titulo: *Orogénesis: Derain, 2004* Año: 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p23. ISBN 1-931-788-79-0.
105	Derain	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p22. ISBN 1-931-788-79-0.
106	Titulo: *Orogénesis: Friske, 2004* Año: 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p24. ISBN 1-931-788-79-0.
107	Friske	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p23. ISBN 1-931-788-79-0.
108	Titulo: *Orogénesis: Hiroshige, 2004* Año: 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p27. ISBN 1-931-788-79-0.
109	Hiroshige	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p26. ISBN 1-931-788-79-0.
110	Titulo: *Orogénesis: Chu ta, 2004* Año: 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p29. ISBN 1-931-788-79-0.
111	Chu ta	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p28. ISBN 1-931-788-79-0.
112	Titulo: *Orogénesis: Dalí (Cadaqués), 2003* Año: 2003	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p31. ISBN 1-931-788-79-0.
113	Dalí	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p30. ISBN 1-931-788-79-0.

114	Titulo: *Orogénesis: Jackson, 2004* Año: 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p33. ISBN 1-931-788-79-0.
115	Jackson	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p32. ISBN 1-931-788-79-0.
116	Titulo: *Orogénesis: Dalí (St. Hélèna), 2004* Año: 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p35. ISBN 1-931-788-79-0.
117	Dalí	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p34. ISBN 1-931-788-79-0.
118	Titulo: *Orogénesis: Le Gray, 2004* Año 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p37. ISBN 1-931-788-79-0.
119	Le Gray	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p36. ISBN 1-931-788-79-0.
120	Titulo: *Orogénesis: Rousseau, 2002* Año 2002	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p39. ISBN 1-931-788-79-0.
121	Rousseau	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p38. ISBN 1-931-788-79-0.
122	Titulo: *Orogénesis: Annonymous (Gibraltar 3184)* Año 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p41. ISBN 1-931-788-79-0.
123	Annonymous (Gibraltar 3184)	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p40. ISBN 1-931-788-79-0.
124	Titulo: *Gainsborough, 2004* *Año 2004*	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p43. ISBN 1-931-788-79-0.
125	Gainsborough	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p42. ISBN 1-931-788-79-0.
126	Titulo: *Orogénesis: Courbet, 2004* Año 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p45. ISBN 1-931-788-79-0.

127	Courbet	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p44. ISBN 1-931-788-79-0.
128	Titulo: *Orogénesis: Kandinsky, 2004* Año 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p47. ISBN 1-931-788-79-0.
129	Kandinsky	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p46. ISBN 1-931-788-79-0.
130	Titulo: Orogénesis: Dalí (Weaning), 2003 Año 2003	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p49. ISBN 1-931-788-79-0.
131	Dalí	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p48. ISBN 1-931-788-79-0.
132	Titulo: *Orogénesis: Mondrian, 2004* Año 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p51. ISBN 1-931-788-79-0.
133	Mondrian	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p50. ISBN 1-931-788-79-0.
134	Titulo: *Orogénesis: Rothko, 2004* Año 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p52. ISBN 1-931-788-79-0.
135	Rothko	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p51. ISBN 1-931-788-79-0.
136	Titulo: *Orogénesis: Braque, 2004* Año 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p55. ISBN 1-931-788-79-0.
137	Braque	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p54. ISBN 1-931-788-79-0.
138	Titulo: *Orogénesis: Cézanne, 2003* *Año 2003*	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p57. ISBN 1-931-788-79-0.
139	Cézanne	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p56. ISBN 1-931-788-79-0.

140	Titulo: *Orogénesis: Anonymous (Gibraltar 0951), 2003* Año 2003	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p59. ISBN 1-931-788-79-0.
141	Anonymous (Gibraltar 0951)	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p58. ISBN 1-931-788-79-0.
142	Titulo: *Orogénesis: Hokusai, 2004* Año 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p61. ISBN 1-931-788-79-0.
143	Hokusai	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p60. ISBN 1-931-788-79-0.
144	Titulo: *Orogénesis: Dalí (Shades), 2004* Año 2004	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p63. ISBN 1-931-788-79-0.
145	Dalí	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p62. ISBN 1-931-788-79-0.
146	Titulo: *Orogénesis: Tàpies, 2003* Año 2003	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p65. ISBN 1-931-788-79-0.
147	Tàpies	FONTCUBERTA, J. *Landscapes without memory.* Aperture Foundation (ed). New York 1999, p64. ISBN 1-931-788-79-0.
148	Imagen entrevista a Joan Fontcuberta.	Imagen propia.
149	*Evrugo Mental State* Titulo: *Body* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
150	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
151	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva

152	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
153	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
154	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
155	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
156	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
157	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
158	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
159	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
160	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva

161	*Evrugo Mental State* Titulo: ST Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
162	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
163	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
164	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
165	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
166	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
167	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
168	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva

169	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
170	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
171	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
172	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
173	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
174	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
175	*Evrugo Mental State* Titulo: *ST* Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
176	*Evrugo Mental State* Titulo: ST Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva
177	*Evrugo Mental State* Titulo: ST Año: 1995-1998	ZUSH. *Psicomanualdigital* [multimèdia]. Mubimedia, S.L. Barcelona. 1998. (CD-ROM). ISBN 84-605-7833-x Notas: imagen interactiva

178	Kirsten Geisler. *Dream of Beauty 2.4* 1998.	http://www.artfacts.net/exhibpics/16586.jpg
179	Kirsten Geisler. *Maya Brush, firstlife.* 2010.	http://dbprng00ikc2j.cloudfront.net/work/image/396055/mf-2ji7/20110109234843-1941.jpg
180	Gerhard Mantz, *Allgemeine Übereinstimmung,* 2009.	http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-42-pos-0.html#gtop
181	Gerhard Mantz, *Gefühltes Wissen*, 2009. cm,	http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-42-pos-2.html
182	Gerhard Mantz, *Persönliches Wagnis,* 2009.	http://www.gerhard-mantz.de/wp/wp-content/gallery/ocean/persoenlicheswagnis.jpg
183	Gero Gries. *Containerlandia* 2009.	http://www.gerogries.com/Komponenten/alle%20Bilder/Containerlandia.html#
184	Gero Gries. *Laredo* 2008.	http://www.gerogries.com/Komponenten/alle%20Bilder/Laredo.html#
185	Gero Gries. *Box.* 2005.	http://www.gerogries.com/Komponenten/alle%20Bilder/Box.html#
186	Joseph Nechvatal. *Orgiastic abattOir*,2004.	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/f/fb/Jjn.jpg
187	Joseph Nechvatal. *BecOming more*, 2004.	http://images.artnet.com/artwork_images/424094898/374177.jpg
188	Yoichiro Kawaguchi. *Eggy* – 1990.	https://design.osu.edu/carlson/history/tree/images/eggy.jpg
189	Yoichiro Kawaguchi. *Eggy* – 1990 .	http://www.artfutura.org/02/imagenes/kawaguchi01_big.jpg
190	Mike King. *Virtual Visions 2000.* VV_025.	http://digitalartmuseum.org/king/vv2000.htm
191	*Mike King. Virtual Visions 99.* VV_002.	http://digitalartmuseum.org/king/kingvv_002.html
192	Bell, Steve. *The Slade* . 1977-79.	http://stephenbell.org.uk/ranstak/slade7.html
193	Bell, Steve. *The Slade,* Folding Sculpture MkII (MkII Escultura plegable). 1977-79.	http://stephenbell.org.uk/ranstak/slade2.html

194	Margret Eicher. *Das gespaltene Herrscherbild,* 2000.	http://www.margret-eicher.de/content_02_gallery.php?sub-id01=9&subid02=b
195	Margret Eicher. *Die Einschiffung nach Kythera*, 2004.	http://www.margret-eicher.de/content_02_gallery.php?sub-id01=5&subid02=b
196	Margret Eicher. *Fauna und die Gaukler,* 2003.	http://www.margret-eicher.de/content_02_gallery.php?sub-id01=7&subid02=b
197	John Kerry Andrew. *Ring Machine*. 2009.	http://kjandrews.co.uk/images-installation.html
198	John Kerry Andrew. *Desert / Music*. 2008.	http://kjandrews.co.uk/images-installation.html
199	John Kerry Andrew . *Fig. 1*. 2007.	http://kjandrews.co.uk/images-installation.html
200	John Kerry Andrew. *Red Earth* (para Primo Levi) 2001.	http://kjandrews.co.uk/images-installation.html
201	Caesar, Ray. *Second Sight* .2011.	http://blog.paxmagazine.com/wp-content/uploads/2011/02/1295219911-290x290.jpg
202	Caesar, Ray. *Keeping Time* .2011.	http://2.bp.blogspot.com/-lxwbAs9dkp8/TqXQ5-5v9oI/AAAAAAAADsU/8_ViX0_IZO0/s640/ray_caesar1295223490.jpg
203	Caesar, Ray. *Santa Maria* . 2007.	http://www.artonfix.com/files/media/ray-caesar-santa-maria-2007.jpg
204	Stefan Fahrnländer. *Seezeichen XXVI – Vater.* 2007.	http://fahrnlaender.com/jpg/b_see/seez_t_26.jpg
205	Stefan Fahrnländer. *Versuch über das Fliegen - Ungewiss I.* 2003.	http://fahrnlaender.com/jpg/b_fliegen/ungewiss_01.jpg
206	Stefan Fahrnländer. *Drift I* . 2007.	http://fahrnlaender.com/jpg/b_drift/drift_01.jpg
207	Holger Lippmann. *The grid (28). perlin noise grid series.* 2010.	http://www.lumicon.de/wp2/wp-content/uploads/2009/12/57245noisegrid_col_landacpe01.jpg
208	Holger Lippmann. *Noise-box (2).* 2010.	http://www.lumicon.de/wp2/wp-content/uploads/2010/07/34974fleur_de_BOX_03-2.jpg
209	Holger Lippmann. *Magnetic Pull. Corrosive Landscape Series*. 2010.	http://e-art.co/wp-content/gallery/corrosion/9589_Corrosive-Landscape2.jpg

210	*William Latham, Stephen Todd. Evolutionary Images, 1999-2001.*	http://biomediale.ncca-kaliningrad.ru/?blang=eng&au-thor=dorin
211	*William Latham, Stephen Todd. Evolutionary Images, 1999-2001.*	http://biomediale.ncca-kaliningrad.ru/?blang=eng&au-thor=dorin
212	William Latham, *Still from Alternative Nature Series*, 1990.	http://www.sculpture.org/documents/scmag02/may02/doors/doors.shtml
213	Mark Napier, *Venus 2.0* No. 231320. 2009.	http://www.dam-berlin.de/modules.php?name=Gallery&act=-displayimage&album=45&pos=2
214	Mark Napier, *Dissolve in Light.* 2007.	http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-45-pos-6.html
215	Michel Huelin. *Floating weeds 10.* 2008.	http://www.blancpain-artcontemporain.ch/artistes/michel_huelin/michel_huelin_09.htm
216	Michel Huelin. *Peinture 5*. 2011.	http://www.blancpain-artcontemporain.ch/artistes/michel_huelin/images/michel_huelin_10.jpg
217	Michel Huelin . *End of Time 4.* 2011.	http://www.blancpain-artcontemporain.ch/artistes/michel_huelin/michel_huelin_08.htm
218	John Maeda. *Florada.* 2003.	http://www.maedastudio.com/2004/desktop/florada.jpg
219	John Maeda. *Sugar Cubes.* 2003.	http://www.maedastudio.com/2004/desktop/sugarcubes.jpg
220	John Maeda. *Caution* . 2003.	http://www.maedastudio.com/2004/desktop/cornchips3.jpg
221	Michael Najjar. *High altitude. (2008-2010)/nasdaq_08-09-* 2010.	https://assets.paddle8.com/697/150/16599/16599-1364238567-najjar_image-xl.jpg
222	Michael Najjar. *High altitude (2008-2010)/hanseng_08-09-* 2010.	http://www.michaelnajjar.com/
223	Michael Najjar. *High altitude (2008-2010)/nikkei_66-09-* 2010.	http://www.michaelnajjar.com/ http://farm3.static.flickr.com/2596/4117659101_672ffcfb88_o.png
224	Nicole Nickel, *Eingang. Türkis,* 2011.	http://dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-46-pos-6.html

225	Nicole Nickel, *Concave*, 2006.	http://www.galerie-caesar-koba.com/artists/nickel.html
226	Nicole Nickel, *BAY*, 2006.	http://www.galerie-caesar-koba.com/artists/nickel.html
227	Eelco Brand. *Viaduct.* Impresión digital. 2006.	http://dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-34-pos-21-newlang-english.html
228	Eelco Brand. *Bliksem.*Diptiek. 2007.	. http://www.eelcobrand.nl/pages/Bliksem.htm
229	Benjamin Edwards. *Dark Pool*, 2010.	http://www.benjaminedwards.net/Works/images/Dark%20Pool%20lg.jpg
230	Benjamin Edwards. *Immersion*, 2004.	http://www.benjaminedwards.net/Works/pages/16.html
231	Benjamin Edwards. *The Pusan Experience,* 2002.	http://www.benjaminedwards.net/Works/pages/12.html
232	Olga Tobreluts. *Adam and Eve.* 2006.	http://www.artnet.com/artwork/425610094/425547105/olga-tobreluts-adam-and-eve.html
233	Olga Tobreluts. *Kate Moss.* 1970.	http://digitalartmuseum.org/tobreluts/images/kate_moss_1999_s.jpg
234	Martin Dörbaum. *A Small Map of Heaven,* 2008.	http://www.doerbaum.com/files/30n_120e/A_Small_Map_of_Heaven.jpg
235	Martin Dörbaum. *Tea Leaf Prophecy,* 2008.	http://artnews.org/files/0000050000/0000049003.jpg/Martin_D%C3%B6rbaum.jpg
236	Martin Dörbaum. *See a Darkness,* 2008.	http://www.galeriezander.com/imagecache/b0/f2/martin_doerbaum_see_a_darkness_2008_mdf_4_471x471_q80.jpg
237	C.E.B. Reas, *Process 17 A from "Compendium 2004-2010".* 2010.	http://www.dam-berlin.de/modules.php?name=Gallery&act=displayimage&album=47&pos=1
238	C.E.B. Reas, *Process 13 A from "Compendium 2004-2010".* 2010.	http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-47-pos-2.html#gtop
239	C.E.B. Reas, *"Process 7 A"* 2010.	http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-47-pos-4.html
240	Julie Monaco. *o.t._#501,* 2008.	http://www.monaco.at/images/ot_501.jpg
241	Julie Monaco. *r/AI_#10,* 2010/2011.	http://blog-imgs-26-origin.fc2.com/i/c/h/ichinichiichinin/201105070928562a8.jpg

242	Julie Monaco. *cs_0/4_2,* 2002/2003.	http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9Gc-TiwD7g54N9UwnzXUqBqHcizP4c7OK-kDOoG7wIkykzCayBhLlf-ctsozu8c
243	Marius Watz, *Blocker02 0024,* 2011.	http://www.dam-berlin.de/Gallery-act-displayimage-album-56-pos-0.html
244	Marius Watz, *Blocker02 0013,* 2011.	http://media.tumblr.com/tumblr_lrl7pypopg1ql8prp.jpg
245	Boredomresearch. *Brilliant Cloud Formation 1,* (detalle). 2010.	*http://www.boredomresearch.net/brilliantcloud.html*
246	Boredomresearch. *Brilliant Cloud Formation 1,* 2010. (detalle).	*http://www.boredomresearch.net/brilliantcloud.html*
247	Boredomresearch. *Ornamental Bug Garden 002. 2007.*	*http://www.artfacts.net/en/artist/boredomresearch-156728/artwork/ornamental-bug-garden-002-16026.html*
248	Interficie del programe *Photoshop* en su versión *CS6.*	imagen propia.
249	El *píxel* cuando adquiere una forma y disposición geométrica en pantalla basada formalmente en el cuadrado.	Imagen propia.
250	Las relaciones básicas entre píxeles se disponen en forma de diamante y cuadro.	Imagen propia.
251	Imagen vectorial generada en Adobe Illustrator (imagen propia).	Imagen propia.
252	Sutherland crea en 1963 el *Sketchpad.*	Imagen de: https://design.osu.edu/carlson/history/images/ivan-sutherland.jpg
253	Creación de figuras y retratos fragmento a fragmento por parte de Keith Cottinggam.	https://blancainegre.files.wordpress.com/2011/05/keithmemuiero.jpg?w=300&h=269

254	Creación de figuras y retratos fragmento a fragmento por parte de Keith Cottinggam.	http://static.squarespace.com/static/532a2728e4b0e6ed6dac7bf1/533d0e09e4b016f70ff49582/533d0ec9e4b016f70ff495fa/1411621755963/triplets+1400.png?format=1500w
255	Obra de Joseph Seigenthaler. J. SEIGENTHALER. *Ancienne*". 2003.	http://www.joeseigenthaler.com/files/jseig_ancienne.jpg).
256	Interficie del gestor de contenidos Adobe Bridge CS6.	Imagen propia.
257	Imágenes agrupadas y estratificadas en función de un orden o interés determinado.	Imagen propia.
258	57 Ventanas desplegables en la aplicación Adobe Photoshop.	Imagen propia.
259	Opción de reversibilidad en Adobe Photoshop. Ventana Historia.	Imagen propia.
260	Escalas de visualización en pantalla entre 0.31 y 3200 %. Opción de Navegador de Adobe Photoshop CS6.	Imagen propia.
261	Comparación de una imagen de alta resolución y otra de baja resolución del mismo documento.	Imagen propia.
262	El color como efecto visual que es causado por la composición espectral de la luz emitida, transmitida, o reflejada por los objetos.	Imagen propia.
263	Colores luz y tinta.	Imagen propia.

264	Diagrama de la *Comissión Internationale de l'Eclairage* que cuantifica numéricamente el color basado en un sistema en eje de coordenadas.	Imagen propia.
265	Se añade pigmento azul ultramar a la ropa blanca envejecida (amarilla) para equilibrar el canal azul-amarillo y conseguir sensación óptica de blancura.	Imagen propia.
266	Los tres canales de color el rojo-cian, el verde-magenta y el azul-amarillo funcionan como un sistema de balanzas.	Imagen propia.
267	Corrección de las dominantes de color en Photoshop con la función Variaciones.	Imagen propia.
268	*Interface del Software* gráfico ArtDabler 2.1.	Imagen propia.
269	*Interface del Software* gráfico Corel Painter 12.	Imagen propia.
270	Espacio de trabajo docencia del dibujo. Aula 005 de la Facultad de Bellas Artes. Universidad de barcelona.	Imagen propia.
271	El laser como sistema de registrar una imagen sobre una emulsión fotosensible.	Imagen propia.
272	Sistema de filmación RGB por laser *Durst Lambda*.	http://www.sabatephoto.com/img/maquinas/PROLaSER-LAMBDA.jpg.
273	Sistema de impresión por inyecciónh de tinta.	Imagen propia
274	Acabados sabate Sección de acabados laboratorios Sabaté.	http://www.sabatebarcelona.com/images/servicios-laboratorio-acabados.jpg

275	*Filmadora LVT d Kodak.*	http://www.footprintsequipment.com/images/Photos/3244/4847/Kodak4847.jpg
276	*Durst Lambda.*	*http://www.sabatephoto.com/img/maquinas/PROLaSER-LAMBDA.jpg.*
277	Impresora Latex *HP L25500.*	http://sinergiavisual.com/images/HP_DESIGNJET_L25500.jpg
278	*Durst Rho 250* Impresión máxima 205 cm.	*http://www.durstus.com/cmsAdmin/uploads/rho_p10_250.jpg*
279	*Durst Rho 350* Impresión máxima 350 cm.	*http://www.durst-online.co.uk/img/press/Rho351R-4C.jpg*
280	Esquema de imagen lenticular.	*Imagen propia.*
281	*Polter* de vinilo de corte *Mutoh Ultima.*	*http://www.sabatephoto.com/img/maquinas/MUTOH-ULTIMA.jpg*
282	*Durst autocutter.*	*http://www.sabatephoto.com/img/maquinas/DURST-AUTOCUTTER.jpg*
283	Taller de montaje del laboratorio Reproducciones Sabaté.	*http://www.sabatephoto.com/cat/fotoacabados.php*
284	Ejemplos de soportes: foam, aluminio *dibond* y placa de aluminio.	*Imagen propia.*
285	1 Material. Caja de luz + metacrilato opal impreso.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
286	2 Material. *Dibond Prolaser* Metallic.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
287	3 Material. Caja de luz con lona *backlight.*	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.

288	4 Material. Lona adhesiva impresa.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
289	5 Material. Metacrilato opal impreso.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
290	6 Material. Plafón ligero + *proláser* .	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
291	7 Material. Moqueta impresa.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
292	8 Material. *Outboard* impreso.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
293	9 Material. Caja de luz + vinilo impreso + metacrilato fondeado.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
294	10 Material. Chapa impresa (fullola).	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
295	11 Material. Duo Mercure + tejido luminoso.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
296	12 Material. Papel póster encolado a pared	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
297	13 Material. *Re-board* impreso.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.

298	14 Material. *Fórex* + Papel brillo *inkjet* + laminado mate.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
299	15 Material. Caja de luz + *duratrans* siliconado a metacrilato.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
300	16 Material. Cartón pluma impreso.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
301	17 Material. Caja de luz + *duratrans* adhesivado a metacrilato.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
302	18 Material. *Fórex Smart* impreso.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
303	19 Material. *Dibond* jaspeado impreso.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
304	20 Material. *Fórex* + *pro láser* color mate.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
305	21 Material. Cartón pluma + papel foto brillo *inkjet*.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
306	22 Material. *Dibond* + *giclee* (William Turner).	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.

307	23 Material. *Dibond* negro impreso tinta blanca.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
308	24 Material. *Dibond* + *giclée* (German Etching).	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
309	25 Material. Bastidor de madera + papel baritado digital.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
310	26 Material *Dibond* + *proláser* b/n	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
311	27 Material. *Fórex* impreso.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
312	28 Material. Caja de luz con lona *backlight*.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
313	29 Material. *Display* Paper.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
314	30 Material. Vinilo para interiores + laminado brillo.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
315	31 Material. *Re-board* impreso + pintura fluorescente.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.

316	32 Material. *Artistex*.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
317	33 Material. Lona rejilla.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
318	34 Material. Vinilo *UVI*.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
319	35 Material. *Crease Free* (sin arruga).	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
320	36 Material. *Display* paper.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
321	37 Material. Caja de luz + durantrans Siliconado a metacrilato.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
322	38 Material. *Re board* impreso + pintura fluorescente.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
323	39 Material. *Versamount* impreso.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
324	40 Material. Wall paper sand encolado a pared.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
325	41 Material Caja de luz + *backlight* adhesivado a metacrilato.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.

326	42 Material. *Dibond* blanco impreso.	Imagen de muestras en el Showroom de Sabaté.
327	Otros materiales rígidos y flexibles disponibles para reproducir con el sistema *RH0*:	Escáneres de los materiales de muestra.
328	Timeline 1 Artistas pioneros	Imagen propia.
329	Timeline 2 Artistas	Imagen propia.
330	David Hocney *Drawing a print machine.*	<http://www.hockneypictures.com/computer_drawings/cd_prints_A01.php>

12 ANEXOS

Anexo I. Recopilación de la información Exposición *DE FACTO* de Joan Forncuberta

De facto

Joan Fontcuberta 1982 -2008

La Virreina. Centre de la Imatge

6 de noviembre 2008 al 8 de febrero del 2009.

Audiovisual explicación de la muestra.

Transcripción de la información referida a la obra *Orogénesis*

Orogénesis

En la actualidad existen numerosos programas informáticos destinados a crear paisajes a partir de la interpretación de datos cartográficos, es decir, a partir de la interpretación de mapas. Lo que hacen estos programas, que utilizan a menudo los topógrafos y geógrafos, es traducir contornos o curvas de altitud o cotas de color en elevaciones del terreno, es decir, convierten una imagen bidimensional en un modelo en tres dimensiones.

Lo que hago en el proyecto *Orogénesis* es justamente subvertir las expectativas del ordenador. En lugar de suministrarle él mapas introduzco la imagen de una obra maestra en la historia del paisaje, ya sea pictórica o fotográfica. El ordenador engañado piensa que se trata de un mapa y lo interpreta según los códigos que tiene asignado y al resultado llega a ser un paisaje delirante y barroco, un paisaje de un lugar inexistente, un paisaje sin memoria. La única memoria que lo ha conformado es la propia memoria del arte, la propia memoria de las imágenes que nos han precedido.

Con este sistema lo que se hace es provocar que el ordenador produzca alucinaciones, o dicho de otra manera, hacer que la tecnología deje emerger su propio inconsciente, y teóricamente también apela a otro elemento interesante y es que demuestra cómo hoy en día para obtener una imagen de la realidad ya no nos hace falta la vivencia, la percepción directa de esta realidad, sino que podemos recurrir a sus imágenes, a las sombras que medían entre la realidad y nosotros.

Anexo II. Apuntes de la conversación de Joan Fontcuberta con Andreu Buenafuente
Entrevista coloquio en l'Espai cultural Caja Madrid

Fontcuberta y Buenafuente.

Espai Cultural Caja Madrid en colaboración con la Fundación Foto Colectania, "El fotógrafo y su amigo".

Sala de l'Espai Cultural Obra Social Caja Madrid, Plaça de Catalunya 9, 08002.

Barcelona, 25 de enero de 2008.

Buenafuente pregunta a Fontcuberta por el papel del artista, el creador, del fotógrafo, el dibujante. Fontcuberta responde que en ocasiones el artista no sabe que lo es. Por ejemplo de fotógrafos que se han descubierto con posterioridad. Sus trabajos no fueron realizados siendo consciente del valor artístico por el contrario la historia los encumbra como maestros de la fotografía. El ejemplo de Joan Colom que trabajó de contable en una empresa textil de Barcelona. En sus ratos libres fotografía con una mirada extraordinaria la gente de los barrios más humildes.

Comenta que ha desaparecido en la fotografía digital la posibilidad de encontrar en ella el accidente. Antes hasta que no se revelaba el carrete y no se ampliaba a copia no se sabía resultado definitivo. Aparecían entonces una serie de accidentes condicionados por el azar. Accidentes maravillosos que permitían descubrimientos y nuevas visiones de la realidad. El dedo delante del objetivo, el sol que vela parte de la imagen, un objeto que se interpone ante lo fotografiable,... en la actualidad no existe posibilidad de error.

"Las fotos actuales son perfectas, sin errores, pero frías y distantes".

Según Fontcuberta existe una correspondencia directa entre el tiempo y el esfuerzo que se dedica a elaborar una imagen. El ha constatado que el tiempo que dedicaba a realizar una fotografía de placa (analógica), que podía ser de algunas horas, es el mismo que le llevaba a tomar doce imágenes fotográficas con formato seis por seis, de las cuales salía una fotografía buena. Era mismo tiempo que le costaba realizar 36 fotografías de paso universal, las cuales sólo una era buena.

Ahora con la fotografía digital se pueden realizar miles de fotos en un mínimo tiempo, pero de ellas sólo una es buena. El tiempo invertido y el esfuerzo es similar al que se de-

dicaba a realizar una fotografía de placa.
Es posible que no tan sólo sea el mismo tiempo sino que se haya aumentado puesto al trabajo del fotógrafo sería de sumar el trabajo del técnico de procesado y manipulación. Ya no sólo se ha de disparar y seleccionar, se ha de manipular, y se tiene que buscar la imagen óptima con procesos digitales desde el ordenador.

Fontcuberta manifiesta que él no cree que sea mejor o peor la fotografía digital con respecto a la analógica pero señala que hay aspectos de la fotografía analógica que se han perdido.

Buena fuente pregunta por la democratización de la fotografía y la calidad.

Fontcuberta no cree que por sí haya mucha más gente haciendo fotografías vaya haber más calidad en el trabajo. Es cierto que todo mundo hace fotografías digitales, por lo tanto surgen imágenes de calidad. Pero lo importante no es que salga una imagen sino la continuidad en trabajo. La calidad está en función del trabajo, "la inspiración que te pille que te pille trabajando" dijo Picasso.

Hoy la mirada del espectador discrimina y selecciona una imagen entre muchas por lo tanto espectador también se convierte en parte de proceso, seleccionando aquéllas imágenes que le dicta su criterio.

Buena fuente pregunta por largo fotografías y la belleza. Fontcuberta comenta que el arte no es necesariamente bello. Las fotografías pueden ser bonitas o feas. La belleza es relativa y en ocasiones la fealdad muestra realidad. Comenta una frase de Picasso: "lo feo puede llegar a ser bueno (no se si dijo bello), lo bonito nunca..."

Fontcuberta comenta que en la actualidad el proceso no acaba en el disparo de la fotografía. Hay una gran diferencia entre fotografía digital y fotografía analógica. Fontcuberta dice "la fotografía analógica inscribe, la fotografía digital escribe..." Antes de fotógrafo se limitaba a dejar que la luz impresionara el negativo. La actualidad con las cámaras digitales y la imagen se va adquiriendo punto a punto. Es un proceso más cercano al dibujo y a la escritura.

Anexo III. Entrevista a Alfonso Cañete.

Inicio de la entrevista a las 18.10 hs.

Duración: 40.50'

DG. Me gustaría que me dijera su nombre y me comentara cuál ha sido su formación en el ámbito de la tecnología digital.

AC. Soy Alfonso Cañete, he llegado a trabajar en este departamento, pero antes estuve en diferentes laboratorios de fotografía, antes eran de fotografía, de impresión general. Y a nivel de estudios soy licenciado en publicidad, estuvo estudiando publicidad, algo de fotografía y acaba llegando aquí.

DG ¿vaya salto de la publicidad a la imagen digital?

AC. Si, pero es algo que me ha parecido que está bastante relacionado, y cada vez más.

DG la idea central de esta entrevista es realizar una revisión de los diferentes temas que ha podido ver en resumen, sobre todo en un primer bloque: la creatividad, un segundo bloque que abordar la producción, para terminar con la posproducción. Si quiere le voy preguntando e iré planteando las siguientes preguntas.

AC. Si

DG Desde su experiencia abordando la primera parte del proceso creativo (la Ideación) ¿Los artistas usted conoce y que reproducen sus imágenes en Sabaté utilizan habitualmente el ordenador en la primera parte del proceso creativo y durante el proceso de ideación , la génesis del proyecto? por poner un ejemplo sería como algo similar a cuando ellos están planteando una idea, una propuesta, como aquel que dibuja un boceto en una libreta, los artistas utilizan el ordenador para realizar esta tarea.

AC. Yo creo que es más habitual que desde un principio parten y se fundamentan en alguna imagen, en alguna fotografía o en algo ya creado, ya hecho. No tanto crear directamente de la pantalla, algo así es menos usual. Lo más usual es partir de una fotografía, una fotografía antigua, una imagen que ellos hacen, fotografía digital, un escaneado. Y a partir de ahí, en pantalla ya utilizan los medios, los filtros que haga falta, o las historias que ellos necesiten. Yo creo que va más por aquí. A partir de algo real.

DG ¿Sería no hacerlo tanto como boceto sino como una primera aproximación?

AC. Si, no sería empezar a partir de la pantalla, que también los hay, pero yo creo que es más habitual lo otro.

DG ¿Podría resultar interesante observar que la metodología es diferente o similar a la de un artista que esboza sobre papel?

AC. Si, si, y el ordenador es perfecto para hacer algo así, la pantalla en blanco y tienes mil herramientas para generar cosas. Pero aún así, por lo menos en la temática que mi me llega y los artistas que llegan a Sabaté trabajan partiendo de algo ya preestablecido.

DG. Luego hablaremos de la creación pero ¿los artistas por lo general ya parten de una obra realizada?

AC. Sí, con fotos suyas o de otros artistas.

DG. También en este estudio estoy analizando la primera fase del proceso creativo, la fase de ideación. Como se asocian ideas, como se elaboran los diferentes conceptos. Uno de los recursos que se utilizan son las metáforas. Desde el ámbito conceptual, ¿Ha observado si estos artistas utilizan con frecuencia la metáfora como recurso artístico, para poder explicar historias a través de las imágenes?

AC. Es algo muy habitual. Cuando representan una serie de fotos, lo normal no es hablar con el cliente para saber cuál es su significado, su concepto o como ha llegado allí. El artista que presenta las fotos te explica la idea que quiere y no profundizamos más sobre el concepto pero si que se observa y es evidente que la metáfora se utiliza muchísimo. El contraste entre conceptos, es contraste visual de una serie de conceptos. Lo bonito y lo feo por poner un ejemplo simplificando mucho. La metáfora desde luego es algo muy habitual.

DG. ¿Su formación en publicidad permite observar, contrastar y analizar el mensaje?

AC. Intentas ponerte en la mente del artista, como a llegado a ese tipo de imagen, a esta serie imágenes quiere trabajar. A veces imaginas cosas, y en ocasiones puedes llegar a discutir, o algo así, pero lo normal es que se utiliza la metáfora. ¡Hay mucho, mucho de esto!

Uno de los aspectos que fundamenta el arte contemporáneo es la experimentalidad y la transgresión ¿Existen muchos artistas que detecten los fallos en el sistema digital? ¿Ha observado que existan artistas que lo utilicen por sistema?
Un ejemplo podría ser el trabajo de Fontcuberta utilizando la basa de datos de Google y programas de generación de imágenes- mosaico de para realizar sus Googlegramas. El

artista utiliza el programa para subvertir las expectativas del ordenador y generar nuevas imágenes.

AC. No, a este nivel de experimentación o de utilización de la tecnología, realmente no. Hay gente que experimenta a un nivel más sencillo, “voy a ver si utilizando este tipo de herramienta, un programa de edición, a ver qué sale…” este tipo de cosas sí que suelen ser habituales, con mejor o peor resultado, se utilizan mucho. Lo del tema que has comentado de darle la vuelta al programa no es habitual.

DG. Fontcuberta intenta transgredir el sistema. Esa idea de transgresión está implícita en el arte. ¿Se emplea la tecnología como un factor de transgresión? ¿Cómo valora la transgresión del propio medio artístico?

AC. Los programas ofrecen unas posibilidades que no las acabas. Las utilizas y les vas dando vueltas. Tienen tantas herramientas y combinaciones que en algún momento llegas a soluciones por las que no habías pasado nunca, por territorios por los que nunca habías recorrido y generan estas situaciones de “…no sé cómo he llegado a aquí pero está bien y me gusta”. Lo intentas hace dos semanas y después ya no obtienes el mismo resultado. Imagino que puede funcionar.

DG Utilizando la tecnología digital y los sistemas de reproducción gran formato ¿Ha detectado que en ocasiones los artistas adopten una actitud crítica cuando se usa esa técnica?

AC. Hay algunos artistas que son exclusivamente analógicos. A los que son analógicos notas que les da miedo meterse en algo desconocido y no quieren, o no lo valoran, o consideran que es algo negativo. Lo ves, no hacen absolutamente nada en ese sentido. El día que el negativo se les ha roto o se les ha manchado y tienen que escanearlo se ven obligados pero aún así observas que no están en su ámbito, no les gusta. Ellos quieren únicamente lo analógico. Normalmente funcionan así.

DG. Entendiendo la coexistencia de la tecnología digital con las técnicas analógicas ¿En la actualidad existe transversalidad y conexión entre las diferentes técnicas o son ámbitos que por lo general son independientes, estancos y separados? ¿Hasta qué punto están o son estancos?¿ Existe la permeabilidad entre técnicas?

AC. Depende de cada artista. Hay gente que trabaja en las dos técnicas. Yo creo que la persona o artista que trabaja con la tecnología analógica y que elabora obras a través de la tecnología digital las considera de una manera peyorativa. Lo valoran de forma negativa. Hay gente que ha ido incorporando la tecnología digital pero siempre hay gente que piensa que si es digital el resultado no será tan bueno. El negativo directo tiene un peso específico todavía.

DG. ¿La persona que trabaje la tecnología digital es más permeable?

AC. Desde luego. Son gente que te pregunta ¿Cómo podría hacer esto, como podría hacer lo otro? Están intentando evolucionar. Es la actitud.

En el estudio que estoy realizando existe un apartado que analiza la producción y la posproducción así como la importancia de las acciones de apropiación. De los artistas que pasan por Sabaté ¿Son relevantes los artistas que efectúan acciones de apropiación, que utilizan material artístico ajeno o elementos apropiados?

AC. No es la norma. Pero sí que hay casos en los que se observa a gente que parte otros trabajos. De otros artistas no, el trabajo de otro artista es "sagrado", de alguna manera. Pero sí que por ejemplo parten de fotografías de una revista, que de alguna manera es un trabajo alguien.

DG Volviendo al ejemplo de Fontcuberta en la actualidad a comisariado una exposición de artistas que planteaban no utilizar imagen propia sino basar su trabajo imagen apropiada de Internet o de los medios. Desde el concepto que ya hay tanta imagen que para qué se va a realizar más. Esta idea de apropiarse y utilizar la imagen disponible no tan sólo es exclusivo a territorio imagen se ve en otras disciplinas como la de la música.

AC. Suzi Gómez por ejemplo cogía revistas y las utilizaba, trabajaba sobre ellas, las manipulaba más o menos y al final. Había algunas que no tenía nada que ver el original con el resultado final, pero había otras que era poca la diferencia. Son maneras de trabajar. Hay artistas que funcionan de esta manera, como mucho *collage*, con materiales de otros artistas u otras personas.

DG. En relación a la idea de formato único ¿a los artistas les puede interesar que todo su trabajo artístico esté en un único formato (digital)?

AC. No, no creo que sea un tema que lo tengan en el mente, por lo menos no lo transmiten. Están más obsesionados por la calidad que pueda determinar el formato digital, es el tipo de cosas que son recurrentes.

DG. ¿Le dan importancia a las posibilidades de utilizar la capacidad de almacenar y relacionar información a través del medio digital y su durabilidad?

AC. Sí, eso les interesa. El tema de la durabilidad si tanto a nivel de la producción final, la copia, el objeto final. Es un objeto artístico y debe dar máximo. No sé si es por desconocimiento pero el tema de almacenaje les interesa. "Esto que tengo aquí lo voy a perder o no lo voy a perder…", ese tipo de cosas también importan y a menudo nos preguntan.

DG. Desde la experiencia que le ofrece trabajar diariamente con artistas que le ofrecen

una visión panorámica ¿Cree que se está configurando una estética actual (nueva o diferente) marcada por la tecnología digital?

AC. No. No lo creo. El medio digital permite y ofrece muchas herramientas para generar cosas nuevas, pero una estética que venga marcada y determinada por medio digital, no me parece este influyendo de esta manera. Está abriendo puertas y cada uno entra como quiere, por la puerta quiere. Pero no creo que esté determinando la estética de esta manera.

DG Cambiando de tema ¿En su opinión, es determinante en el resultado final el proceso personal del artista que desarrolla un trabajo?

AC. También en este tema hay diferentes maneras de trabajar. Aquí sí que es difícil establecer alguna generalidad. Realmente hay gente que llega y que ya cuenta con que vas a aportar mucho. Le vas a orientar por ejemplo en los tamaños o incluso como quieren imprimir el resultado final. Gente que espera que aportes mucho. Pero también hay gente que lo lleva todo estudiadísimo y sabe exactamente todo lo que quiere. Yo creo que es difícil establecer un patrón, es muy personal.

DG ¿La tecnología digital cuestiona y pone en un estado de crisis los derechos de autor?

AC. Nosotros trabajamos y guardamos mucho material artístico. Nosotros por ejemplo todas las obras que se van haciendo las tenemos almacenadas en el archivo en una serie de discos con una serie de fechas. Lo tenemos todo. Nosotros somos muy conscientes de la importancia que tiene este tema para un artista. No sé té ocurrirían en ningún momento que un archivo pudiera imprimirse. Eso lo tenemos muy claro.
Independientemente el mundo digital en ese sentido genera más riesgos. Una copia a partir de un negativo, si no tienes el negativo no puedes hacer más que la copia de la copia. Pero en la actualidad hay cada vez más riesgo con los medios al transportar y trasmitir archivos, el transfer, la ftp… Hoy es un poco más complicado ponerle límites a esto. Pero yo creo que a nivel de artista, el ser consciente que es algo que has creado tú, todavía es algo importante. Creo que desde nuestro ámbito no se cuestiona en absoluto.

DG. Analizando las acciones de selección que se emprenden utilizando la tecnología digital, en el momento de imprimir o filmar una imagen, sobrevienen determinados momentos en los cuales se ha de decidir y seleccionar aspectos técnicos ¿Las decisiones las toma el técnico o el artista?

AC. Hay muchos artistas que delegan en ti. Incluso te comentan "¿hasta qué tamaño se puede ampliar? ¿Hasta qué tamaño crees que la resolución será buena? ¿Este tipo de imagen en qué soporte será mejor? Es muy habitual. Si es alguien que ya lleva años tra-

bajando en el entorno digital establece un patrón. Pero la gente nueva pregunta sobre todo a nivel de tamaños.

DG. ¿Se convierte en un asesor?

AC. Sí, sí. Y además vienen ya con la idea de asesorarse. A ellos les falta información y te la pregunta. Me parece normal. Hay gente que son creadores pero en el momento de pasar su obra a producción tienen muchísimas dudas. Gente que vienen con un archivo pequeño y quiere hacer algo muy grande. Realmente tiene dudas y tú estás para orientarlos.

DG. En Sabaté se realizan trabajos de artistas que desarrollan diferentes metodologías, diferentes formas de trabajar y que emplean diversas técnicas. De ellos ¿En la mayoría existe una planificación pormenorizada y evitan la improvisación?

AC. En general creo que no se da tanto el perfil de una persona extremadamente planificadora, que lo tenga todo clarísimo. Yo creo que el mismo medio lo da. Todas las posibilidades que tienes en el ámbito digital provocan que seas más disperso, que a veces no sepas por donde continuar o acabar un proyecto. Por eso, por la amplitud de opciones. La tendencia es esta.

DG. ¿Los artistas llevan un exhaustivo control de los procesos que se suceden en el momento de reproducir una imagen?

AC. Luego está el otro artista que ya llevan más años, que siempre ha hecho más o menos lo mismo lo quiere todo exactamente "…a estos DPI porque es el tamaño exacto".

DG. ¿La experiencia marca la diferencia?

AC. Quizás sí, es un perfil de artista que lleva todo más controlado. Es gente que lleva más tiempo, que ha hecho durante una serie de años lo mismo.

DG. ¿Cree que es importante en los procesos de filmación que la técnica digital que permite la reversibilidad de parte del proceso (volver atrás, "Undo")?.

AC. Yo creo que sí, se utiliza. No sé si se utiliza tanto, pero es un recurso que te deja tranquilidad. Voy haciendo, voy probando pero siempre tengo la posibilidad. En el ámbito analógico eso siempre es más complicado, en ese sentido te deja menos libertad.
Si yo creo que se tiene en cuenta y se valora. No se si se utiliza mucho pero sabes que no tienes ahí.

DG. ¿Desde su opinión la imagen digital se aproxima más al dibujo o a la fotografía
(el dibujo construye la obra final trazo a trazo y es el resultado de acciones encadenadas,

la fotografía define e impresiona la imagen de un instante y es el resultado de una acción)?

AC. Yo creo que es como el dibujo, porque lo vas creando. Aunque tengas una imagen y le apliques un filtro lo vas creando y de alguna manera lo vas dibujando. No tiene el aspecto de la fotografía que pretende captar un momento. Es analizando, dibujando, modelando la imagen. Yo creo que tiene más que ver con el dibujo.

DG. Ser flexible es una de las características de la creatividad y del proceso creativo ¿Es importante ser flexible cuando se trabaja con el ordenador y cuando se utiliza la tecnología digital?

AC. Sí, yo creo que sí.

DG. ¿La flexibilidad influye de manera decisiva en el resultado final de una obra?

AC. Si, seguramente sí. A veces el hecho de que exista esta flexibilidad hace que a muchos artistas les cuesta tomar una decisión, el artista que venía con negativo sabe lo que quiere. A algunos artistas que trabajan en digital muchas veces les cuesta definirse, a en algunos casos están algo dispersos. Son tantas las opciones que les cuesta centrarse.

DG. Abordando el tema de la reproducción de la obra gráfica realizada a partir de la tecnología digital ¿En la actualidad los artistas que trabajan con Sabaté prefieren realizar sus obras con sistemas de impresión foto-digital (química) o por impresión de tinta.

AC. Yo creo que optan por la fotografía (fotoquímica).

DG. ¿Cuál crees que precede motivo? ¿Por qué sucede esto?

AC. No lo sé. Yo creo que la fotografía quizás tiene un peso específico entroncado con el arte.

DG ¿Qué ventajas ofrece al artista una u otra técnica?

AC. No, no. Casi al contrario. De alguna manera están más limitado. En el plotter la posibilidad de impresión es superior, por ejemplo Con la tinta blanca. Las posibilidades son mayores, en materiales, en tecnología… Ofrece muchas más opciones. Pero yo creo (la impresión a través de plotter) se orienta hacia el ámbito publicitario, el comercial. Si vas a una tienda del Paseo de Gracia está llena de impresiones en plotter. De alguna manera el artista le influye. Yo como artista quiere algo especial. La imagen fotográfica que ofrece una dulzura, las gammas. Es especial. Pero no es que tenga más posibilidades sino al contrario.

DG. ¿Los artistas demandan soportes especiales y específicos del ámbito del arte (como puede ser el papel Giclée)?

AC. Si existe la opción que tengamos que hacer una copia fotográfica y luego te traen en soporte especial para montarla en soporte. Y otra cosa es que ya te traigan papeles tipo Giclée o papeles japoneses que son mucho más cercanos al soporte del artista. El artista lo ven más comercial, de compraventa. Estos papeles tienen ese punto artístico y que gusta mucho. Pero tiene la durabilidad por lo que dicen son 100 años. Las condiciones de un museo es que dure.

DG. ¿La durabilidad es un aspecto que preocupa al artista? ¿ le otorga un valor añadido a la obra?

AC. Sí, claro, se supone que si un artista está creando algo, está vendiendo algo, hay materiales que en un año o dos años pueden perder la serie de condiciones de luz y del color. Entiendo que les preocupe y que si lo venden sea para toda la vida.

DG. Por último ¿Cómo ha evolucionado el soporte y el montaje de la obra impresa en los últimos años?

AC. Yo creo que las opciones se han multiplicado. En la actualidad hay muchos materiales reciclados, hay gente que está haciendo cosas. Antes era lo típico de una copia fotográfica montada en aluminio, en forex o en madera y ya está. Hay muchos soportes diferentes que están muy bien. Pero de todas formas no pienses que los artistas están tendiendo utilizar ese tipo de soportes. Desde nuestro punto de vista y los artistas que vienen aquí por ejemplo se sigue haciendo mucha fotografía montada en aluminio. Se sigue haciendo mucho.

DG. En su opinión, desde la experiencia en el ámbito de la tecnología digital ¿cual puede a ser la evolución y el futuro de la reproducción gráfico digital de la obra de artista?

AC. Lo normal sería que se abrieran muchos caminos, que se empezaron a utilizar nuevos materiales y muy interesantes que están saliendo. Partiendo del uso de la máquina que hace la fotografía, en unos años ha cambiado muchísimo. Cuando yo llegué aquí la Lambda era la máquina que todo pasaba por ella. Ya se ha dejado de fabricar y en pocos años ya no habrá ni piezas recambio. Es algo que de alguna manera se acabara. La evolución tendrá que tirar hacia la tinta (plotter), hacia ese tipo de cosas.
Siempre quedará una especie de reducto del artista que trabaja en el ámbito analógico, “los bichos raros”. Ya se ve que hay una serie de gente que se resiste y mantienen el laboratorio. Por lo demás, los artistas tienen que tirar hacia materiales nuevos. El mercado creo que obligará a que vaya por ahí.

DG. Le agradezco la entrevista. Yo vine a Sabaté ya en el año 90. En aquella época yo trabajaba en una empresa que era cliente de Sabaté. He podido observar una gran revolución y cambios tecnológicos así como en los materiales y soportes. De los soportes que se trabajaban en aquella época han cambiado de forma radical.

AC. En los últimos años la evolución ha sido enorme. Ha cambiado muchísimo en pocos años. Tenemos gente se dedica a descubrir nuevos materiales, y nuevas opciones diferentes. Hace 20 años era impensable.

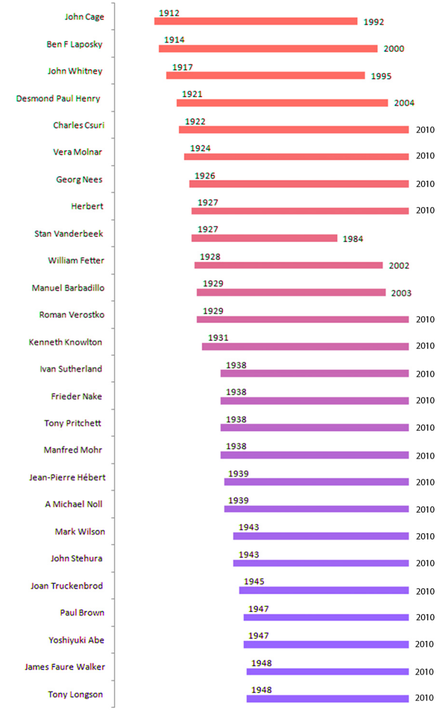
DG. ¿La posibilidad de reproducción en 3D se ha trabajado en Sabaté? ¿Existe una impresora que pueda reproducir una pintura o un dibujo con relieve?

AC. Se han hecho cosas, hemos visto materiales con los que se pueden hacer impresiones 3D. Antes hacíamos impresiones en 3D: Imágenes lenticulares. Las opciones que hay ahora son espectaculares pero no lo trabajamos. Nos interesa el 2D, tenemos la troqueladora que genera muebles y todo tipo de objetos impresos. Es nuestro 3D. Se está desarrollando muchísimo con materiales tipo cartón. Hay muchas posibilidades. Los artistas no lo utilizan. Se utiliza en publicidad, algo informativo, ese tipo de cosas.

DG. Muy agradecido. Creo que su opinión es fundamental para analizar la irrupción y la evolución de la tecnología digital en la posproducción y en la edición, así como en la reproducción gráfica del dibujo.

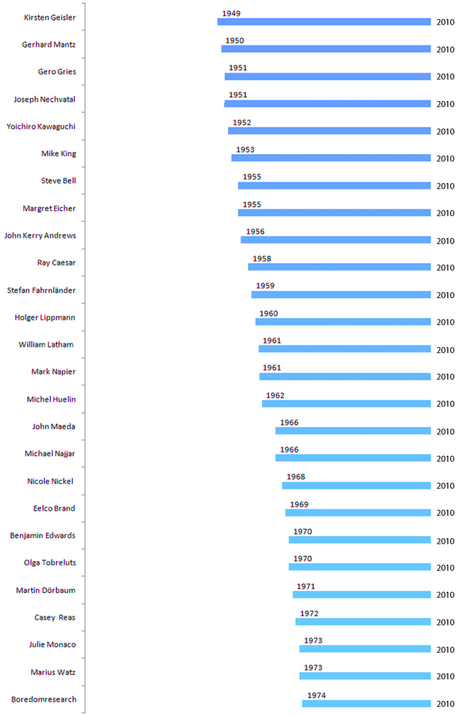
Final entrevista 18.51 hs

Anexo IV Timeline artistas digitales pioneros



328. Timeline artistas pioneros.

Anexo V Timeline artistas computer art



329. Timeline artistas digitales.

Anexo VI David Hockney

David Hocney. Drawing a print machine. [229]

The computer is a useful tool. Photoshop is a computer tool for picture making. It in effect allows you to draw directly in a printing machine, one of its many uses. One draws with the colours the printing machine has, and the printing machine is one anyone can have. They are now superior to any other kind of printing, but because its very slow, of limited commercial appeal.

I used to think the computer was too slow for a draughtsman.You had finished a line, and the computer was 15 seconds later, an absurd position for someone drawing, but things have improved, and it now enables one to draw very freely and fast with colour. There are advantages and disadvantages to anything new in mediums for artists, but the speed allowed here with colour is something new, swapping brushes in the hand with oil or watercolour takes time.These prints are made by drawing and collage, they exist either in the computer or on a piece of paper, they were made for printing, and so will be, printed. They are not photographic reproductions. My idea is to make them in small editions between 7 and 25.

David Hockney. November 2008



330. David Hockney en su estudio digital.

229 Espacio web de David Hockney. Computer Drawings. http://www.hockneypictures.com/computer_drawings/cd_prints_A01.php

Anexo VII Ámbitos y temas tratados por los artistas.

Ámbito	Autores	Cantidad
Abstracción. El autor en su obra trabaja la Abstracción visual.	Casey Reas Holger Lippmann John Kerry Andrews John Maeda John Maeda Marius Watz Nicole Nickel Steve Bell Yoichiro Kawaguchi	9
Obras que se inscriben en Abstracción geométrica	Holger Lippmann (en ocasiones) John Maeda Marius Watz Steve Bell	4
Obra Conceptual	Casey Reas Gero Gries Steve Bell John Kerry Andrews	4
Obra Minimalista	Casey Reas	1
Autores que su obra está en el ámbito surreal	Yoichiro Kawaguchi Mike King Ray Caesar William Latham Julie Monaco (últimos trabajos)	5

Autores que se situan en la Frontera entre abstracción y figuración	Benjamin Edwards Boredomresearch (en ocasiones) Joseph Nechvatal Julie Monaco (últimos trabajos) Mark Napier Nicole Nickel Mike King	7
Ámbito figurativo. El autor en su obra trabaja la Figuración y la representación realista	Eelco Brand Gerhard Mant Gero Gries Julie Monaco Kirsten Geisler Margret Eicher Mark Napier Martin Dörbaum Michael Najjar Michel Huelin Olga Tobreluts Ray Caesar Stefan Fahrnländer Martin Dörbaum Boredomresearch	15

En su obra aparecen preferentemente Paisaje fotorrealista. Paisaje virtual	Boredomresearch Eelco Brand Gerhard Mantz Gero Gries Julie Monaco Martin Dörbaum Michael Najjar Michel Huelin Stefan Fahrnländer	9
En su obra aparecen preferentemente Paisaje urbano	Gero Gries Mike King Benjamin Edwards Martin Dörbaum	
En su obra aparece preferentemente figura	Kirsten Geisler	1
En su obra aparecen preferentemente objetos	Stefan Fahrnländer	1
El autor utiliza Texturas naturales	Boredomresearch(en ocasiones) Eelco Brand Gerhard Mantz Gero Gries Kirsten Geisler Martin Dörbaum Michael Najjar Michel Huelin Stefan Fahrnländer	9

En su abra aparece una evidente referencia del entorno natural	Boredomresearch(en ocasiones) Casey Reas Kirsten Geisler Eelco Brand Gero Gries Julie Monaco Martin Dörbaum Michael Najjar Michel Huelin Stefan Fahrnländer William Latham Ray Caesar	12
Arte Generativo	Marius watz (sistemas generativos)	1
Arte y ciencia	Holger Lippmann Yoichiro Kawaguchi	2
Interés por la relación Arte y tecnología	Yoichiro Kawaguchi	1
Interés por el Arte algorítmico	Steve Bell	1
Interés por el Arte aleatorio	Gerhard Mantz Mike King	2

Crean su propio *software*	Casey Reas John Maeda Mark Napier Mike King Steve Bell William Latham Marius Watz	7
Repetición y clonación Patterns (patrones)	Casey Reas	1
Ambibalencia/ambiguedad	Gerhard Mant Olga Tobreluts Michel Huelin John Maeda	4
Autores que Provienen de otras disciplinas	Gerhard Mantz Michel Huelin Holger Lippmann	3
El autor se interesa por la Simplicidad y esencia	Mike King John Maeda	2
En su obra se detecta un especial Interés por la luz	Mike King Martin Dörbaum Gero Gries Ray Caesar	4
Teoricos del computer art	John Maeda	1
Se trabaja la Inteligencia artificial	William Latham	1
En su obra aparecen acciones deformación	Ray Caesar Mark Napier	2

En su obra aparecen acciones manipulación de la imagen	Benjamin Edwards Kirsten Geisler Joseph Nechvatal Michael Najjar Mark Napier John Kerry Andrews Olga Tobreluts (imágenes antiguas) Margret Eicher	9
En su obra aparecen acciones de apropiacion	Margret Eicher Michael Najjar (líneas bolsas) Nicole Nickel (texturas) Olga Tobreluts	4

Anexo VIII Documentos en formato digital





Universitat de Barcelona