



Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Humanidades y Artes
Escuela de Bellas Artes

Arte de Los Nuevos Medios
Un cambio de paradigma en la concepción del Arte

Tesina de grado correspondiente a la carrera de Bellas Artes
con especialización en Arte Tecnodigital.

Nombre y apellido: Ariel Papich
N° de DNI: 25161979
N° de legajo: P-1602/1
N° de teléfono: 0341-153252540
E-mail: arielpapich1@gmail.com

Dirección de Tesina: Lic. María Laura Rivero Valenti (Gina Valenti)

Rosario, octubre de 2019.

Índice

Arte de Los Nuevos Medios: Un cambio de paradigma en la concepción del Arte

Introducción.....	p. 1
Capítulo I	
Arte de Los Nuevos Medios	p. 2
1. 1 - De los medios modernos a los nuevos medios.....	p. 2
1. 2 - Los nuevos medios y la era digital	p. 5
1. 3 - Arte de los nuevos medios	p. 10
Capítulo II	
Cambio de paradigma en la concepción del arte.....	p. 12
2. 1. - Arte y código binario.....	p. 12
2. 2. - Características.....	p. 13
2. 2. 1 - Inmaterialidad de la obra	p. 14
2. 2. 2 - La copia idéntica.....	p. 14
2. 2. 3. - Posibilidad de deshacer	p. 15
2. 2. 4. - Escalabilidad vectorial.....	p. 16
2. 2. 5. - Automatización.....	p. 17
2. 2. 6. - Exhibición instantánea.....	p. 18
2. 2. 7. – Colaboración.....	p. 19
Capítulo III	
Nuevas expresiones artísticas a partir del surgimiento de los nuevos medios.....	p. 19
3. 1. - Imagen Digital Fija	p. 21
3. 2. - Imagen Digital en Movimiento.....	p. 23
3. 3. - Net.Art.....	p. 30
3. 4. - Arte interactivo	p. 33
3. 4. 1. - Instalaciones interactivas y performances interactivas.....	p. 36
3. 6. Arte generativo	p. 40
Conclusión.....	p. 47
Bibliografía.....	p. 49
Notas.....	p.51
Referencias de obras.....	p.52

Arte de Los Nuevos Medios

Un cambio de paradigma en la concepción del Arte

Introducción

El presente trabajo analizará los aspectos más significativos introducidos por el arte de los nuevos medios en el campo de las artes visuales. Estos cambios han generado un quiebre en nuestra noción acerca de los procesos de producción, reproducción y exhibición de la obra de arte.

La primera parte consistirá en el abordaje de las tecnologías que posibilitaron el avance de los medios modernos y el modo en que éstos se convirtieron, tras los procesos de digitalización, en nuevos medios. Enlazado a estos avances, se explicará el impacto social de los mismos y la apropiación de estas nuevas tecnologías aplicadas a la producción de obra por parte de los artistas.

Posteriormente, se presentará un análisis sobre las características propias del arte de los nuevos medios que han resultado en un cambio de paradigma, tanto en el rol del artista y del espectador como del sistema del arte.

En el tercer capítulo se realizará un recorrido por las manifestaciones artísticas que se produjeron a partir del surgimiento de la era digital, así como también, de las transformaciones que surgieron en las prácticas precedentes al ser absorbidas por las tecnologías de los nuevos medios. Se expondrán algunos trabajos de las disciplinas artísticas que utilizaron tecnología de medios modernos a modo de ejemplos precursores a la constitución del arte de los nuevos medios, y se incluirán aquellos trabajos destacados que se desarrollaron a través de las nuevas tecnologías de la era de la digitalización.

Capítulo I

Arte de Los Nuevos Medios

1.1 - De los medios modernos a los nuevos medios

Para comprender los nuevos medios, desarrollaremos algunos conceptos que nos permitirán entender qué son los medios y cómo se convirtieron en nuevos.

Por "medios" nos referimos, en una primera instancia, a medios de comunicación que representan el conjunto de herramientas que permiten la comunicación y el intercambio de información, como así también el almacenamiento y difusión de la misma. El escritor y crítico de los medios de comunicación Lev Manovich, en su libro *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación* (2001) nos aclara que los medios modernos son aquellos que se desarrollaron gracias a los avances tecnológicos del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, como la fotografía, el cine, el teléfono, la imprenta offset, la radio y la televisión. Los medios modernos permitieron tanto el registro, la difusión y la reproductibilidad de información legible, auditiva y visual. Desde su surgimiento tuvieron gran aceptación en la sociedad, ocasionando una fuerte demanda que permitió el perfeccionamiento de los mismos en pocos años. Estos medios modernos fueron rápidamente incorporados a la vida diaria, cambiando la forma y la velocidad en el intercambio de información, así como también la manera de relacionarnos como sociedad, ocasionando una revolución mediática en la cultura de masas.

Manovich realiza un paralelo histórico entre el surgimiento de los medios modernos de comunicación y las tecnologías que permitieron el desarrollo de las computadoras. En 1839, Louis Daguerre presentó en París el Daguerrotipo, que fue el primer procedimiento fotográfico. La capacidad de captar una imagen real abrió un abanico de posibilidades tanto documentales como artísticas arraigándose profundamente en la sociedad. Dos años más tarde y tras varias mejoras técnicas, se habían abierto galerías de retratos por todas partes. La invención del daguerrotipo fue una moderna herramienta mediática para la reproducción de la realidad e impactó en la sociedad de forma inmediata. En 1833, seis años antes, Charles Babbage comenzó a diseñar un aparato que llamó "la máquina analítica", la cual sería capaz de efectuar cualquier cálculo matemático.

Empleaba fichas perforadas para ingresar las instrucciones de datos, éstos quedaban guardados en una memoria y una unidad analítica realizaba los cálculos para posteriormente imprimirlos. Sin embargo, a diferencia del daguerrotipo, ni una sola copia de la máquina fue terminada por falta de presupuesto.

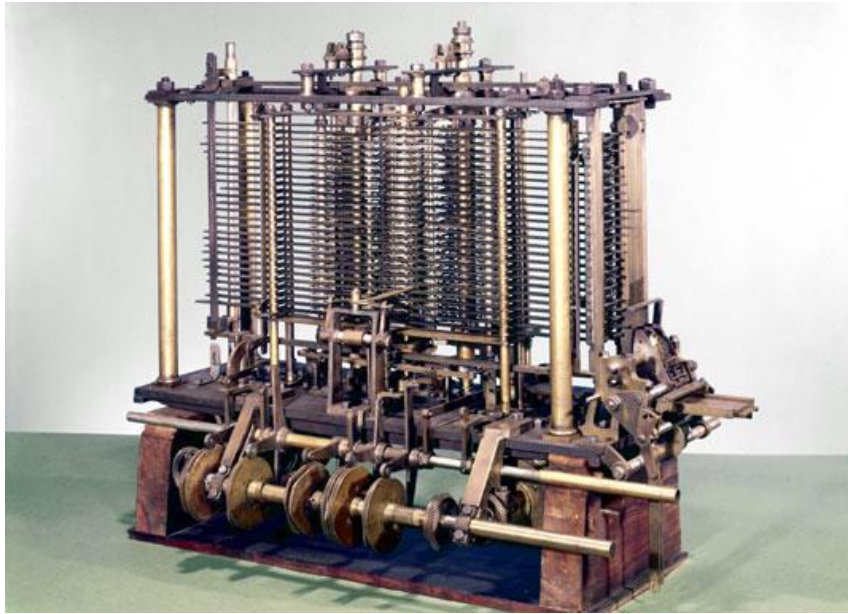


Ilustración 1. Máquina analítica de Charles Babbage. 1833. Reconstrucción.

En esta historia que se desarrolla en paralelo, el autor destaca que hacia fines del siglo XIX y principios del XX se inventaron numerosos tabuladores y calculadores mecánicos y eléctricos que se volvieron cada vez más rápidos. Conjuntamente a éstos, el desarrollo de los medios modernos permitió reproducir y guardar textos, sonidos e imágenes por medio de diferentes formas materiales, placas fotográficas, películas de celuloide y discos de pasta, entre otros. Los avances de las tecnologías de medios fueron principalmente materiales, es decir, soportes físicos que fueron substituidos por otros soportes físicos. Es así como la cinta de celuloide es reemplazada por la cinta magnética. Por su parte, los inventores del ordenador necesitaron cada vez más velocidad en el procesamiento de cálculos, motivo por el cual adoptaron un sistema basado en el código binario.

La capacidad de difundir textos, imágenes y sonidos a millones de personas para garantizar la misma creencia ideológica, resultaba tan esencial como la capacidad de mantener registro de los nacimientos, los datos del empleo, los historiales médicos y los policiales. La fotografía, el cine, la imprenta offset, la radio y la televisión hicieron posible

lo primero, mientras que los ordenadores se encargaron de lo segundo. Los medios de masas y el proceso de datos son tecnologías complementarias que surgen al mismo tiempo y se desarrollan en paralelo. (Manovich, 2001, p.68)

El desarrollo de los medios modernos y el de los ordenadores, se inició paralelamente. Tanto los aparatos mediáticos como los informáticos resultaban desde todo punto de vista necesarios para el funcionamiento de la moderna sociedad de masas. De este modo, los medios modernos trazaron una historia conjunta con las tecnologías que dieron origen al ordenador, aunque este último se desarrolló con gran interés científico puertas adentro. Entre las décadas de 1950 y 1980 ambas tecnologías se entrecruzaron, y llegada la década de 1990, los medios modernos fueron absorbidos por las tecnologías digitales. Es en esta década que los medios modernos se convierten en nuevos, dando paso a la era digital. (1)

Todos los medios actuales se traducen a datos numéricos a los que se accede por ordenador. El resultado: los gráficos, imágenes en movimiento, sonidos, formas, espacios y texturas se vuelven computables; es decir, conjuntos simples de datos informáticos. En definitiva, los medios se convierten en nuevos medios. (Manovich, 2001, p.71)

El filósofo canadiense Marshall McLuhan en 1964 desarrolla en sus estudios sobre los medios de comunicación masivos como prensa, radio y televisión, la frase “el medio es el mensaje”, subrayando la importancia del medio en la percepción del mensaje, es decir, que el medio influye en como el mensaje es percibido. Para el teórico, es el medio en sí mismo “el que modela y controla la escala y forma de las asociaciones y trabajos humanos” (McLuhan, 1994. p.30).

El análisis de McLuhan sobre los medios resulta acertado, convirtiéndose en la voz de su presente y el visionario de un futuro cercano. Sin embargo, la palabra “medio” asociada a la palabra “nuevo”, varía en su significado según la apreciación que hacen otros autores, surgiendo, a veces, dificultades para definirla. Entendemos que los nuevos medios

(1) La era digital gira en torno a las nuevas tecnologías e Internet (...) se manifiesta a través de una verdadera revolución tecnológica (Internet, ordenadores, dispositivos y herramientas TIC, foros, chats, blogs, medios de comunicación, etc.) que está transformando de manera clara y profunda los hábitos, el lenguaje, la vida y las costumbres de muchas personas para crear una nueva cultura “la cultura digital”.

surgen cuando la era digital se fusiona con los medios modernos, pero también cabe mencionar que un medio es nuevo cuando reemplaza a otro en el uso de técnicas y métodos que le son contemporáneos. Cuando surgió el cine en 1895 se trataba de un nuevo medio a partir de la fotografía y a su vez el cine dejó de ser nuevo cuando las tecnologías avanzaron. La evolución de la imagen en movimiento se centra en el desarrollo de los soportes. El auge de las salas de cine fue disminuyendo frente al avance del proyector portátil casero, el VHS y el DVD. Actualmente estos soportes de reproductibilidad son reemplazados por medios digitales a través de plataformas de *video streaming* como Netflix y HBO. Esta sustitución de tecnología no es un nuevo medio, sino un nuevo soporte de reproductibilidad, el medio sigue siendo el cine y el cambio de tecnología no modifica su naturaleza. Estas diferencias hacen que algunos autores varíen en sus definiciones acerca de lo “nuevo” y de lo que es un “medio”.

1.2 - Los nuevos medios y la era digital

Los nuevos medios surgen cuando las tecnologías de la comunicación son alcanzadas por los avances de las tecnologías de la era digital. Los medios modernos se digitalizan dando nacimiento a los nuevos medios. “Este encuentro cambia la identidad tanto de los medios como del propio ordenador, que deja de ser sólo una calculadora, un mecanismo de control o un dispositivo de comunicación, para convertirse en un procesador de medios” (Manovich, 2001, p.71). Los nuevos medios responden a la revolución digital a partir de los medios modernos. Son tecnologías que se desarrollan a partir de los avances científicos, abarcando los progresos de la informática, la comunicación y la información. De esta manera podríamos mencionar como nuevos medios a la televisión digital, teléfonos inteligentes, *tablets*, videojuegos e internet. Aunque los medios modernos fueron evolucionando a través del desarrollo tecnológico del siglo XX, la digitalización de los mismos los reagrupó dentro de las tecnologías digitales produciendo un salto tecnológico exponencial.

En el libro de Mark Tribe y Reena Jana, *Arte y nuevas tecnologías* (2006), los autores nos relatan que a comienzos de la década de 1990 se establecieron los factores tecnológicos para poder lanzar internet al público en general bajo el protocolo *world wide web* (www) y, a partir de este punto la red se expande de forma masiva. 1994 es un año

particular en el que la web se brindó al uso generalizado, dándole el carácter que tiene en la actualidad. En el mismo año, la empresa Netscape presentó su primer navegador comercial "Netscape Navigator" con el que internet se convertía en uno de los principales medios de comunicación, difusión y comercio. En consecuencia, se observan cambios estructurales tanto económicos como sociales. La economía basada en la producción industrial se vuelca hacia la economía de la información, las estructuras jerárquicas se convierten en redes descentralizadas y los mercados locales se vuelven globales. La revolución de internet tuvo distintos impactos según los intereses de cada sector. En el ámbito empresarial significó una nueva forma de comerciar y hacer negocios, mientras que para las organizaciones políticas y sociales se volvió una herramienta para difundir masivamente sus mensajes y, para los grandes multimedios, un canal adicional para distribuir su contenido.

Si bien Manovich teoriza sobre el desarrollo de los nuevos medios, fueron las empresas propietarias de los grandes medios de comunicación en Estados Unidos, entre ellas Hearst Corporation, las que acuñaron el término "nuevos medios" para describir los modelos de publicación digital tales como el CD-ROM y la red. A partir de 1994, grandes empresas de comunicación crearon departamentos especializados en nuevos medios. Ese mismo año se funda la New York New Media Association (NYNMA), una asociación de la industria sin fines de lucro, para apoyar y promover la industria de los nuevos medios en el área metropolitana de Nueva York (Tribe y Jana, 2006).

La digitalización de los medios produce una serie de características. Es en este sentido que Lev Manovich (2001) desarrolla una serie de principios que le son propios y excluyentes, en las que reside su particularidad y diferencia con los medios modernos:

Representación numérica: La información (palabras, imágenes, sonidos, etc.) puede ser manipulada y programada al ser traducida a un código numérico y codificada a sistema binario. Por ejemplo, estamos produciendo operaciones algorítmicas en código binario cuando una fotografía digital es descripta por una función matemática al alterar su opacidad o brillo. Los medios se vuelven programables y los objetos se vuelven modificables mediante operaciones matemáticas.

Modularidad: Los objetos de los nuevos medios presentan estructuras modulares, es decir, un objeto mediático está integrado por otros más pequeños agrupados entre sí, aunque manteniendo su naturaleza propia. Por ejemplo, es posible dividir una página web HTML en elementos como, imágenes, sonidos, archivos descargables, documentos y demás; al igual que un diario digital está integrado por otros objetos mediáticos más pequeños como textos, sonidos, imágenes y videos.

Los tres principios siguientes son por consecuencia posibles, gracias a los principios de representación numérica y modularidad.

Automatización: Deviene de funciones predeterminadas que permiten hacer más amigable y veloz el acceso, como cookies que ayudan a cargar páginas con rapidez, plantillas en blogs preestablecidas, la adaptación de la resolución a distintos tamaños de pantallas, etc. La automatización puede aplicarse a operaciones tales como creación, manipulación y acceso indistintamente.

Variabilidad: Todo objeto es capaz de ser modificado al digitalizarse. Gracias a la automatización, es más sencillo llevar a cabo la modificación de los elementos, que ahora son dinámicos, efímeros e inestables. La capacidad que obtienen los elementos de variar en tamaño se define como escalabilidad.

Transcodificación: Es el proceso continuo de codificación y decodificación entre emisor y receptor a través de medios digitales. Por ejemplo, los programas de chat que permiten la comunicación interpersonal generando el intercambio de información donde el dispositivo digital se integra produciendo una simbiosis en la comunicación humano-maquina-humano.

Años más tarde, el mismo Manovich incorpora nuevos principios que complementan los anteriores en *El software toma el mando* (2012).

Meta-Medio: La evolución de la computación llevó a Kay y Goldberg (1977) a introducir el término meta-medio refiriéndose al ordenador. La computadora es simultáneamente un conjunto de diferentes medios, y un sistema para generar nuevas herramientas de medios y nuevos tipos de medios. Una computadora puede ser usada para

crear nuevas herramientas de trabajo a través de diferentes tipos de medios. Manovich sostiene que: "solamente hay software", ya que para los usuarios que interactúan con el contenido de medios exclusivamente a través del software, todas las propiedades de los medios digitales quedan definidas por él.

Hibridación: La hibridación es un proceso de fusión de los medios entre elementos que comparten técnicas de software e interfaces, generando una experiencia nueva y coherente. Imaginemos un vídeo en Youtube con subtítulos, textos añadidos e imágenes que se incorporan que complementan la visualización del vídeo dándonos más información sin romper el hilo del vídeo. En este caso la experiencia es única, unificada en un mismo entorno de reproducción, y los elementos comparten las mismas técnicas para ser reproducidos en conjunto, fusionados (hibridados), y aportando sus potencialidades particulares a la experiencia global de la comunicación con el usuario.

Acompañando la evolución de los nuevos medios, otras características propias de los mismos se dan a conocer a través de libros, estudios y artículos. Tal es el caso de las características que se desarrollan en el libro *New Media: a critical introduction - Second edition* de Martin Lister, Jon Dovey, Seth Giddings, Iain Grant & Kieran Kelly (2003)

Digitalización: Los datos multimedia se transforman en códigos binarios. El código binario permite a las personas acceder a los datos de una manera más fácil y rápida. Todo lo digital está compuesto por código binario (ceros y unos). Contrario a la noción de digital es la definición de analógico. Analógico se refiere al proceso de almacenar propiedades físicas en otra forma física. Los medios analógicos son fijos, no cambian, mientras que los medios digitales están en constante cambio.

Interactividad: La interactividad es una forma de comunicación bidireccional. El receptor se vuelve partícipe en la interacción. Los nuevos medios permiten a los consumidores y usuarios interactuar, lo cual se puede ver en actos simples como comentar noticias o escribir una reseña de un lugar. La interactividad incluye: navegación hipertextual, navegación inmersiva, y comunicaciones interactivas.

Hipertextualidad: El hipertexto es texto que contiene enlaces a otros textos. Permite crear, agregar, enlazar y compartir información por medio de enlaces asociativos

y redes sociales. Por esto, la hipertextualidad hace referencia a conexiones no secuenciales entre todo tipo de datos facilitados por la computadora. Los hipertextos abordan ideas sobre la relación de los sistemas operativos, el software y las bases de datos de la computadora con las operaciones del usuario.

Conectividad: Disponibilidad de compartir contenido a través de Internet. Potenciando la comunicación veloz a distancia y el intercambio de información.

Virtualidad: Esta característica encarna un mundo no físico creado por inmersión o participación en un entorno construido con gráficos por computadora y video digital. Los usuarios tienen control sobre su interacción. Por ejemplo, los videojuegos brindan a las personas un escenario virtual donde pueden interactuar y, de alguna manera, controlar sus vidas no físicas.

Simulación: Vinculados a la virtualidad, los juegos de simulación logran sumergir a las personas en una "vida virtual" representada o simulada a través de la tecnología digital. La definición de simulación es cualquier creación sintética o falsificada. Es la creación de un mundo artificial que representa a otro real. Esto se realiza a través de un modelo matemático, combinado con un conjunto de condiciones iniciales, que permite predicciones y visualizaciones a medida que transcurre el tiempo.

Los nuevos medios implican tecnologías informáticas, ya sea en la fase de captación, manipulación, almacenamiento o distribución de la información, a su vez. Las tecnologías informáticas evolucionan a través del desarrollo de nuevos dispositivos digitales, y la función del ordenador como herramienta fundamental en los procesos informáticos se ve redefinida. La denominada “Era post-PC” (2) se caracteriza precisamente por el hecho de que el ordenador, aunque sigue ocupando un lugar central en nuestra cultura, comienza a convivir, y quizás a ser desplazado, por otros dispositivos móviles, como notebooks, teléfonos inteligentes y tablets. De esta manera, la capacidad de operar con datos a través de internet no se remite solamente al hogar, sino que las computadoras se integran en el entorno de las personas. Otra innovación es “la nube”, que consiste en un servicio remoto de gestión de archivos, permitiendo a los usuarios

(2) Término mencionado por Steve Jobs en 2011 durante la presentación del iPad 2.

almacenar e intercambiar información al instante. Estas tecnologías y servicios aumentan las capacidades de portabilidad y almacenamiento, generando nuevos conceptos y formas de uso. De este modo, consideraremos que lo que define a los nuevos medios es su relación con los procesos de digitalización y su apoyo en las nuevas tecnologías informáticas en sus diversas formas y en su sentido más amplio.

1.3 - Arte de los nuevos medios

A mediados de la década de 1990, con el avance y la masificación de los nuevos medios, artistas, galeristas y críticos en Estados Unidos, son quienes fijan la expresión “Arte de los Nuevos Medios” (New Media Art) para referirse a las obras que utilizan tecnologías digitales. Aparecen las instalaciones multimedia interactivas, los entornos de realidad virtual y el arte en red. La nominación de arte de los nuevos medios era la novedad y si bien los artistas ya venían trabajando desde hacía décadas con nuevas tecnologías, englobar a estas prácticas como "arte de los nuevos medios" parecía una de las respuestas más lógicas para las demandas del mercado del arte (Tribe y Jana, 2006).

La investigadora en arte y tecnología Marisa Gómez nos comenta en su artículo *¿Qué es el New Media Art? Una Aproximación terminológica* (2012) que el término “arte de los nuevos medios” se ha vuelto cada vez más frecuente para referenciar a este panorama, muchas veces heterogéneo e inestable. El término resulta a veces confuso ya que diferentes autores destacan disímiles puntos de vista sobre el mismo. De la misma manera Mark Tribe y Reena Jana (2006) nos aclaran que el término “arte de los nuevos medios” suele utilizarse indistinta y simultáneamente con otros términos como: “arte digital”, “arte electrónico”, “arte multimedia” o “arte interactivo”, para referirse al arte que aplica nuevas tecnologías en sus prácticas.

Por otro lado, cuando nos referimos al arte de los nuevos medios, nos encontramos otra vez con las conceptualizaciones de la palabra “medio”, pero esta vez en el contexto artístico. Es por esto que Marisa Gómez (2012) nos aclara que el término "medio" hace referencia a los materiales, metodologías, mecanismos, tecnologías o aparatos mediante los que se realiza una obra. La escultura y la pintura son medios artísticos, pero también lo son los materiales específicos con los que se realizan (oleo, mármol, por ejemplo). Sin

embargo, en el contexto contemporáneo el término "medio" suele referirse y vincularse con los medios de comunicación y estos son todos aquellos instrumentos que sirven para la trasmisión, recepción, grabación y reproducción de mensajes, audio, imágenes y video.

La expresión de “Arte de los nuevos medios” según Tribe y Jana (2006) se refiere a los proyectos que utilizan las nuevas tecnologías de la comunicación y exploran las posibilidades culturales, políticas, y estéticas de estas herramientas. Consideran al arte de los nuevos medios como la intersección de dos categorías más generales, que son “arte y tecnología” y “arte de los medios” (*media art*). La categorización de arte y tecnología agrupa aquellas actividades como el arte electrónico, el arte robótico y el arte generativo, y abarca ciencias como la medicina y la biología, que utilizan tecnologías que no necesariamente están aplicadas a los medios de comunicación. El arte de los medios utiliza el soporte audiovisual electrónico o digital en los procesos de producción o exhibición, e incluye manifestaciones como el videoarte, el arte de transmisión, las instalaciones interactivas, el arte interactivo, el net art, la realidad virtual, la inteligencia artificial y la telepresencia, para lo cual internet se vuelve un recurso clave para los artistas de estas prácticas.

Tomando los conceptos de los autores como una explicación acertada acerca del arte de los nuevos medios, definiremos a este, como el punto de encuentro de dos ámbitos: arte y tecnología y arte de medios. Y, en función de todo lo dicho, podemos determinar que el arte de los nuevos medios es una práctica artística contemporánea que abarca un conjunto heterogéneo de manifestaciones y prácticas que no sólo emplean las tecnologías de la comunicación y la información como herramientas de producción, sino que también utiliza saberes de otras ciencias, como la mecánica, la robótica o la biología, con la función de producir obra a través de estas tecnologías o valiéndose de las mismas como parte de la obra.

Capítulo II

Cambio de paradigma en la concepción del arte

Al producirse la digitalización de los medios de comunicación se consolida la revolución digital. Este fenómeno ocasiona grandes cambios tanto en las relaciones interpersonales como en la relación que se tenía con los medios modernos, profundizando la necesidad y dependencia de estos. Los artistas que buscaron en los nuevos medios de comunicación o en las tecnologías digitales emergentes nuevas formas para poder expresarse, experimentaron una serie de transformaciones tanto en la representación, reproducción, exhibición y difusión de sus obras, así como también el espectador profundizó y experimentó nuevos cambios en su relación con las mismas. Estas características propias de las nuevas tecnologías producen un cambio de paradigma en la concepción del arte, cambiando la forma de producir y relacionarse con la obra.

Para entender estos cambios, se hace necesario desarrollar la forma en que las computadoras interpretan la información ingresada y las características que le son propias a los nuevos medios.

2.1 - Arte y código binario

Las computadoras, *tablets*, *smartphones* y otros dispositivos digitales nos permiten realizar múltiples tareas: leer información, escuchar música, ver videos, películas, jugar video juegos en entornos 3D, entre otras. También permiten a los artistas digitales la creación, manipulación y edición de obras. Analizaremos de qué manera trabajan estos computadores (aparatos que realizan operaciones de cómputos) para realizar las acciones o instrucciones que se le solicitan.

Todo tipo de operación, generando o intercambiando información que un usuario realice en una computadora, ya sea ingresando la misma a través del teclado, descargándola desde un dispositivo portátil o simplemente ‘navegando’ por internet, pasa por un microprocesador, unidad de procesamiento central (CPU) y es entendida por éste, en lenguaje binario. Todo tipo de información que ingrese al microprocesador pasa a

través de un compilador (3) que codifica la información en código binario. En la CPU se realizan los cálculos, operaciones y acciones que se solicitan en este código y el compilador devuelve la información nuevamente decodificada al usuario. Todo dispositivo electrónico digital de cómputos recibe la información a través de sistema binario.

El sistema binario fue elegido por su versatilidad y rapidez, ya que con dos estados, 0 y 1, apagado y encendido respectivamente, se pueden realizar todo tipo de operaciones. El código binario es la base de la información digital. “los inventores del ordenador, que necesitaban (...) velocidad de acceso, así como poder leer y escribir datos con rapidez, adoptaron al final un almacenamiento electrónico sobre código binario” (Manovich, 2001, p.70).

Las obras realizadas por los artistas que trabajan con computadoras, ya sea por intermedio de la interfaz de algún software o directamente a través de algún lenguaje de máquina, son entendidas por la CPU a través de código binario. A modo de ejemplo, un artista que trabaja con pintura digital sobre el software de edición y creación de imágenes Photoshop, genera sus propias imágenes dibujando a través de una tableta gráfica. Selecciona un pincel, un grado de presión, un grado de opacidad y un color. Cada trazo que realiza va a ingresar al microprocesador, y va a ser analizado como información binaria y devuelto en pantalla como el trazo que realiza el artista, con la presión, opacidad y color correspondiente.

2. 2 – Características

La digitalización de los medios concibió ciertas particularidades que le son propias a la era digital o era de la información. Basándonos en los principios que desarrolla Lev Manovich en *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación* (2001) y las tipologías de estos nuevos medios que despliegan Martin Lister y otros autores en *New Media: A*

(3) En informática. Compilador. Para traducir las instrucciones de un programa escrito en un lenguaje de alto nivel a instrucciones de un lenguaje máquina, hay que utilizar un programa llamado compilador. Así pues, el compilador es un programa que recibe como datos de entrada el código fuente de un programa escrito por un programador, y genera como salida un conjunto de instrucciones escritas en el lenguaje binario de la computadora donde se van a ejecutar.

critical introduction (2009), es que se exponen ciertos conceptos que redefinen la relación tanto del artista como del público con la obra en el arte de los nuevos medios. Estas características son propias del terreno digital y por ende alcanzan a todo tipo de manifestación artística que se produzca a través de las nuevas tecnologías. Los nuevos medios son los canales por los cuales los artistas se expresan a través de las tecnologías digitales y a partir de estas características es que la obra de arte concibe un cambio de paradigma.

2. 2. 1 - Inmaterialidad de la obra

Los ordenadores, como habíamos mencionado, analizan, almacenan y reproducen la información solo en sistema binario, por lo tanto, la obra digitalizada o realizada a través de procesos digitales y/o almacenada en cualquier fuente digital, es inmaterial. Ya sea que la obra, o mejor dicho, los datos que compongan la misma, sean almacenados en la memoria *rom* de un ordenador, o en cualquier otro dispositivo de almacenamiento portable; memoria Flash (*pen drive*), disco portable, CD-ROM, DVD-ROM, o almacenado de forma remota, la obra es inmaterial e intangible, no contiene sustancia física.

Los artistas digitales trabajan en sus obras con imágenes que crean o editan, con maquetas 3D, con entornos virtuales y con programas para ejecutar acciones precisas. La obra como resultado final, ya sea posteriormente impresa en un soporte físico o reproducida a través de un monitor o un proyector, en su sustancia base, es una concatenación de millones de 0 y 1 guardados y acomodados magnéticamente en un dispositivo de almacenamiento. El trabajo artístico digital ocupa un espacio en *bits* en estos contenedores, aunque su sustancia no es física, es magnética. La obra es inmaterial porque en su estado de código binario, que es su estado base, es invisible e intangible.

2. 2. 2 - La copia idéntica

En el trabajo artístico realizado por medios digitales se pierde el concepto de original, ya que su copia digital se convierte en otro original. Mercedes Bunz, en su libro *La utopía de la copia. El pop como irritación* (2007) escribe acerca de la copia idéntica:

Con la digitalización se vuelven irrelevantes el ajuste a una forma originaria y la unicidad de esa primera forma: el encadenamiento del código en el proceso de copia es reproducible de modo simple y exacto. Las copias digitales son idénticas. (...) Con la copia idéntica se modifica la calidad de las relaciones establecidas entre original, copia y serie. (...) choca contra nuestro orden cultural y lo perturba: la diferencia entre original y copia, el hecho de ajustarse a un modelo, es atacado por la duplicación de la copia idéntica. (p.17)

Hasta mediados del siglo XX, el sistema del arte se basó en el valor del original, el valor de la documentación que avalara la legitimidad de la obra de arte, la firma del autor como autenticidad de la misma. Al transformarse la idea de obra original se redefinen los parámetros del mercado del arte. Algunas galerías de arte, entre las que se destacan la galería Bitforms, con sedes en Nueva York y Seúl, y la galería GIMA en Berlín, promueven la exhibición y venta de arte de los nuevos medios utilizando como estrategias para su conservación la documentación, los programas de emulación y la recreación.

La obra digital permite la multiplicación del original generando otros originales. La copia idéntica cambia la relación del mercado del arte.

2. 2. 3. - Posibilidad de deshacer

En el arte digital existe la posibilidad de deshacer y rehacer en la obra, de modificar el estado final de la misma y concebir una obra nueva, sin dejar rastros de su modificación. En la pintura clásica (ejemplo de técnica: óleo sobre lienzo) el error no se puede deshacer, si remendar, recomponer, tapar, aunque siempre puede quedar el rastro del trazo anterior. El trabajo manual sobre una superficie modifica el soporte. La materialidad sobre el soporte físico va dejando el rastro de su existencia, esto es inalterable.

La era digital nos posibilita regresar al estado anterior en que se encontraba el trabajo, sin dejar rastros de esta modificación. En los softwares de edición gráfica, la función de deshacer (*undo*) es tan utilizada que el atajo de teclado (Ctrl+z) es de común conocimiento y es compatible con numerosos programas de edición. Manovich (2001) en su principio de representación numérica, nos comenta que los objetos digitales se vuelven programables al poder ser codificados digitalmente, y este proceso permite su modificación.

La posibilidad de “deshacer” produce un nuevo enfoque sobre el estado final de la obra. La obra puede tener un estado de finalización que siempre puede ser modificable. Por esto no existe un estado final definitivo a niveles digitales, siempre se puede volver sobre el archivo base y transformarlo, sin que exista rastro de su modificación.

2. 2. 4. - Escalabilidad vectorial

Un trabajo artístico, un gráfico o un entorno 3D que son realizados con un ordenador a través de un software editor de gráficos vectoriales o a través de programación de código con salida de gráficas vectoriales, no tiene limitación en su escalabilidad. El trabajo final tiene una configuración, un ajuste predefinido en dimensiones, centímetros, metros, puntos, y demás, pero estos siempre se podrían redimensionar, escalar, sin pérdida de calidad en la imagen de salida.

A diferencia de los gráficos rasterizados, conocidos también como imágenes de mapa de bits, las imágenes vectoriales están formadas por puntos de control llamados nodos. Los nodos determinan ángulos y líneas que van a conformar la constitución de la imagen mediante fórmulas matemáticas que efectúa el ordenador (4). Al realizar un trabajo artístico en sistema nodal, éste posee dimensiones y una relación de aspecto correspondiente a la configuración que se le haya asignado. Estos ajustes, si bien

(4) Las imágenes rasterizadas (o de mapa de bits) se describen mediante un conjunto o mapa de bits dentro de una cuadrícula rectangular de píxeles o puntos. Las imágenes vectoriales se describen mediante líneas, formas y otros componentes gráficos de imagen almacenados en un formato que incorpora fórmulas geométricas para interpretar los elementos de la imagen (...) La imagen vectorial se crea mediante la definición de puntos y curvas. Cuando se redimensionan los gráficos vectoriales, los bordes se mantienen enfocados y nítidos, independientemente del tamaño.

establecen un formato de salida, no condicionan su redimensionamiento, ya que la imagen final puede ser re-escalada y ser impresa en un formato mínimo o en un tamaño máximo (gigantografía) sin que su resolución se muestre afectada.

La posibilidad de escalabilidad es una propiedad particular de los sistemas digitales. Los artistas digitales no dependen de un tamaño al trabajar vectorialmente. Los entornos gráficos de realidad virtual o de realidad inmersiva se expanden cada vez más, en algunos juegos de ordenador se habla de “universo del juego” para describir y abarcar los confines del entorno gráfico.

2. 2. 5. - Automatización

Las computadoras, a través de software o determinados lenguajes, pueden producir gráficos con cierta autonomía. Los programadores se convierten en artistas y los artistas se convierten en especialistas en softwares. En el caso del trabajo con softwares, el artista aplica determinados efectos, *plug-in* o máscaras que modifican su trabajo. Estos efectos podrían considerarse como una herramienta más, pero lo cierto es que los parámetros que dominan están codificados, haciendo que el artista solo puede accionar sobre las variables propuestas por el software, consiguiendo así un resultado buscado, pero a la vez inesperado. El artista no diseñó el código que proporciona el efecto a su trabajo y, aunque lo hubiera realizado, no puede conocer con exactitud el resultado que el mismo puede aplicar sobre la obra. El parámetro algorítmico matemático determina la obra final sin que el artista pueda tener el control exacto de la modificación.

Esta automatización se produce gracias al entorno de meta-medio con el cual Manovich (2001) denomina a un ordenador, manifestando que las propiedades del medio quedan definidas por el software, ya que los usuarios crean contenido e interactúan con el contenido del medio, solamente a través del software. Todas las propiedades de los medios digitales quedan definidas por su interfaz y no están incluidas en el contenido mismo, es decir, en los archivos digitales. Manovich, como vimos anteriormente, utiliza la frase: *solamente hay software*, para definir esta particularidad.

Avanzando un grado más en este concepto de automatización, ingresamos en las propiedades generativas de un computador, funcionando como un sistema autónomo capaz de determinar características de la obra de forma independiente. Del mismo modo que la interfaz permite la automatización de procesos creativos, los softwares generativos, programados especialmente para tener cierto grado de autonomía, pueden a través de sensores, captar alteraciones en el mundo físico y realizar acciones según parámetros preestablecidos. Los artistas utilizan programas de automatización cada vez más complejos y exactos para conseguir obras con un alto grado de autonomía. En algunos casos el autor determina qué sistema autónomo representa su idea artística propia y, en otros casos, permite que el sistema autónomo adopte la función de creador.

2. 2. 6. - Exhibición instantánea

Esta característica se desarrolla gracias a internet, a través de su propiedad de conectividad descrita por Martin Lister, y otros autores (2009). La red produce la revolución de la comunicación y la capacidad de estar conectados en todo momento y en todo lugar (Era post-PC), generando la inmediatez, la instantaneidad en el intercambio de información. Los teléfonos inteligentes nos sumergen en un estado de hiperconectividad por defecto. Tendremos que ser nosotros mismos, los que nos desconectemos de la red, si no queremos estar *on line* todo el tiempo.

Bajo estos procesos, la exhibición de la obra de arte puede convertirse en instantánea. Los Netartistas utilizaron esta propiedad de la red, como parte de las características de su arte. La obra no necesita estar en un museo, en una galería o en una muestra, sino que puede aparecer y ser replicada y compartida de forma instantánea.

La obra artística aparece y se replica a través de múltiples dispositivos electrónicos, siendo visualizada en monitores y en pantallas de celulares, así como también en otros dispositivos portátiles. Puede aparecer impresa a kilómetros de distancia en una fracción de tiempo después de ser ‘subida’ a través de la red. La obra está en múltiples lugares al mismo tiempo. Internet posibilita la omnipresencia de la obra gracias a la instantaneidad del medio. Los trabajos artísticos abandonan la institución museística y

los circuitos legitimados, no para salir a la calle como en otros tiempos, sino para entrar en los hogares a través de un monitor o estar a disponibilidad en cualquier momento.

2. 2. 7. - Colaboración

La colaboración en el campo del arte, entendida como el proceso de cooperación entre varias personas de distintas disciplinas con un fin artístico, no es una modalidad de trabajo nueva que se haya manifestado por primera vez en el arte de los nuevos medios. El surgimiento de internet permitió la comunicación instantánea de personas con pensamientos, ideologías y estéticas afines, como también el intercambio de ideas, posibilitando el nacimiento de otras nuevas. Internet eliminó las distancias permitiendo la comunicación directa en cualquier sitio. Muchos de los artistas de los nuevos medios trabajan en colaboración formando colectivos entre personas de diferentes disciplinas y nacionalidades.

Los artistas de los nuevos medios a menudo trabajan en régimen de cooperación, bien en grupos ad hoc o en colaboraciones a largo plazo. (...) muchos de los proyectos (...) en especial los más ambiciosos, precisan una amplia gama de aptitudes tecnológicas y artísticas para ser llevados a cabo. (Tribe y Jana, 2006, p.13)

Una comunidad en red nació a comienzos de la década de 1990, y una de sus características fue la colaboración. Ésta se desarrolla como un rasgo social de trabajo de las nuevas generaciones y, si bien, no es una conducta exclusiva de la digitalización de medios, se encuentra potenciada y con desarrollo a nivel global.

Capítulo III

Nuevas expresiones artísticas a partir del surgimiento de los nuevos medios

Durante la década del 1950 los gobiernos de los principales países comenzaron a demostrar interés en las posibilidades que manifestaban las computadoras. En el año 1951

se entregó uno de los primeros computadores, el UNIVAC I, a la *Oficina de Censo de los Estados Unidos*, dejando en claro las posibilidades que traerían las nuevas tecnologías para la capacidad de computar datos (Manovich, 2001). En el mismo año se logró realizar la primera gráfica en tiempo real a través de un monitor. Durante la misma década, se fundó IBM, se desarrollaron los primeros lenguajes de programación, se vendieron las primeras computadoras a empresas, y se comercializaron las primeras impresoras de punto (Lopategui Corsino, 2001). Una década después, en 1960, las tecnologías de la informática, así como los presupuestos que permitieron su desarrollo, habían crecido velozmente. En la misma década, el diseñador gráfico William Fetter desarrolló el término “computación gráfica” (Dreher, 2012). Las tecnologías de la informática habían llegado para quedarse y año tras año los avances posibilitaban más velocidad para procesar cálculos, y éstos podían verse a través de monitores, no solamente en forma numérica, sino en gráficos que representaban esos números.

Fue a partir de la década de 1950 que las primeras computadoras salieron del ámbito científico para computar datos de otras áreas, período en que se produjeron las primeras experiencias entre arte y tecnología. Llegada la década de 1960, sectores provenientes del campo del arte comenzaron a agruparse con otros, provenientes de la ingeniería y la electrónica. Como resultado se realizaron las primeras exposiciones de trabajos que conjugaban arte y tecnología. Durante la década de 1970 se desarrollaron las primeras imágenes recreadas en entornos 3D y continuaron las experiencias de artistas con nuevas tecnologías, afianzándose cada vez más en este campo. Prosiguieron las exposiciones y, en este periodo, algunas ocurrieron de forma individual. Llegada la década de 1980, se creó el instituto *Unstable Media, Centro interdisciplinario para arte y medios tecnológicos* en Róterdam y los artistas se agruparon fundando nombres como arte fractal (Dreher, 2012). Fue a partir de la década de 1990 que se consolidó el gran salto tecnológico. Los medios de comunicación efectuaron su paso de lo analógico a lo digital. Internet ocasionó un quiebre y un cambio en la forma de comunicación y de interacción de la sociedad. Internet y las TICs posibilitaron el arte de los nuevos medios. Las nuevas tecnologías produjeron una revolución mediática en el comportamiento de la sociedad, así como también, la forma de realizar y entender el arte comenzó a cambiar abruptamente. (Tribe y Jana, 2006)

Como se menciona en la introducción de este trabajo, a continuación, se realizará un recorrido por diferentes manifestaciones artísticas que se produjeron a través del surgimiento del arte de los nuevos medios, de la misma forma, por aquellas expresiones tecnológicas precedentes que se vieron potenciadas por la era digital.

3. 1. - Imagen Digital Fija

Una imagen es una representación visual bidimensional que manifiesta la apariencia visual de un objeto real o imaginario. Entendemos por imagen, a aquella representación estática que produce un mensaje que representa o no a la realidad. En las artes: La pintura, la imprenta, la fotografía o una computadora son medios para la representación gráfica. La imagen ha sido desde los inicios de nuestra civilización uno de las principales formas de expresión humana.

La imagen digital en palabras de Diego Levis (2013) “es el resultado visual de un proceso en el cual el cálculo matemático efectuado por una computadora sustituye la función que tiene la luz en los soportes químicos (fotografía) y magnéticos (video)” (p. 2). Dependiendo de si la resolución de la imagen es estática o dinámica, puede tratarse de una imagen de mapa de bits o de un gráfico vectorial.

Desde la primera exposición de gráficos generada por computadora a mediados de la década de 1960 (5) el término ‘arte digital’ aparece en diferentes publicaciones, exposiciones y entornos artísticos. Entendemos que hablar de arte digital refiere a aquellos trabajos artísticos realizados mediante tecnología digital. Todos hemos oído hablar de esta terminología, pero, ¿de qué hablamos cuando hablamos de arte digital? El crítico de arte Pau Waelder investiga el término para la revista digital *Arte y cultura digital* (2010) donde analiza cuatro libros reconocidos en el terreno de arte y tecnología: Christiane Paul, *Digital Art* (2003), Mark Tribe y Reena Jana, *Arte y nuevas tecnologías* (2006), Edward Shanken, *Art and electronic media* (2009), Wolf Lieser, *The World of Digital Art* (2010),

(5) En 1949 Max Bense, escribió la Estética de la información junto a Abraham Moles y este estudio es considerado como uno de los textos fundadores del Arte Digital ya que servirá más tarde en 1965 a George Nees para realizar la primera exposición sobre gráficos generados por computadora.

en los cuales los autores ubican el uso del término arte digital durante las décadas de 1960 y 1980, siendo utilizado para describir las interacciones realizadas entre arte y tecnología. De esta manera, reciben esta categorización trabajos de diferente índole; desde los gráficos producidos por computadora, hasta las instalaciones con medios tecnológicos. Es decir, se incluye en esta definición un conjunto heterogéneo de prácticas y herramientas tecnológicas utilizadas en la producción de obra. Llegada la década de 1990, el término se redefine incorporándose al arte de los nuevos medios.

Actualmente, hablar de arte digital no definiría las prácticas artísticas que se desarrollan a través de medios tecnológicos, como instalaciones interactivas o arte interactivo, ya que casi todo tipo de expresión artística se vale del uso de computadoras en los procesos de producción, posproducción y exhibición, por lo tanto, todo arte sería digital. Nos referimos como arte digital, solo a la creación de obras artísticas que se valieron de computadoras como una herramienta más en el proceso de ejecución de obra. De esta manera, una computadora consiste básicamente en un instrumento que posibilita una creación. En ese sentido, no existe diferencia entre un lienzo y un monitor, o un pincel y una tableta gráfica, aunque es recurrente encontrar clasificaciones de arte digital en manifestaciones como net.art o instalaciones interactivas, por el uso de computadoras en su realización.

El ordenador (...) recrea o crea objetos y escenas a partir de una simulación digital de lo real y de lo imaginario. (...) la computadora, por medio del uso de programas específicos para la creación y tratamiento digital de imágenes y sonidos, permite crear paisajes, objetos y personajes que nunca han existido más que en la imaginación de quienes las concibieron. Permite también sintetizar en código binario objetos, movimientos, sonidos e imágenes captados por medios físicos utilizando técnicas e instrumentos creados para esta función (tarjetas captadoras de video, escáner, cámaras digitales, etc.). (Levis, 2001, p.2)

Es por esto, que las imágenes digitales realizadas con una búsqueda estética o preocupación artística se encuentran dentro del arte digital: éstas pueden ser generadas directamente por ordenador o bien tomadas de otras fuentes, como la fotografía digital, fotografía escaneada o imágenes recopiladas de la red. Los artistas al trabajar digitalmente a través de algún software, pueden crear o modificar otras imágenes, tal es el caso de la

pintura digital, la edición de fotografía, el collage digital o la simulación volumétrica a través de gráficos 3D.



Ilustración 2. Estudio Quatre Caps. Serie: Not Longer Life. 2019. pintura digital



Ilustración 3 Flora Borsi. Serie: Selfie. 2019. Edición digital

3. 2. - Imagen Digital en Movimiento

La imagen en movimiento, definida como una secuencia de imágenes que generan la ilusión de movimiento, tiene sus comienzos hacia 1895 cuando los hermanos Lumière inauguraron su primera proyección. Vale decir que, anterior a dicho evento, ya se habían

producido experimentaciones científicas con juguetes ópticos. Hacia la década de 1930, las tecnologías existentes permitieron la transmisión de señales de audio y video en vivo y en directo, en consecuencia apareció la televisión con un impacto profundo en la sociedad (Planas, 2018). De esta manera, se conformaban las primeras generaciones que nacían con un equipo de televisión en sus hogares. La televisión en las décadas de 1940 y 1950 pasaba a ser parte del hogar donde el núcleo familiar se reunía en torno a ella. Durante la década de 1960, algunas generaciones de artistas ya habían crecido influenciadas por los medios del cine y la televisión. Fue durante esta misma década que surgió el video como expresión artística en Estados Unidos. Comenzaron a aparecer los primeros equipos portátiles para filmar y los artistas encontraban en estas tecnologías la posibilidad de realizar sus propias grabaciones, revelando una nueva forma de expresión que difería de aquella instaurada por las corporaciones del cine y la televisión.

Durante la década de 1960 nació el *videoarte*, siendo su época de esplendor los años sesenta y setenta, aunque su trayectoria como género artístico, continúa vigente hasta la actualidad. En los inicios de esta disciplina, artistas como Nam June Paik y Wolf Vostell comenzaron a experimentar con equipos portátiles de grabación de video. Ambos pertenecieron al grupo *Fluxus*, que trabajaba con la apropiación de objetos, la producción de hechos y signos de la vida cotidiana, declarándose en contra del objeto artístico como mercancía. Paik y Vostell realizaron varias piezas con esta agrupación, encontrando en el videoarte un nuevo medio de expresión al manipular y combinar imágenes a su gusto. (Quiroz, Téllez, Rojas, Rodríguez, 2019).

Los artistas del videoarte exploraban las aplicaciones alternativas, experimentales y artísticas de la imagen en movimiento y, además, utilizaban el soporte del video como parte de la obra. Así es que, televisores, monitores y pantallas pasaban a formar parte del cuerpo crítico y estético de la obra.

El investigador y docente Rafael López Borrego (2008) nos relata que algunos artistas veían en el video una nueva forma de expresión que complementaba su campo de acción, como el baile, la danza, el teatro o las artes plásticas. Otro grupo pretendía documentar la realidad política y social de la época, a veces a modo de documental, apartándose de los intereses empresariales de los medios. Durante los años setenta, gran parte de estas grabaciones tuvieron al cuerpo como protagonista, utilizando varias cámaras

que permitieron registrar diferentes planos de una misma escena, abandonando la frontalidad de la obra. El avance de la tecnología permitió una rápida difusión de esta disciplina, a través de la introducción del video a color o la introducción de la cámara VHS en 1976. A finales de la década de 1990, con el desarrollo de la Era digital, el videoarte volvía a cobrar relevancia. En la actualidad, las tecnologías digitales permiten que casi cualquier teléfono y otros dispositivos puedan grabar y editar video con una calidad aceptable, posibilitando una tecnología accesible para muchos artistas.

Paralelamente al inicio del videoarte, las tecnologías de la informática permitieron las primeras experiencias a través de gráficos en movimiento. En 1967, el artista estadounidense Charles Csuri, considerado el padre del arte asistido por ordenador, realizó la primera animación artística ejecutada con ayuda de un ordenador IBM, llamada *Hummingbird* (Colibrí). El tema de la misma, era un colibrí dibujado solo con líneas y para el que se generaron 14000 cuadros (frames) con una configuración de líneas que cambiaban cuadro a cuadro (Dreher, 2015).



Ilustración 4. Charles Csuri. Hummingbird. 1967. Animación digital.

Regresando al videoarte, el artista Nam June Paik, de origen surcoreano nacionalizado estadounidense, es uno de los precursores y uno de los mayores exponentes de este género y de la video instalación. En 1965 obtuvo, antes de su comercialización, la primera cámara de video portátil de SONY, la Portapak, con ella grabó una secuencia en las calles de Nueva York de la visita del Papa Pablo VI con finalidad estética, para captar una realidad subjetiva. En el mismo año presentó la obra *Magnet TV* en la que un imán colocado sobre la caja de un monitor de televisión generaba interferencias en las señales electrónicas creando en la pantalla formas abstractas de luz. De esta manera ponía en evidencia que la imagen televisiva tenía diversas posibilidades, diferentes a las convencionales, demostrando que no toda imagen televisiva debía ser realista o verosímil

(Dreher, 2015). Sobre este trabajo Paik declara: "Al igual que la técnica del collage sustituyó al óleo, los rayos catódicos reemplazarán al lienzo".



Ilustración 5. Nam June Paik. Magnet TV. 1965



Ilustración 6. Nam June Paik. TV Buddha. 1974



Ilustración 7. Nam June Paik. Electronic Super highway. 1995.

La obra de Paik es extensa y prolífica, destacándose obras como *TV Buddha* de 1974, en donde una estatua de buda es confrontada ante un televisor que trasmite la cara de la estatua de buda a través de una cámara de video por circuito cerrado, o *Electronic Superhighway* de 1995, que se ha convertido en un ícono de Estados Unidos. La obra, de gran dimensión, consta de cincuenta y un canales de video instalación electrónica personalizada, luces de neón, acero y madera, color y sonido.

Television Décollage fue la primera exposición individual del artista Wolf Vostell en Nueva York en 1963, y una de las primeras muestras de arte que incluyeron aparatos de TV. "TV decollage" es una video instalación que se presentó dentro de la muestra como acción Fluxus, donde las piezas de televisión se exhibieron junto con otros objetos. La obra contaba con seis monitores de TV que reproducían vídeo, seis cajoneras de oficina, un teléfono, tres fotografías blanco y negro, una invitación de exposición y seis semilleros con berros.



Ilustración 8. Wolf Vostell . TV decollage. 1963. Instalación.

La obra *The Raft* (La Balsa) es una muestra del video artista Bill Viola que despierta una experiencia visceral de calamidad humana y humanidad compartida y, según sus palabras, “es un manifiesto a la resiliencia humana”. La obra captada meticulosamente en *slow-motion*, representa en escala real a un grupo ordinario de personas que están casualmente de pie uno junto al otro. De repente son golpeados por una fuerte explosión de agua que los sorprende e invade, minutos después, el agua retrocede. En las secuelas del diluvio, las víctimas se agrupan buscando protección y ayudan a aquellos que han caído. El espectador experimenta este evento en una sala inmensa y oscura, rodeado de sonidos de agua rugiente.



Ilustración 9. The Raf. Bill Viola. 2004

En 2016, la video artista suiza Pipilotti Rist presentó una exhibición individual *Pixel Forest* en el New Museum de Nueva York abarcando su extensa carrera, desde sus videos de un solo canal de los años ochenta, donde exploraba la representación del cuerpo de la mujer en la cultura popular, hasta sus más recientes instalaciones de video expandido. La obra revela conexiones entre el desarrollo artístico de Rist y la evolución de las tecnologías. Integrando monitores de TV y pantallas de cine, desde la intimidad de los teléfonos inteligentes hasta la experiencia grupal de imágenes enormes y paisajes sonoros, la exhibición es una demostración de cómo la obra de Rist fusiona lo biológico con lo electrónicos en un éxtasis de comunicación.



Ilustración 10. Pipilotti Rist. Pixel Forest. 2016. Video instalación

Otra de las expresiones artísticas de la imagen en movimiento es el *video mapping*, procedimiento técnico, nativo de la era digital. Se vale de video proyectores, audio y música para generar una animación, por la cual se pretende lograr un espectáculo visual de

tipo artístico a través de un relato de video, imágenes generadas por computadora y animaciones 2D y 3D. El *video mapping* desarrolla una interrelación con lo gráfico, lo audiovisual, lo multimedia y lo digital (Vergara y Jiménez, 2016). La técnica permite la interacción con el público creando una relación entre arte, tecnología y sociedad. El mapping más habitual es el que se proyecta como espectáculo artístico sobre los edificios monumentales, incluyendo sonidos y música en sincronía con las animaciones, también se crean instalaciones especiales para su proyección o se utiliza el cuerpo humano para esta técnica, en este caso recibe el nombre de *body mapping*.

Box (2013) es una obra ideada por Bot & Dolly, un estudio de diseño e ingeniería especializado en automatización, robótica y cinematografía. *Box* expresa, a través de un espectáculo de luz y movimiento, los principios de la magia invocando cinco categorizaciones del ilusionismo: transformación, levitación, intersección, teletransportación y escape. La obra combina diseño gráfico convencional y herramientas de animación con animación robótica, video mapping, y cinematografía automatizada. Consta de una instalación física basada en proyección, donde toda la *magia* es capturada en vivo y en cámara, filmada al estilo documental sin efectos posteriores.



Ilustración 11. Estudio Bot & Dolly. *Box*. 2013. Video instalación performática.

Otra de las expresiones ligadas al campo de la imagen en movimiento y la era digital, es la de Videojockey, Vjing o simplemente VJ. Esta manifestación se aplica a aquellos creadores que desarrollan sesiones visuales que se consiguen de la mezcla de imágenes en tiempo real en sincronía con la música a través de la mezcla de *loops* (bucles)

de videos. Este tipo de expresión surge en los locales de baile en la década de 1980, aunque estas mezclas se realizaban a través de cintas de VHS y mediante una isla de edición. Con la llegada de la década de 1990, la evolución de las tecnologías digitales y el abaratamiento y portabilidad de nuevos equipos, permitieron la expansión de esta disciplina (Ldelena, 2011). Esta práctica presenta algunas semejanzas con el video mapping, ya que se utilizan proyectores o grandes pantallas de LED y computadoras en sus exhibiciones en público. Durante las últimas décadas, el trabajo de VJ se presenta como parte de la experiencia multimedia que se presencia en shows musicales a gran escala.

3. 3. - Net.Art

A partir del lanzamiento comercial de internet al público en la década de 1990, es cuando algunos artistas encontraron en la red una nueva forma de expresión. El *Net.Art* es un movimiento que surgió de los nuevos medios, el cual se desarrolló en la red y para ser exhibido por la red. Según nos relatan Tribe y Jana (2006), un artista del Net.Art, además de tener ciertos conocimientos en informática, solo necesitaba una computadora y conexión a internet, requerimientos que se volvían cada vez más accesibles. Es así que el Net.Art se convirtió en un arte informático relativamente barato para artistas de recursos limitados. El abaratamiento de los ordenadores, los nuevos buscadores comerciales y la creación de programas informáticos capaces de generar y editar archivos de texto, imagen, audio y video, permitieron a los artistas encontrar en la red, una oportunidad sin precedentes para desarrollarse y ser dueños de sus producciones y exposiciones. Según Claudia Giannetti en *Estética digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología* (2002), el Net Art se definiría como:

Las obras artísticas creadas a partir de programas de composición de páginas (aplicación que ensambla texto, gráficos y sonido), que utilizan un sitio Web en la WWW para editar la obra. Las características de este tipo de obras son, entre otras, estar accesible (on-line) mediante Internet, ser una obra realizada y pensada para el medio telemático y disponer de recursos interactivos o hipertextuales. (p.195)

El Net.Art se caracterizó por la utilización a nivel artístico de las herramientas que un ordenador e internet disponen, así es que, formatos de imágenes, códigos y reproductores, son las nuevas herramientas de estos artistas: jpg, mp3, flash, gif, código ASCII, y demás, son utilizados para crear sus trabajos para la red. Si internet es el medio para componer y exhibir sus producciones, también es el medio que utilizan para comunicarse, creando una comunidad multinacional, colaborativa e independiente.

Uno de los proyectos de Vuk Ćosić es *ASCII History of Moving Images* de 1998, en el cual convierte a código ASCII (6), escenas de películas y series televisivas (Psicosis, de Alfred Hitchcock, Garganta profunda: película pornográfica y Star Trek) en cortometrajes de animación, valiéndose de un programa para reconvertir cada fotograma original en caracteres ASCII, sustituyendo a los píxeles o puntos Benday por código, para formar en pantalla personajes, sombras y objetos. Ćosić proyecta estas imágenes en rápida sucesión y reanima así la obra original. Era habitual que a finales de los años 90, los usuarios de internet utilizaran código ASCII para representar imágenes o decorar el pie de un E-mail. Tribe y Jana (2005) comentan: “Al usar código ASCII para recrear películas y programas de televisión, Ćosić desarrolla hasta el absurdo este rudimentario sistema de producción de imágenes y crea así animaciones de estética retrofuturista” (7). El código ASCII es utilizado por varios artistas del Net.Art como parte de una estética originaria del lenguaje informático.



Ilustración 12. Vuk Ćosić. Star Trek. 1998. Código ASCII

(6) Empleado por primera vez en 1983, el ASCII (código americano estándar para el intercambio de información) es un sistema de equivalencias numéricas para los caracteres de un teclado que permite a los usuarios de ordenador transmitir y recibir texto entre sistemas informáticos distintos. Tribe y Jana. p.38

Unas de las primeras obras de Net.Art pertenecen al artista catalán Antoni Muntadas, *The File Room*, de 1994, la cual consiste en un enorme archivo de casos en inglés sobre el arte y la cultura que han sido censurados. El proyecto on-line permite al usuario la búsqueda mediante diferentes clasificaciones de censura: por fechas, por localización, por el tipo de arte o soporte artístico, y por el motivo de la censura, como así también ofrece la posibilidad de ir añadiendo casos de censura a través de la web. Además, el proyecto cuenta con una videoinstalación en el Chicago Cultural Center (EE. UU) con 138 ficheros de metal negro, 552 vitrinas y siete monitores de ordenador con el proyecto en red que rodean la habitación en un espacio poco iluminado, generando un ambiente opresivo. En el centro de la habitación hay un pupitre con otro ordenador en el que los visitantes pueden introducir sus propios ejemplos de censura.

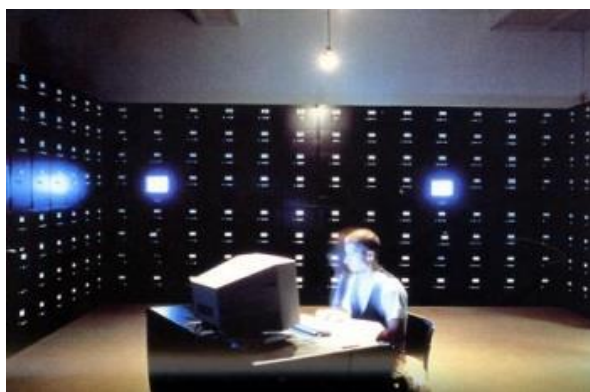
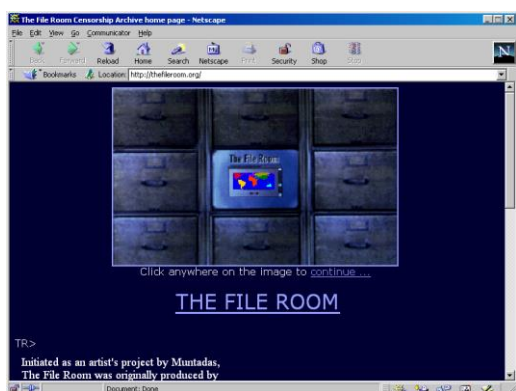


Ilustración 13. Antoni Muntadas, *The file room*. 1994. Interfaz en el navegador Netscape e Instalación

El proyecto de Net.Art liderado por Joan Heemskek y Dirk Paesmans, www.jodi.org, ha pasado por diferentes modificaciones desde su publicación on-line en 1993, aunque su esencia sigue siendo la misma. Cuando se accede al sitio el visitante se encuentra con una página aparentemente con errores o mal diseñada, al hacer *click* en diferentes accesos, la página nos devuelve más confusión con cientos de residuos digitales: fragmentos de imágenes pixeladas, textos parpadeantes y animaciones que no funcionan. A medida que se navega este sitio va quedando en manifiesto que la página no es un error, sino más bien una representación intencionada del *glitch* o estética del error. No solo encontramos este laberinto de códigos e imágenes cambiantes, sino que si accedemos al código fuente (documento HTML) podemos ver entre las líneas de código correctamente programas, el diagrama, dibujado con guiones y puntos, de una bomba de hidrógeno. En esta obra, los artistas trabajan en un proceso de deconstrucción de la página

hasta que adquiere características inútiles a las funciones de lo que se entiende por una página web, poniendo en cuestionamiento la desmedida cantidad de información en la red y la veracidad de la misma, a la vez, elevando estas deconstrucciones a la esfera artística a modo de un collage activo. A través del código fuente jodi.org realiza un juego conceptual: cada vez que un usuario intente acceder a la página, el compilador va a intentar ejecutar el dibujo en el código y por consiguiente, de un modo irónico, va a tratar de explotar esa bomba. Según Tribe y Jana (2006): “Jodi.org puede entenderse como una investigación de las características intrínsecas de internet como medio de comunicación. (...) funciona también desde el punto de vista conceptual. Además de la experimentación con la estética del error, existe una bomba en el código fuente: un mensaje secreto” (p.50).

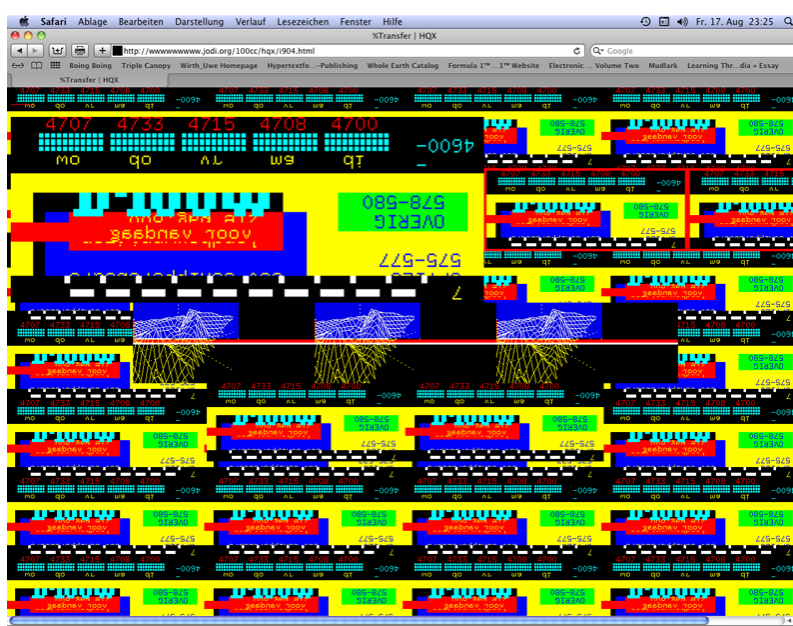


Ilustración 14. Joan Heemskek y Dirk Paesmans, wwwwwwwww.jodi.org.1993. Sitio on line.

3. 4. - Arte interactivo

Una de los vínculos que se potencian con la interrelación entre arte y tecnología, es la interacción del público con la obra. Ya en los comienzos del siglo XX los productos propios de la civilización industrializada habían causado fascinación entre varios artistas, y movimientos como el futurismo rendía alabanzas a la máquina. Artistas como Miró, Calder y Duchamp, planteaban algunos de sus trabajos con el propósito que el visitante tuviera que accionar manivelas o palancas que permitían el movimiento de las mismas, de esta manera se producía una interactividad de tipo mecánica y/o eléctrica con la obra (8).

Avanzando hacia mitad del siglo XX, el artista Nicholas Schöffer se destaca con la obra CYSP 1, de 1956, una escultura montada en una base fija, realizada con sensores y dispositivos electrónicos analógicos. La misma producía diferentes movimientos en respuesta de la presencia del observador. Este trabajo hace un salto de una interactividad electromecánica a otra electrónica. (9)



Ilustración 15. Nicholas Schöffer. CYSP 1. 1956.

(8) Interactividad Mecánica-Eléctrica: referencia a la utilización de ejes, ruedas, engranajes y muelles para la construcción de sistemas que se accionan mediante palancas. Claros exponentes los encontramos en los móviles de Alexander Calder y Joan Miró.

(9) En 1956, los ingenieros de Philips ayudaron a Nicolas Schöffer a crear CYSP I, que empleó un "cerebro electrónico" conectado a sensores que permitieron que la escultura cinética a escala humana respondiera a los cambios en el sonido, la intensidad de la luz, el color y el movimiento, incluido el del público. Toda la escultura se mueve sobre cuatro rodillos y sus dieciséis placas policromadas, que giran y giran a diferentes velocidades según el estímulo externo (...) Esta escultura robótica receptiva temprana es quizás la primera obra de arte en incorporar explícitamente los principios de la cibernética.

Las autoras Naghieli y Amarista, en el capítulo 5, *Arte Interactivo: una transformación definitiva del espectador* (2013), en *Estéticas del Media Art*, nos comentan que, desde principios de la década de la década del 60, el auge de los medios masivos y un público acostumbrado a la utilización de los mismos, incluyendo a los artistas, permitió la creación de objetos artísticos con sensores, sistemas de grabación y reproducción de audio y vídeo, desarrollándose así la interactividad con la obra a través de la mecánica y la electrónica.

Marchan Fiz (2006), en *Real/ virtual en la estética y la teoría de las artes*, reflexiona sobre el progreso del arte interactivo:

Teniendo presente el desarrollo técnico tan avanzado de la sociedad actual, reconocíamos que, en ella, “se puede extender la relación entre el espectador y la obra utilizando positivamente los medios técnicos modernos...”(...) Ya una serie de logros artísticos, desde los años sesenta a los ochenta, venían a mostrar las posibilidades que los avances de la tecnología ofrecían para elevar y extender la participación creadora del receptor (nombre cada vez más inadecuado), difuminando la imagen del artista como creador exclusivo de obras que el espectador habría de contemplar pasivamente.(p.24)

De esta manera queda en claro que el desarrollo del arte interactivo se incrementó a través de los avances tecnológicos del último siglo y cómo las tecnologías permitieron obras más participativas, aumentando la experiencia interactiva del público.

Pau Waelder (2008), desarrolla una definición de arte interactivo refiriéndose al uso de las tecnologías de la era digital:

Las obras de Arte Interactivo establecen una relación dialógica entre espectador y obra, de manera que son las acciones del primero las que dan forma a esta última, hasta el punto en que la obra no “existe” si no hay un espectador interactuando con ella. Típicamente tienen forma de instalación, en la que el visitante genera un input por medio de su presencia (detectada por sensores), o bien accionando dispositivos dispuestos a tal efecto. La obra crea unas condiciones

básicas para su funcionamiento, pero es la acción del espectador la que proporcionará un resultado único en cada ocasión. (p.12)

Tras la digitalización de los medios, el arte interactivo se expande a un nuevo nivel, en el cual, se suelen utilizar diferentes tipos de tecnologías y prácticas nativas de la era digital para generar obra, como ser: realidad virtual, realidad aumentada, sistemas telemáticos, realidad inmersiva, performances interactivas e instalaciones interactivas. Los artistas trabajan con diversos dispositivos con sensores muy precisos conectados a ordenadores que provocan respuestas en la obra provenientes de estímulos del público. Por lo tanto, el arte interactivo se entiende como una disciplina que incita una relación activa entre la obra y el espectador, en el cual la obra se desarrolla o completa a partir de la interacción con el público.

3. 4. 1. - Instalaciones interactivas y performances interactivas

Varias manifestaciones artísticas se han valido de la interactividad en sus trabajos para ofrecerle al público experiencias más inclusivas. Disciplinas como *las performances* o *las instalaciones* fueron sumando, desde mediados del siglo pasado, tecnologías y dispositivos tecnológicos para enriquecer sus trabajos. Hacia el final del siglo XX, estas manifestaciones incorporaron las tecnologías digitales propias del arte de los nuevos medios en sus obras. Se generaron obras multimedia, en las cuales varios medios tecnológicos interactúan en conjunto para concebir escenarios virtuales, enriqueciendo la exhibición de sus trabajos y la interacción con los visitantes.

Sabemos que la performance, también denominada ‘arte en vivo’ o ‘acción artística’, posee un largo recorrido en la historia del arte moderno y contemporáneo. Consiste en una presentación escénica con criterios artísticos. Actores o el mismo artista es el que desarrolla la actividad performática, en la cual se incluyen técnicas de teatro y de expresión corporal. Generalmente su búsqueda es generar en el espectador cierta reflexión sobre la temática que se aborda. La performance se desarrolla como un acto en vivo estético visual, donde es frecuente la utilización de elementos externos a la obra, tales como música, sonidos, proyecciones u objetos para aumentar y acentuar la percepción de estas experiencias. En las instalaciones, que se caracterizan por el montaje y el

ordenamiento de objetos producidos o intervenidos en un espacio físico, encontramos la utilización de muchos de los recursos utilizados por la performance.

Claudia Giannetti en *Estética digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología* (2002), propone una definición de *instalación multimedia*:

En el campo del arte, método de generación de nuevas formas de expresión como procesos que buscan los siguientes objetivos: la práctica interdisciplinar e híbrida congénita; la ruptura con la forma cerrada de objeto; el énfasis en las ideas de *site-specificity* y de intervención; la investigación de la relación entre contexto (espacio, arquitectura, ambiente, entorno, etc.), tiempo (duración) y partes componentes de la obra; la multiplicidad e interrelación de elementos o materiales (...) la preocupación por el papel que desempeña el receptor; el protagonismo de la noción de proceso (contrapuesto a la de obra única, permanente y acabada); la comprensión de la obra como espacio social, público; y la potenciación de la polisensorialidad de las obras. (p.194)

En esta definición se evidencia la correlación que existe entre *performance multimedia* e *instalación multimedia*, tanto en la utilización de tecnologías híbridadas, como en la interactividad con la obra. En el caso de la performance generalmente la interactividad se da entre el actor o actores, y en la instalación con el público. Giannetti nos comenta en el *Catálogo de la exposición celebrada en el VAM Centre Julio González* de Valencia (1997), que a través de las obras de los nuevos medios podemos disfrutar de originales mundos inmersivos en los que las leyes de la percepción sensorial son puestas a prueba en obras multimediales y, en especial, aquellas que incluyan el espacio físico como lugar donde expandir estas sensaciones corporales.

Simulacra (2014), es una video instalación interactiva óptico-física de la artista Karina Smigla-Bobinski, que consigue construir un puente entre la tecnología de los medios y la percepción humana. La instalación cuenta con cuatro monitores de LCD que están suspendidos en medio de una sala a la altura de la vista formando un cuadrado vacío, desde donde crecen estructuras, cables, parlantes y cadenas que sostienen lupas en sus extremos. Una luz blanca brillante emana de los monitores aparentando no tener ninguna imagen, sin embargo, las lupas cuentan con una película polarizada que se activa a través

de la luz, haciendo aparecer imágenes de video cuando éstas se interceptan entre el visitante y los monitores.



Ilustración 16. Karina Smigla-Bobinski. Simulacra. 2014.

La compañía de danza contemporánea Chunky Move, fundada en 1995 en Australia, trabaja creando obras performáticas dentro del arte de los nuevos medios. Entre las obras más destacadas se encuentran *Mortal Engine* de 2008, en la cual se utiliza tecnología de seguimiento por video, proyectores y varios ordenadores. En palabras de la crítica Miranda Brown, en 2009 sobre el proyecto: “No es una obra de danza, ni tampoco es una obra de teatro o una pieza de música digital, ni una obra interactiva, ni la experiencia sinestésica. En esencia, es todas estas cosas mezcladas para crear una fusión de formas humanas y tecnológicas.”



Ilustración 17. Compañía Chunky Move. Mortal Engine. 2008.

Inferno es un proyecto performático interactivo de 2015, realizado por Louis-Philippe Demers y Bill Vorn, inspirado en el concepto de control y la representación del infierno. En esta obra el autor realiza una actuación robótica interactiva con la participación de la audiencia. La singularidad de este trabajo radica que la audiencia misma, vestida con trajes mecánicos, al modo de exoesqueletos, es parte de la actuación. El autor es el controla los trajes de los participantes desde una computadora. Para este proyecto se utilizaron tecnologías robóticas conectadas a ordenadores, proyectores y música electrónica en sincronía con las acciones.

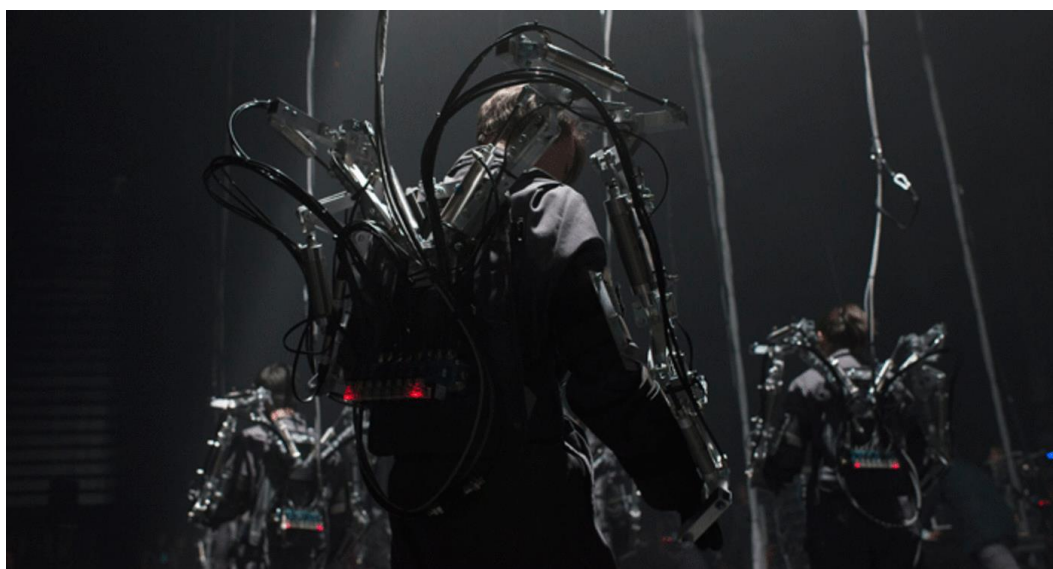


Ilustración 18. Philippe Demers y Bill Vorn. *Inferno*. 2015.

Dentro de las tecnologías nativas de la Era digital, nos encontramos con interfaces y dispositivos que nos permiten acceder a un mundo virtual. Términos como Realidad Virtual (RV), Realidad Aumentada (RA), Realidad Mixta (RM) y Realidad Inmersiva (RI), son utilizados para describir estas prácticas.

En el trabajo de Josu Otegui Castillo (2007), *La realidad virtual y la realidad aumentada en el proceso de marketing*, se expone que los grupos científicos han desarrollado la tecnología virtual desde la segunda mitad del siglo XX. La necesidad de construir entornos virtuales fue y es de gran interés para diferentes áreas, desde la industria del entretenimiento, la aeroespacial, hasta la industria bélica, pasando por una cantidad de disciplinas, como la medicina, la arquitectura y el arte. En 1971 se realizó el primer simulador de vuelo que utilizó una aerolínea comercial y en 1975 se consiguió la

primera representación de graficas en 3D. El ser humano, en las últimas décadas, ha tratado de emular la realidad física con diferentes fines.

La Realidad Virtual (RV) definida por (Manetta C. y R. Blade, 1995) consiste en: “un sistema informático usado para crear un mundo artificial en el cual el usuario tiene la impresión de estar y la habilidad de navegar y manipular objetos en él”. La Realidad Virtual permite al usuario explorar, entretenerse, aprender y trabajar en un entorno generado por ordenador. La Realidad Aumentada (RA) posibilita a través de dispositivos, como *smartphones* o *tablets*, superponer elementos virtuales en el espacio físico. Según (Ronald Azuma, 1997): “La Realidad Aumentada es la relación de tres conceptos claves, que son la combinación de elementos virtuales y reales, la interactividad en tiempo real y la información almacenada en 3 dimensiones”. La Realidad Mixta (RM) es la combinación de Realidad Virtual y Realidad Aumentada. Por último, para darle un entorno aclaratorio a estas tecnologías, la Realidad Inmersiva (RI) hace referencia a las tecnologías que permiten que el usuario se sumerja en un ambiente visual virtual experimentando una emulación de la realidad en un entorno de 360 grados.

Los artistas de los nuevos medios utilizan estas tecnologías para generar proyectos más interactivos e inmersivos. Las obras que permiten esta interactividad necesitan disponer de dispositivos que intermedien entre el usuario y la obra, a través de pantallas con graficas 3D o video, teléfonos inteligentes, lentes de RV, Oculus y cabinas de RI, con menor y mayor grado de inmersión respectivamente en el entorno virtual. Estas tecnologías, en muchas ocasiones, se cruzan e hibridan y se suman a otras tecnologías como sensores o cámaras. El arte interactivo utiliza las tecnologías para generar entornos virtuales a fin del propósito de sus obras. Algunas experiencias pueden tener tal grado de interactividad que el participante puede vivir una experiencia de inmersión total en la obra, permitiéndole interactuar dentro de la misma.

3. 6. Arte generativo

Desde las primeras gráficas por ordenador durante la década de los años 50, la capacidad de una computadora para generar imágenes y cálculos cada vez más veloces fue evolucionando.

La investigadora Margaret Boden y el artista Ernest Edmonds en *What is Generative Art?* (2009), nos relatan que el término *arte generativo* se remonta a la década de 1960 para referirse, en un contexto amplio, al arte producido a través de la computación gráfica automatizada, o computación algorítmica. Haciendo referencia a los procesos de cálculos que realiza un ordenador y la posterior visualización de los mismos a través de gráficas en pantalla y procesos de cálculos muy complejos para ser realizados a través de cálculos humanos, como por ejemplo la visualización gráfica de las ondas sonoras, o determinada trayectoria de un cuerpo en el espacio. Es por esta complejidad de procesos que se lo denominó arte generativo, precisamente por la capacidad de las máquinas de ‘generar’, de crear, ciertos resultados con determinada autonomía.

A modo de definición, el teórico y curador de esta disciplina Philip Galanter, en su trabajo de investigación *¿Qué es el arte generativo? Teoría de la Complejidad como contexto de Teoría del Arte* (2013), sostiene que:

El arte generativo se refiere a cualquier práctica de la técnica donde el artista utiliza un sistema, tal como un conjunto de reglas de lenguaje natural, un programa de ordenador, una máquina, o de otra invención de procedimiento, que se pone en movimiento con un cierto grado de autonomía que contribuye o que resulta en una obra de arte completa. (p.4)

Boden y Edmonds (2009) nos comentan que el término se definiría por: “el trabajo que ha sido producido por la activación de un conjunto de reglas y donde el artista deja a un sistema informático hacerse cargo de al menos parte de la toma de decisiones (aunque, por supuesto, el artista determina las reglas). Las reglas son el núcleo de este tipo de arte” (p.4). Aunque más adelante nos aclara que, aunque el artista tome las decisiones en las reglas impuestas al ordenador, el resultado no está en completo dominio del autor.

Los primeros trabajos de *arte generativo* los encontramos en las figuras de Georg Nees y Frieder Nake, los cuales estaban basados en algoritmos matemáticos y fueron impresos mediante plotter. Ambos artistas manifestaron su interés por demostrar que arte y ciencia estaban unidos, no sólo por utilizar computadoras para crear sus obras, sino también, porque la esencia misma de sus trabajos, fueron creadas a partir de algoritmos matemáticos. Nees y Nake participaron en el año 1965 de la primera exposición de

gráficos por computadora *Computergraphik*, llevada a cabo en la Universidad de Stuttgart (Alemania). Ambos artistas utilizaron el término *arte generativo* para referirse a sus trabajos, tratando de identificarlos con una forma de expresión con cualidades estéticas, que se producía a partir de un programa de ordenador que, en parte, trabaja de forma automatizada.

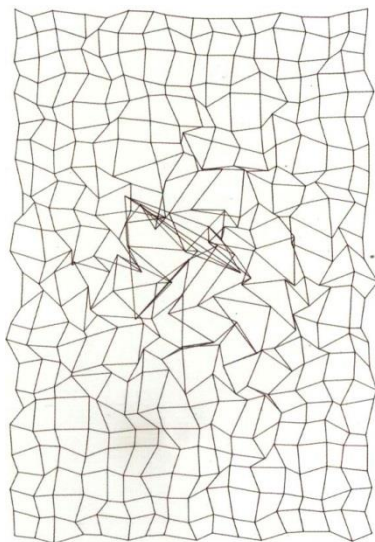


Ilustración 19. Georg Nees. s/t. 1965.

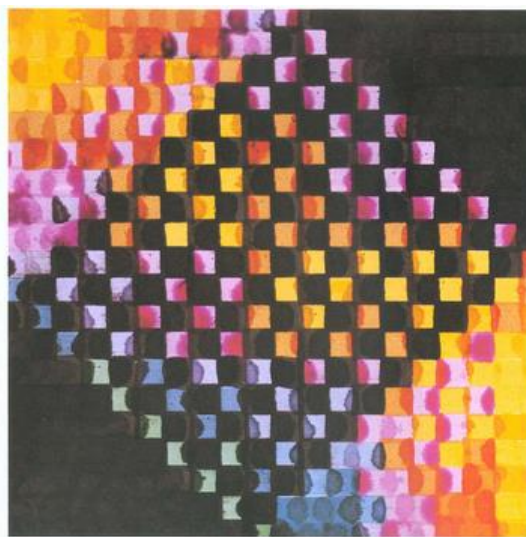


Ilustración 20. Frieder Nake. Polygon drawings. 1965.

Avanzando un poco más en el tiempo, Julieta Sanguino en *El arte fractal y las matemáticas* (2015), nos introduce en otra manifestación generativa del “arte de las computadoras”, el *arte fractal*. El término fractal es acuñado en 1975 por el matemático Benoît Mandelbrot. Los fractales se basan en la repetición constante de patrones geométricos que son afines, siendo una porción idéntica al todo. De esta manera, un fractal se desarrolla repitiendo una serie de patrones de forma infinita. Los científicos fueron los que introdujeron los cálculos en un ordenador para visualizar las formas de estos, ya que la vista de un fractal en ecuaciones, era muy compleja de calcular. Al comienzo de la década de los 80, y a través de programas digitales, se produjeron graficas fractales con colores brillantes y contrastantes, durante este periodo es que los artistas se sienten atraídos por estas formas matemáticas abstractas.

A través de algoritmos de color, los píxeles y gradientes de cada fractal podían ser modificados y reordenados para producir unos nuevos. De esta manera, su creación se hizo infinita y cada artista podía generar una combinación propia que resultara atractiva

para el público. Fue aquí donde la geometría fractal se convirtió en el arte fractal. (Sanguino, 2015).

Los artistas del arte fractal, o fractalistas, supieron apreciar estéticamente las formas gráficas que desarrollaba un ordenador. Esta expresión artística pertenece al arte digital, ya que se asume, que este tipo de procedimiento no podría haberse desarrollado sin la mediación de computadoras. La belleza matemática de los fractales se encuentra en la intersección del *arte generativo* y el *arte digital*, que se combinan para producir un tipo de arte digital abstracto.

Actualmente, el arte fractal ha pasado su época de esplendor, pese a ser exhibido en exposiciones internacionales y contar con varios artistas destacados en la práctica. Lo cierto es que, cualquier computadora en el presente mediante un software, puede realizar fractales. La novedad de la imagen gráfica fractal decae frente al avance de la gráfica producida por ordenador, donde a través de código, aplicaciones o softwares, se puede tanto construir o deconstruir una imagen generando multiplicidad de universos abstractos más o menos automatizados. En la actualidad, los artistas que trabajan con fractales prefieren ubicarse más en el terreno del arte digital generalizado, ya que no solo generan fractales, sino que trabajan conjuntamente con otros tipos de sistemas algorítmicos complejos, además de utilizar programas de edición de imagen para generar obras de tipo abstracto en entornos 2D y 3D.

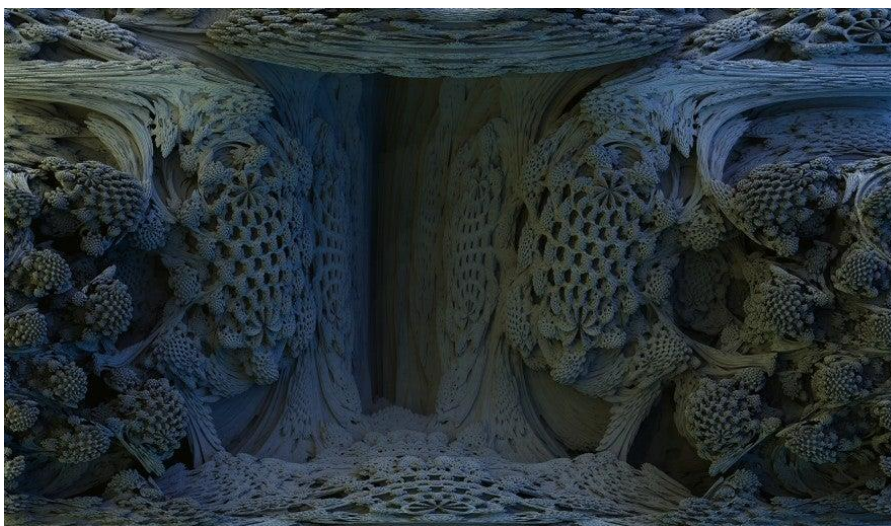


Ilustración 21. Daniel White. El portal a la casa del demiurgo o alcoba secreta de Atlantis. 2019. Fractal en gráfica 3D.

Electric Sheep es un proyecto informático destacado de arte fractal creado y lanzado como software libre por Scott Draves en 1999, el cual continúa vigente hasta el día de hoy. El usuario puede instalar el software que funciona como un protector de pantalla, diseñado para animar y evolucionar llamas fractales. A través del software, se pueden observar formas luminosas, retorcidas, elásticas, abstractas y bucles de filamentos brillantes. El proyecto informático, alternativamente, permite al usuario modificar el código fuente para generar diferentes tipos de fractales. Éstos se pueden escoger y ser *subidos* al servidor distribuidor. La conjunción de los fractales en el servidor puede combinarse (combinar su código algorítmico) para crear un nuevo fractal. Los cambios en el código se denominan mutaciones. Este proyecto de arte fractal participativo está compuesto por alrededor de 450.000 usuarios y computadoras.

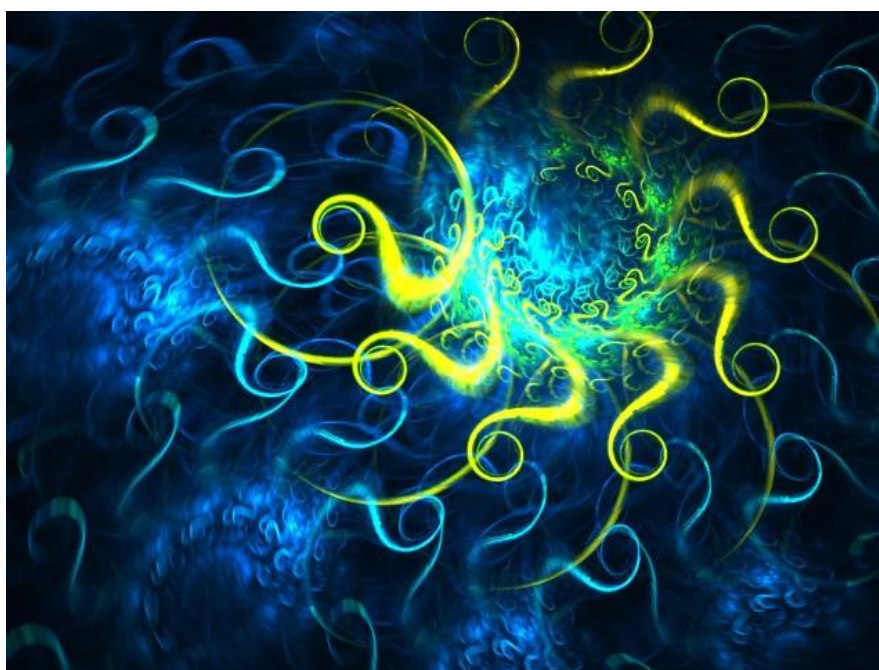


Ilustración 22. Scott Draves. *Electric Sheep*. 1999-Actualidad. Protector de pantalla.

Entrando en el siglo XXI, el desarrollo informático ha proporcionado sistemas de alta complejidad con un nivel de autonomía mayor. Philip Galanter (2013) hace una separación entre sistemas generativos algorítmicos, en los que se suceden ciertos patrones que se repiten con regularidad y cierta aleatoriedad, utilizados para generar, como por ejemplo, gráficas fractales, a sistemas altamente complejos y aleatorios que pueden tomar decisiones con cierto grado de autonomía artificial. Estos últimos son los que actualmente utilizan algunos artistas en sus obras.

Las personas que se encuentran en la vanguardia del arte generativo están trabajando con sistemas que combinan orden y desorden. Estos artistas están explorando muchos de los sistemas que son la esencia de la ciencia de la complejidad. Los ejemplos incluyen los algoritmos genéticos, comportamientos de enjambre, agentes computacionales paralelos, redes neuronales, autómatas celulares (10), sistema-L (sistema de Lindenmayer) (11), caos, dinamismo mecánico, fractales, (...), sistemas de reacción-difusión, comportamiento emergente, y todo tipo de sistemas adaptativos complejos. (Galanter, 2013, p.15)

El arte generativo también incluye la interacción con la ciencia a través de conceptos como redes neuronales y vida artificial, utilizando sistemas de química, biología, mecánica y robótica, materiales inteligentes y más, en los cuales se producen sistemas complejos capaces de generar acontecimientos imprevisibles.

Algunos artistas de arte generativo, al igual que artistas del arte interactivo, utilizan como herramientas para sus trabajos “sistemas sensibles”, los cuales se valen de la utilización de sensores conectados a ordenadores que pueden percibir cambios físicos como: acercamiento, humedad, luminosidad, ruido, o las variaciones en el pulso cardiaco. Las mediciones de estos sensores permiten generar cambios de estado en la obra.

El trabajo de la artista Natalie Jeremijenco de 1999 llamado A-Trees, nos permite seguir el crecimiento de un árbol simulado en un ordenador como si fuera un árbol real. El árbol está programado para cambiar su tamaño y evolucionar gracias a un algoritmo de crecimiento por duplicación. Sin embargo, el ritmo de crecimiento del árbol no solo está regulado por el algoritmo, sino que también cada brote que crece, refleja el nivel de dióxido de carbono que rodea al ordenador, este nivel es tomado por un medidor de dióxido y monóxido de carbono en tiempo real. El sistema que controla el crecimiento del árbol, trabaja en conjunto con el algoritmo de crecimiento y con la calidad del aire de las

(10) Un autómata celular es un modelo matemático para un sistema dinámico compuesto por un conjunto de celdas o células que adquieren distintos estados o valores. Estos estados son alterados de un instante a otro en unidades de tiempo discreto (...) este conjunto de células logran una evolución según una determinada expresión matemática, que es sensible a los estados de las células vecinas. Su nombre se debe a esta similitud con el crecimiento de las células.

(11) Un sistema-L es un lenguaje, una gramática formal de derivación paralela, un conjunto de reglas y símbolos, principalmente utilizados para modelar el proceso de crecimiento de las plantas, aunque también puede modelar la morfología de una gran variedad de organismos.

muestras del sensor, que determina la velocidad de crecimiento y la salud del árbol en tiempo real. El trabajo de la autora reflexiona sobre la generación de vida artificial, entre lo real y lo virtual, ya que el “árbol artificial” evoluciona según los parámetros reales del entorno.



Ilustración 23. Natalie Jeremijenco. A-Trees. 1999.

HylozoicSoil (Terreno hilozoico) de Philip Beesley y RobGorbet del año 2007, es una obra construida por pequeñas partículas transparentes de acrílico que forman un bosque artificial, el cual reacciona ante los movimientos de los visitantes debido a una red de sensores activados por microprocesadores.



Ilustración 24. Philip Beesley y Rob Gorbet. HylozoicSoil. 2007.

Conclusión

La transformación que se desarrolló tras el surgimiento de los medios modernos se acrecentó tras la evolución de éstos, en los nuevos medios, con un impacto significativo en todos los ámbitos de la sociedad, propiciando una revolución mediática en la cultura de masas. La digitalización de los medios modernos ocasionó un cambio tan importante, que fue el factor determinante para el surgimiento de la Era digital.

Los cambios tecnológicos y culturales que se manifestaron desde la segunda mitad del siglo XX, impactaron en ciertos sectores de la comunidad artística, que se valieron de las nuevas tecnologías, tanto para expresarse a través de ellas, como para tomarlas como objetos mismos de reflexión en sus obras.

Tras el desarrollo de los nuevos medios, los artistas de los nuevos medios, se apropiaron de la variedad de nuevas tecnologías para poder expresarse. En esto, internet funcionó como un canal particularmente revolucionario para estos creadores, que encontraron en la red, nuevos modos de producción e interacción con el público y con la obra.

En esta vertiginosa evolución tecnológica, los artistas utilizaron estas nuevas tecnologías, quizás sin un espíritu crítico y se vieron deslumbrados, en algunos casos, más por la funcionalidad de la novedad del medio, que por el desarrollo estético conceptual de sus trabajos. Aunque es preciso destacar, que nuevas generaciones de artistas supieron valorar en cada tecnología emergente, la posibilidad de concretar nuevas ideas que, a través del medio, posibilitaron desarrollar la fuerza de su imaginario.

Actualmente muchas de las obras con nuevos medios se convierten en proyectos artísticos en los cuales las tecnologías se suman, se interconectan y se hibridan con otras tecnologías, funcionando de forma mixta, y potenciando las cualidades expresivas de los proyectos. Los artistas trabajan en cooperación con otras disciplinas de la ciencia, como la ingeniería o la biología, agrupándose en colectivos que posibilitan la fusión de tecnologías para facilitar el desarrollo de obras más complejas y conceptuales.

Desde finales del siglo XX hasta la actualidad, los artistas de los nuevos medios no se quedan relegados a las instituciones museísticas o al mercado del arte, se manifiestan a través de otras áreas. Es así, que industrias como la del entretenimiento, la musical, o la publicitaria, entre otras, emplean las capacidades reflexivas y estéticas de los artistas, para ofrecer experiencias más sensitivas al público. Los artistas, aparte de sus propias producciones, trabajan en el desarrollo de juegos de ordenador, espectáculos en vivo, shows musicales y presentaciones corporativas. Un artista que crea a través de nuevas tecnologías, trabaja con sistemas informáticos, cambiando y adaptándose a nuevos conocimientos, que no son siempre parte de su formación. El artista se convierte en un investigador de las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías, para poder manifestar su particular visión estética del mundo.

Bibliografía

Azuma, R. (1997). A survey of Augmented Reality. In Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4.

Boden, M., & Edmonds, E. (2009). What is Generative Art? Digital Creativity 20 (1/2): 21-46. Doi: 10.1080/14626260902867915

Dreher, T. (2015). History of Computer Art. Alemania: IASLonline Lessons. Recuperado de http://iasl.uni-muenchen.de/links/GCA_Indexe.html

Dreher, T. (2015). History of Computer Art. Alemania: IASLonline Lessons. Recuperado de http://iasl.uni-muenchen.de/links/GCA_Indexe.html

Galanter, P. (2003). ¿Qué es arte generativo? Teoría de la Complejidad como contexto de Teoría del Arte. Trabajo de investigación. New York University, New York. USA.

Giannetti, C. (2002). Estética digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología. Ed. L'Angelot. Barcelona.

Giannetti, C. Metaformance. El Sujeto-Proyecto. En Luces, cámara, acción (...) ¡Corten! Videoacción: el cuerpo y sus fronteras. Catálogo de la exposición celebrada en el VAM Centre Julio González. Valencia, 1997. pp. 5-8.

Gomez, M. (2012). ¿Qué es el New Media Art? Una Aproximación terminológica. Interactive a platform for contemporary art and through. Recuperado de https://interartive.org/2012/04/new-media-art-termino#_edn7

Ldelena. (2011, diciembre 7). El Vjing. El arte de pintar la música. Recuperado de <https://zealotsounds.wordpress.com/2011/12/07/el-vjing-el-arte-de-pintar-la-musica/>

Levis, D. (2001) Arte y computadoras: del pigmento al bit - Recuperado de <https://docplayer.es/14470311-Arte-y-computadoras-del-pigmento-al-bit.html>

- Levis, D. (2013) La imagen en su pantalla: Hibridaciones y convergencias. Publicado en la revista “Estampa 11”, Universidad Nacional de Cuyo (Argentina), nº 3 y 4
- Lister, M., Dovey, J., Giddings, S., Grant, I & Kelly, K. (2003) New media: A critical introduction. Second edition. USA, 2009.
- Lopategui Corsino, E. (2001). Historia de las computadoras. Recuperado de <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/provinciales/computadoras.pdf>
- López Borrego, R. (2018, febrero 11). ¿Qué es y cómo surge el videoarte? (Archivo de video). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=xrrogOtQU70>
- Manetta, C. & Blade, R. (1995). Glossary of virtual reality terminology. International Journal of Virtual Reality, vol. 1, núm. 2, pp. 35-39.
- Manovich, Lev. (2001). El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital. Barcelona: Paidós. 2005.
- Manovich, Lev. (2012). El software toma el mando. Recuperado de <https://es.slideshare.net/patitobert/el-software-toma-el-mando-de-lev-manovich>
- Marchan Fiz, Simón (compilador). (2006). Real/ virtual en la estética y la teoría de las artes. Paidós. Barcelona.
- Mcluhan, Marshall. (1964). Comprender los medios de comunicación. Las extensiones del ser humano. Barcelona: Paidós, 1994.
- Naghieli, S y Amarista, R. (2013). Cap 5. Arte Interactivo: una transformación definitiva del espectador. En Crespo Fajardo, J. et al. (2013). Estéticas del Media Art. Grupo de investigación Eumed. España.
- Otegui Castillo, J. (2007). La realidad virtual y la realidad aumentada en el proceso de marketing. Revista de Dirección y Administración de Empresas. Número 24, diciembre 2017 pp. 155-229.

- Planas, J. (2018, febrero 14). Historia de la imagen en movimiento. Joan Planas.
Recuperado de <https://joanplanas.com/>
- Quiroz Téllez, V. Rojas, E. Rodríguez, E. (2019). ¿Qué es el videoarte?. Universidad pedagógica nacional de Mexico. Recuperado de <http://difusionfractal.upnvirtual.edu.mx/index.php/blog/278-que-es-el-videoarte>
- Sanguino, J. (2015, julio 5). El arte fractal y las matemáticas. Cultura Colectiva.
Recuperado de <https://culturacolectiva.com/arte/el-arte-fractal-y-las-matematicas>.
- Tribe, M. y Jana, R. (2006). Arte y nuevas tecnologías. Madrid, España: Taschen.
- Vergara, L y Jiménez, A. (2016). Exploración y creación en Video Mapping aplicado a las Artes Visuales. Pontificia Universidad Javeriana de Cali, Colombia.
- Waelder, P. (2010, diciembre 10). Escribiendo la historia del arte digital. Arte y cultura digital. Recuperado de <http://laboralcentrodearte.uoc.edu/?p=934>
- Waelder, P. (2008). Arte interactivo: nuevas estrategias en la relación dialógica entre el espectador y la obra de arte. Memoria de investigación, Universitat de les Illes Balears. Barcelona.

Notas

- (1) Rubio Aranda, E (2015, noviembre 6) La era digital: cambio o revolución. INED21. Medio digital de educación y aprendizaje en español. Recuperado de <https://ined21.com/la-era-digital-cambio-o-revolucion/>
- (2) TICBeat. (2018, mayo 18). Qué es exactamente era post-PC. (2011). De Compañía de análisis Forrester. Recuperado de <https://www.ticbeat.com/tecnologias/que-es-era-post-pc/>

- (3) Pes, C. (2006). Definición de Compilador (en informática). Recuperado de <http://www.carlospes.com/minidiccionario/compilador.php>
- (4) Adobe. (2019). Rasterizado y vectorizado. Recuperado de <https://helpx.adobe.com/es/photoshop-elements/key-concepts/raster-vector.html>
- (5) Guiliani, M. (2015, agosto 30). Arte Digital- Breve historia. Arte Digital: Definiciones y vertientes de los lenguajes figurativos. Recuperado de <http://guilianimariabelen-ib-tp1.blogspot.com/2015/08/arte-digital-breve-historia.html>
- (6), (7). Tribe y Jana. (2006). Arte y nuevas tecnologías. p.38
- (8) Enciclopedia libre universal en español. (2009, Octubre 9). Arte Interactivo. Recuperado de http://enciclopedia.us.es/index.php/Arte_interactivo
- (9) YUTIG. (2009, septiembre 21). CYSP 1. Art and Electronic Media. Recuperado de <http://www.artelectronicmedia.com/artwork/cysp-1>
- (10) Sancho Caparrini, F. (2016, octubre 30). Autómatas Celulares. Fernando Sancho Caparrini. Recuperado de <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=66>
- (11) Campos Muñoz, D. (2011). Introducción a los sistemas de Lindenmayer: fractales, autómatas celulares y aplicaciones. Instituto de Ciencias B. Universidad Autónoma de Puebla.

Referencias de obras

Antoni Muntadas, The file room. 1994. Instalación. Recuperado de <https://anthology.rhizome.org/the-file-room>

Bill Viola, The Raft, 2004. Color High-Definition video proyección sobre pared (396.2 x 223 cm); 5.1 ch surround sound. Recuperado de <https://www.amfedarts.org/artroom-bill-viola-raft/>

- Compañía Chunky Move. Mortal Engine. 2008. Recuperado de <https://www.elnortedecastilla.es/20090611/cultura/chunky-move-reflexiona-sobre-20090611.html>
- Charles Csuri. Hummingbird. 1967. Animación digital. Recuperado de https://www.oh-tech.org/blog/computer_animation_takes_flight_hummingbird
- Daniel White. El portal a la casa del demiurgo o alcoba secreta de Atlantis. 2019. Fractal en grafica 3D. Recuperado de <https://pijamasurf.com/2009/11/el-mandelbulbo-primer-fractal-en-3d-buceando-dentro-del-mar-de-mandelbrot/>
- Estudio Bot & Dolly. Box. 2013. Video instalación performática. Recuperado de <http://designplaygrounds.com/deviants/box-by-bot-dolly/>
- Estudio Quatre Caps. Not Longer Life. 2019. pintura digital. Recuperado de <https://culturainquieta.com/es/arte/arte-digital/item/15588-seis-bodegones-clasicos-adaptados-a-los-tiempos-de-nuestra-sociedad-de-consumo.html>
- Flora Borsi. Serie: Selfie. 2019. Edición digital. Recuperado de <https://culturainquieta.com/es/arte/arte-digital/item/15496-flora-borsi-viaja-en-el-tiempo-para-hacerse-selfies-con-estas-celebrities.html>
- Frieder Nake. Polygon drawings. 1965. Recuperado de <https://proyectoidis.org/frieder-nake/>
- Georg Nees. s/t. 1965. Recuperado de <http://cmuems.com/2012/c/drawing-machines/?cuid=63b05a852f7b50c4b4d89a23c6375f37>
- Joan Heemskek y Dirk Paesmans, www.jodi.org.1993. Sitio on line. Tribe y Jana. (2006). Arte y nuevas tecnologías. p.50.
- Karina Smigla-Bobinski. Simulacra. 2014. <http://www.smigla-bobinski.com/english/works/SIMULACRA/index.html>

Nam June Paik. Electronic Super highway. 1995. Recuperado de
<https://proyectoidis.org/nam-june-paik/>

Nam June Paik. Magnet TV. 1965. Recuperado de
<http://www.medienkunstnetz.de/works/magnet-tv/>

Nam June Paik. TV Buddha. 1974. Recuperado de <https://proyectoidis.org/nam-june-paik/>

Natalie Jeremijenco. A-Trees. 1999. Tribe y Jana. (2006). Arte y nuevas tecnologías. p.48.

Nicholas Schöffer. CYSP 1. 1956. Recuperado de
<http://www.artelectronicmedia.com/artwork/cysp-1>

Philip Beesley y Rob Gorbet. HylozoicSoil. 2007. Recuperado de
<https://vida.fundaciontelefonica.com/project/hylozoic-soil/>

Philippe Demers y Bill Vorn. Inferno. 2015. Recuperado de
<http://prix2016.aec.at/prixwinner/19611/>

Pipilotti Rist. Pixel Forest. 2016. Video instalación. Recuperado de
<https://www.mfah.org/pipilotti-rist-pixel-forest-and-worry-will-vanish-espanol/>

Scott Draves. Electric Sheep. 1999-Actualidad. Protector de pantalla. Recuperado de
<https://scottdraves.com/sheep.html>

Vuk Ćosić. Star Trek. 1998. Código ASCII. Recuperado de
<http://ciberestetica.blogspot.com/2012/01/ascii-history-of-moving-images.html>

Wolf Vostell . TV decollage. 1963. Instalación. Recuperado de
<https://www.museoreinasofia.es/coleccion/obra/6-tv-collage>