

ARTE Y TECNOLOGÍA ESPACIOS DIGITALES INTERACTIVOS: SANTIAGO ORTIZ

Katia Ariza Bonilla
Asesor: Silvia Arango Cardinal

Universidad Nacional De Colombia
Facultad De Artes

Maestría En Teoría E Historia Del Arte
La Arquitectura Y La Ciudad

2015

Dedicado a mi padre, *Feliciano Ariza Cavanzo*, quien siempre creyó en la importancia de la educación para la formación de mejores seres humanos y la construcción de sociedades prósperas.

Mis más sinceros agradecimientos a todos los que contribuyeron a que esta tesis llegara a culminarse: a mis padres y hermanos que siempre me brindaron su apoyo y aliento, a la directora de mi proyecto, la Doctora Silvia Arango Cardinal, que aun cuando no es una experta en la materia decidió acompañarme en este proceso y poner a mi disposición su significativa experiencia como investigadora, al Científico de Datos Santiago Ortiz, cuyo trabajo fue la materia prima de esta tesis y que siempre estuvo solícito a responder preguntas y dar su opinión cuando lo requerí. Al ingeniero electrónico Eduardo Fajardo, a la Doctora Adriana Gomez Alzate docente de la Universidad de Caldas, al Doctor Felipe C Londoño, director del Festival Internacional de la Imagen y al Doctor Aurelio Horta Mesa, coordinador académico de la Maestría en Historia y Teoría del Arte la Arquitectura y la Ciudad por sus valiosos aportes durante el proceso constructivo de esta tesis

ÍNDICE GENERAL

Índice general	iv
Índice de figuras	v
Introducción	ix
1 Antecedentes de la reproducción de la imagen	1
1.1 Grabado	3
1.2 Fotografía	7
1.3 Cine	15
1.4 Televisión	28
2 La Imagen Digital	41
2.1 Surgimiento de la Informática	41
2.2 El computador, estructura y funcionamiento	47
2.3 Internet	58
2.4 Arte Digital	65
2.5 Espacios actuales de discusión y exhibición de la Imagen Digital	76
3 Santiago Ortiz	87
3.1 Espacios Digitales Interactivos	90
4 Conclusiones: Estética de lo Tecnológico	119
Anexos	127
<i>Curriculum Vitae de Santiago Ortiz</i>	127
<i>Personajes Destacados</i>	128
<i>Espacios Alternativos de Exhibición y Discusión</i>	136
<i>Revistas y Directorios</i>	138
<i>Museos</i>	140
Bibliografía	143

ÍNDICE DE FIGURAS

1.1	Anónimo. <i>In Habitants and Monuments of Easter Island</i> (Grabado), París, 1797	4
1.2	Durero Alberto. <i>The Celestial Map-Northern Hemisphere</i> (Xilografía), Alemania, 1515	6
1.3	Anónimo. <i>Cámara Oscura</i> (Grabado), 1755	7
1.4	Niépce Joseph Nicéphore. <i>View From His Window at Le Gras</i> (Heliografía), Francia, 1827	9
1.5	Daguerre Louis, <i>Daguerrotipo Daguerre Atelier</i> (Daguerrotipo), Francia, 1837	10
1.6	Fox-Talbot William H, <i>Latticed Window</i> (Calotipo), Inglaterra, 1835	11
1.7	Muybridge Eadweard. <i>Animal Locomotion</i> (Fotografía), Inglaterra, 1887 . .	15
1.8	Méliès Georges. <i>Voyage Dans la Lune</i> (Fotografía) Francia, 1902	19
1.9	Porter Edwin S. <i>Screenshot from The Great Train Robbery</i> (Fotografía), Estados Unidos, 1903	20
1.10	Anónimo. <i>Screenshot from Battleship Potemkin</i> (Fotografía), Rusia, 1925	22
1.11	James William. <i>Auditorium Theatre in Toronto</i> (Fotografía), Toronto, circa 1910	25
1.12	Anónimo. <i>Apollo 11 TV</i> (Fotografía), Julio de 1969	31
1.13	Nam June Paik, <i>Magnet TV</i> (Fotografía), 1963-1965	36
1.14	Nam June Paik. <i>The More the Better</i> (Instalación), Seúl, 1988	38
2.1	Rohrbach Robert. <i>Graphomat Zuse Z64</i> (Fotografía), Alemania, 1964	43
2.2	Katia Ariza. <i>Diagrama de Von Neumann</i> . Bogotá, Abril de 2015	45
2.3	Katia Ariza. <i>Esquema Funcional de una Computadora</i> . Bogotá, Abril de 2015	48
2.4	Katia Ariza. <i>Sin título</i> . Bogotá, Abril de 2005. (Fotomontaje digital). Archivo de la autora	52
2.5	Katia Ariza. <i>Impresión de pantalla Blender</i> . Bogotá, Enero de 2015	53
2.6	Berners-Lee Tim. <i>Impresión de pantalla del Primer navegador llamado “World-WideWeb”, 1990</i>	59
2.7	Anónimo, <i>Impresión de pantalla de Erwise</i> , 1992	61
2.8	Herbert, Franke. <i>Lightforms1</i> (Fotografía), 1953	65
2.9	Laposky Ben F. <i>Oscilon 4</i> (Fotografía), 1952	66
2.10	Desmond Paul Henry. <i>Sin título</i> (Dibujo), Inglaterra, 1962	67

2.11	Kawano Hiroshi. <i>Work No. 1</i> (pintura), Tokio, 1967	68
2.12	Reichardt Jasia. <i>Vista de la exposición Cybernetic Serendipity ICA</i> (Fotografía), Londres, 1968	70
2.13	Utterback Camille. <i>Text Rain</i> (Instalación interactiva), Estados Unidos, 1999	72
2.14	Utterback Camille. <i>External Measures</i> (Instalación interactiva), Estados Unidos, 2001	73
2.15	Utterback Camille. <i>Aurora Organ</i> (Instalación interactiva), Estados Unidos, 2009	74
2.16	Katia Ariza. <i>Impresión de pantalla del museo virtual Espacio Byte</i> . Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora	75
3.1	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla Gnom</i> . Archivo de la autora	96
3.2	Ortiz Santiago. <i>Stories Teller Exhibition</i> (Instalación Multimedia), Madrid, 2004	96
3.3	Ortiz Santiago. <i>Inverted Gaze Exhibition</i> (Instalación Multimedia), Madrid, 2004	97
3.4	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Love is Patient</i> . Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora	98
3.5	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de FatFonts Player</i> . Bogotá, Abril de 2015	99
3.6	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Repeated Figures</i> . Bogotá, Abril de 2015	100
3.7	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Spisi</i> . Bogotá, Abril de 2015 . . .	101
3.8	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Ellipse</i> . Bogotá, Abril de 2015 . .	102
3.9	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Bézier Dance</i> . Bogotá, Abril de 2015	103
3.10	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Bézier Dance</i> . Bogotá, Abril de 2015	103
3.11	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Triada Binaural</i> . Bogotá, Abril de 2015	105
3.12	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Cristal</i> . Bogotá, Abril de 2015 . .	106
3.13	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Sintetizador</i> . Bogotá, Abril de 2015	107
3.14	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Mitozoos</i> . Bogotá, Abril de 2015 .	109
3.15	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Voronoi City</i> . Bogotá, Abril de 2015	110
3.16	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Life on a Torus</i> . Bogotá, Abril de 2015	111
3.17	Katia Ariza. <i>Impresión de pantalla de Histomap</i> . Bogotá, Abril de 2015 . .	113
3.18	Katia Ariza. <i>Impresión de pantalla Histiomap</i> . Bogotá, Abril de 2015 . . .	113
3.19	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de New -Twitter Conversations</i> . Bogotá, Abril de 2015	114
3.20	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Rayuela</i> . Bogotá, Abril de 2015 . .	115
3.21	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Datavis Resources Network</i> . Bogotá, Abril de 2015	116
3.22	Katia Ariza. <i>Impresión de pantalla de Worl Food Program Donations</i> . Bogotá, Abril de 2015	117
3.23	Katia Ariza. <i>Impresiones de pantalla de Words Sphere</i> . Bogotá, Abril de 2015	118

3.24 Katia Ariza. *Impresión de pantalla de Words Sphere 2*. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora 118

INTRODUCCIÓN

LA TECNOLOGÍA es un rastro de nuestra evolución científica, cultural y social, se construye con fines específicos y produce determinados productos, no obstante, en las manos adecuadas es capaz de abrir áreas y propiciar objetos en los que nadie había pensado antes. Un ejemplo de ello son las creaciones visuales de las que trata esta tesis, los *Espacios Digitales Interactivos* del matemático e inventor bogotano Santiago Ortiz, unas propuestas comunicativas integrales de sustrato digital, dispuestas de manera abierta en Internet y a través de las cuales es posible argumentar acerca de las singularidades e implicaciones de los contenidos producidos a partir de la tecnología computacional y sus efectos en nuestra sociedad, saturada de tecnología, información e imágenes.

Decidí centrarme en este tipo de propuestas comunicativas porque son las únicas capaces de amalgamar distintas morfologías comunicativas dentro sí gracias a que trabaja a partir de un único elemento constructivo, la materia lógica, porque pueden integrar armónicamente el sentido cuantitativo de la computadora con el cualitativo de la expresión visual no comercial, porque no discrimina ni el tipo ni el nivel de conocimiento del creador y al ser la Web su territorio de presentación propician un espacio de experimentación creativa, consciente y sensible que requiere un importante sentido de correspondencia y cooperación de parte del espectador.

En el primer capítulo hago una historiografía de los distintos modos de producción de la imagen a través de máquinas para recabar los vestigios que anteceden a la imagen de sustrato digital, lo cual dio como resultado unos modos de imagen tecnológica de carácter dual que además de producir y desarrollar un lenguaje visual propio, se sustentan bajo un constructo científico aplicado a su producción y resultan revolucionarias para cada época pues llegan incluso a modificar su espacio sociocultural circundante. Luego, en el segundo capítulo, realizo un estudio de la imagen digital comenzando por el desarrollo histórico del instrumento con el cual se concibe (computadora), lo cual me permite mostrar las maneras de producción de imagen bajo este dispositivo y sus implicaciones. Después hago una breve introducción histórica del uso de la computadora en el medio artístico, rematado por los espacios actuales (internacionales y nacionales) de discusión, producción y exhibición de los productos artísticos mediados por la tecnología computacional.

En el tercer capítulo me centro en el trabajo de Santiago Ortiz para comprender co-

mo este tipo de Estructuras Creativas Digitales Interactivas construyen un pensamiento estético integral, capaz de proporcionar un futuro de posibilidades técnicas y conceptuales para la producción de discursos estéticos altamente incluyentes. En el cuarto se recopilan los aspectos determinantes que constituyen este tipo de construcciones, es el caso de la interactividad¹ (ingrediente indispensable de estas propuestas), la imagen líquida² (que es como catálogo a este tipo de imagen infinitas veces actualizable), la materia lógica (que es como denominó al sustrato constructivo usado para producir estas interfaces), sus implicaciones en nuestro entorno socio cultural y por último la definición del proceso³ resultante y los ingredientes que lo acompañan.

En los anexos encontrará un listado de las exposiciones, conferencias y publicaciones que Santiago Ortiz ha realizado durante lo que va de su trayectoria creativa, la catalogación completa de su trabajo a través de un conjunto de 53 fichas informativas, una breve compilación de artistas que también crean productos de mano de la computadora o a partir de conocimientos científicos y que al día de hoy se encuentran activos, además de una serie de espacios alternativos, revistas, directorios y museos donde se exhiben y discuten contenidos digitales de tipo no comercial.

Escogí el trabajo de Ortiz porque dentro de sus 31 años de experimentación con la computadora y su sustrato digital ha explorado múltiples modos de producir imágenes y experiencias creativas participativas, dando como resultado un amplio abanico de propuestas, donde las formas comunicativas (elementos visuales, sonidos, números, palabras) sensibles (tienen la posibilidad de ser afectados por el espectador en la interfaz) son los protagonistas pues ellas son el mensaje mismo. Ortiz nos ofrece imágenes transparentes, flexibles y sugestivas, que incitan a ser tocadas, experimentadas, a producir formas nuevas estimulando la imaginación, el carácter sensible y el pensamiento estético del espectador a través de la acción. También permiten producir otros tipos de propuestas o aplicaciones gracias a que su estructura constructiva está abierta a quien quiera reformularla, convirtiéndose en transmisoras y patrocinadoras de contenidos comunicativos de alto valor visual y social.

Ahora bien, para poder comprender y construir una argumentación sobre los *Espacios Digitales Interactivos* recurrí a textos (revisiones históricas, manuales, estudios críticos) propios de los modos de producción de imágenes a partir de máquinas, con un especial énfasis en el uso de la computadora y de la cultura visual digital, que son los más escasos debido a la dificultad que implica estar actualizado en un terreno que se transforma a cada instante (pues las propuestas creativas de sustrato digital crecen de mano con el desarrollo tecnológico). Hice uso de contenidos virtuales (bancos de datos,

¹Entendida como la capacidad de participación directa entre una o múltiples personas y una cosa dentro de un proceso de libre diálogo donde los participantes se influyen mutuamente.

²Es una metáfora con la cual denominé a la imagen digital en asociación a los espejos de agua puesto que comparten la misma característica de ser sensibles a la afectación por parte de un agente externo, lo cual deriva en una reacción de aquellas superficies que no se ven afectadas permanentemente sino solo mientras alguien o algo actúa sobre ella.

³Entendido como las fases sucesivas que componen un hecho comunicativo, que no dependen del contenido a transmitir (idea) pero que pueden contribuir a reforzar positivamente su transmisión.

artículos, libros, catálogos, páginas Web sobre creaciones digitales, creadores digitales, festivales, medialabs, conferencias, etc.) dispuestos en la Web de manera no restrictiva. Estas fuentes fueron de vital importancia ya que estaban en muchos casos más actualizados que los contenidos físicos, además, solo en los meandros de hipervínculos de Internet se puede circular por la información sin discriminación territorial, cultural, política o social (aunque siempre hay que navegar con cautela para no perderse en el exceso de información).

La materia prima de esta tesis también proviene de la comunicación que establecí con Ortiz a través de correo electrónico. En medio del intercambio de mensajes logré visualizar de primera mano su pensamiento acerca de la producción visual a partir de la computadora, del mundo inundado de información en que vivimos, del arte⁴ e incluso de la vida misma, lo cual fue un complemento trascendental a la hora de abordar su producción. Y por último, pero no menos importante, mi experiencia como constructora de contenidos comunicativos tanto físicos como virtuales, que me proporciona una dimensión más real de la construcción de la imagen digital y de gran parte de sus antecedentes, tanto en el proceso constructivo-exhibitivo como en sus implicaciones sociales.

⁴Definido como un dialogo expresivo libre e independiente donde se transmiten ideas mediante herramientas comunicativas sensibles (texto, imagen, sonido, etc.), para el disfrute y desplazamiento de las sensaciones y pensamientos del público a quien está dirigido.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA REPRODUCCIÓN DE LA IMAGEN

EL OBJETO de estudio del presente texto es el conjunto de *Espacios Digitales Interactivos* inventados por el inventor, matemático, científico de datos y desarrollador de visualizaciones interactivas bogotano Santiago Ortiz, una variada muestra de las posibilidades morfológicas de la imagen de sustrato informático, que entre las muchas propuestas visuales producidas a diario por profesionales de diversas disciplinas (artistas, ingenieros, diseñadores, etc.) nos permiten dar un breve vistazo a la composición de este tipo de estructuras comunicacionales y los efectos que producen en los entornos socioculturales. Pero antes de sumergirnos en estos espacios simulados que reconfiguran las relaciones autor/espectador y medio/máquina, y cuya principal característica es su incesante transformación, ha sido necesario un camino de poco más de seiscientos años de experimentación, que podemos iniciar con la pregunta ¿qué es la tecnología?

Tecnología es una palabra de origen griego *τεχνολογία*, compuesta por *téchnē* (*τέχνη*, arte, técnica u oficio, que puede ser traducido como destreza) y *logía* (*λογία*, el estudio de algo). La Real Academia de la Lengua Española la define como un conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico / tratado de los términos técnicos / lenguaje propio de una ciencia o de un arte y conjunto de los instrumentos / procedimientos industriales de un determinado sector o producto. Por ende, es posible definir Tecnología a partir de dos procesos, uno derivado del otro: Primero, un conjunto de conocimientos teóricos y técnicos con una estructura determinada y segundo, el resultado derivado de dicho orden, llámese bienes o servicios. Es todo cuanto el hombre ejecuta con sus manos o con los instrumentos y máquinas que ha inventado, por lo que no puede denominarse como una ciencia autónoma sino como un conjunto integral, compuesto de aplicaciones de todas las ciencias y artes.

Asimismo, todo aquello que el hombre construye, influye en su entorno físico, social y económico, lo que deja a la tecnología como un potencial movilizador de las socieda-

des, que puede orientarse a la satisfacción de deseos particulares, la no sostenibilidad de lo producido y para ampliar aún más las desigualdades sociales, pero también para solucionar las necesidades de un grupo de individuos y proteger los recursos naturales evitando su agotamiento. Esto nos deja como los primeros responsables de lo que producimos (llámese objeto o conocimiento) y del uso que de él hagamos.

Muchos teóricos sitúan el inicio de la relación entre la imagen y la tecnología en movimientos artísticos como el impresionismo, puntillismo (Kuspit, 2006). El arte abstracto, arte geométrico, el arte óptico, el arte cinético, los minimalistas (Hernandez-Garcia, 2002). Pero si tomamos como punto de referencia el significado dado anteriormente sobre la tecnología, cruzado a su vez con la historia de la producción de imágenes artísticas, podemos establecer un recorrido temporal que nos presenta los distintos modos de reproducción de la imagen, antecesores de los actuales *Espacios Digitales Interactivos*.

1.1 Grabado

Este recorrido histórico empieza con el *Grabado*⁵, una técnica de impresión que consiste en trazar una imagen mediante la incisión con instrumentos punzantes, vaciados o emulsiones químicas, sobre un soporte o matriz, que se transfiere al papel mediante presión y cuya particularidad es la capacidad de ser reproducible múltiples veces y a bajo costo. Este método artesanal de obtención de imágenes, según la existencia de una gran carta geográfica y del descubrimiento de la imprenta tabelaria, fue practicado primero por los chinos, desde el año 1000 de nuestra era, aunque algunos aseguran que fue de Egipto que les llegó este arte. Lo que sitúa el ejercicio del grabado en distintas partes de Asia antes de su llegada a Europa en el siglo XV, donde también hay opiniones diversas sobre si fueron los alemanes o los holandeses quienes iniciaron en Europa el arte de imprimir los motivos fijos tallados en madera sobre papel (Botey, 1993).

Así mismo con el nacimiento simultáneo al de la primera industria de producción en masa, la imprenta⁶, el grabado desde su comienzo evidencia la ductilidad que lo caracteriza.

Así como el tipógrafo tomó del calígrafo o copista la parte más estandarizada de su arte, la letra de imprenta, el xilógrafo tomó del iluminador la parte más libre y más imaginativa del suyo, aquella asociada a la imagen. Este esfuerzo por multiplicar y abaratar los medios de reproducir cuadros resultó en una notable serie de invenciones aparecidas durante las cinco centurias siguientes. Primero, por supuesto, la impresión con bloques de madera; a ésta siguió el grabado de cobre y madera, que tan buenos servicios prestó a los nuevos mapistas y cartógrafos, ayudando a producir mapas de claridad sin paralelo y de líneas precisas y definidas; a ésta siguieron varias formas del grabado con procesos químicos y mecánicos, que permitieron a artistas como Rembrandt producir obras cualitativamente distintas a las que podían obtenerse con un lápiz o una pluma. Por último, la invención de la litografía multiplicó las facilidades del lápiz. Crecimiento paralelo se manifestó según otra línea, comenzando en 1508 con el invento de la xilografía coloreada, la cual condujo finalmente a la litografía en colores y a las formas posteriores de la reproducción fotográfica en color.⁷

Pero son mayores los cambios que sufre la imagen que produce el *grabado* y su uso, conforme su técnica se perfecciona, empieza con la impresión de naipes, luego produce

⁵Esta idea de hacer incisiones sobre madera (Xilografía), talla sobre piedra (Litografía), se encuentra identificada en griego con el vocablo *Graphein*, pero su aplicación a un oficio es de etimología alemana, y proviene de *graben* “cavar”, y adaptado al castellano a partir del término francés *graver*.

⁶Por una coincidencia singular, solo un intervalo de dos años separa la data correspondiente a la impresión de la primera estampa de grabado en metal atribuida a Finiguerra, en Florencia, de la que Gensfleisch (conocido por el apellido materno: Gutenberg) hizo aparecer con su imprenta de caracteres móviles en Maguncia en 1454.

⁷MUMFORD, Lewis. *Arte y técnica*. Buenos Aires Argentina: Ediciones NV Nueva visión, 1961, pág. 70.

estampas religiosas difusoras de la doctrina cristiana y después conforma ostentosas portadas de libros genealógicos o de devoción. Presentó letras ornamentadas y decoraciones de floreado encuadramiento, sus metáforas visuales fueron propaganda monárquica hacia la sociedad analfabeta, produjo retratos. Reprodujo obras y tratados de pintura, escultura, arquitectura y anatomía, convirtiéndose así en un importante instrumento difusor de la ciencia y de los ideales artísticos y arquitectónicos de filiación renacentista. Permitió conocer lugares y monumentos y en ocasiones produjo sus propias imágenes basadas en motivos filosóficos, históricos y que recogían el sentir popular. Es entonces una diversa técnica gráfica, enmarcada dentro del sentimiento artístico propio del grabador, que funcionó como instrumento difusor del conocimiento y de mano de la imprenta produjo la mecanización⁸ del proceso laboral y organizó la producción en masa.

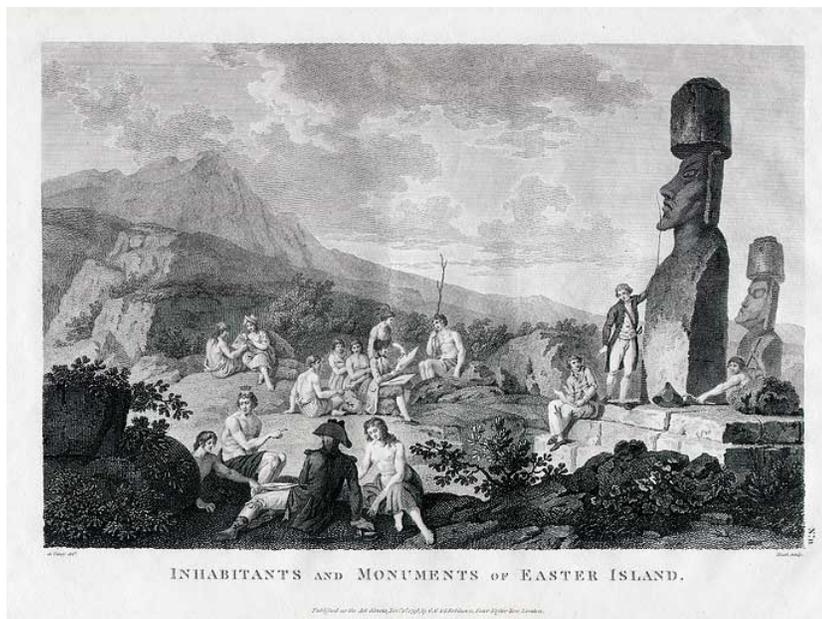


Figura 1.1: Anónimo. In Habitants and Monuments of Easter Island [Grabado], París, 1797.

Imagen tomada de la exposición virtual de Grabados del Museo de Chile: <http://www.museodechile.com/#!isla-de-pascua/c16yb>
(Fecha de actualización: 6 de Enero de 2015)

Los múltiples campos de acción del *grabado*, dieron como resultado una cantidad considerable de información con alcance universal, que impulsó una cultura de la imagen, al tiempo que hizo de ella un instrumento crítico, abierto a quien lo quisiera explorar.

El Grabado, hijo de un principio exquisitamente acariciado, vino al mundo en los comienzos del siglo XV como un príncipe de gran época, pero con tan

⁸Proceso que hace referencia a la organización precisa y consecutiva de cualquier tarea para que sea realizada con menos esfuerzo, en menor tiempo y que en la mayoría de los casos involucra a las máquinas para su consecución.

democráticas tendencias, que supo dar satisfacción inmediata al espíritu de las gentes, aprisionadas hasta entonces en el oscuro recinto de la ignorancia de los más, subordinada al privilegio de cultura de los menos.⁹

Y es que el *grabado*, matriz multiplicadora de un mismo original y difusora de las artes, las letras y las ciencias, produjo los primeros grandes avances de la producción cuantitativa antes que la máquina de vapor y el telar automático (Mumford, 2010). Nos envía en dos importantes direcciones para denominarla el punto de partida de nuestros antecedentes: Primero, la especialización que la técnica adquiere a través de la exploración en los talleres, prueba distintos materiales y maneras de hacer y en este recorrido consigue construir sus propias estructuras conceptuales hasta convertirse en un lenguaje independiente, no supeditado a la ilustración del libro, ni a ningún poder reformador o propagandista. Es decir, el grabado se especializó al punto de encontrar un significado en sí mismo, como técnica y concepto, con lo cual consiguió validarse como lenguaje artístico independiente y herramienta del conocimiento; Y segundo, el impacto que produjo el grabado en todos aquellos lugares donde fue acogido, hizo posible que la cultura de la imagen y del conocimiento se volviera un objeto democrático¹⁰ (antes que en la política se produjera la idea de igualdad de los hombres), asequible a las gentes.

(...) Al llegar el siglo XVI, la imprenta había acabado con el conocimiento como monopolio de clase, y los procesos de reproducción, tanto en la impresión como en los grabados simples o al aguafuerte, habían democratizado la creación de imágenes, mientras que en otro tiempo habían estado reservados para una casta reducida, se estaban haciendo ahora asequibles a una población mucho más amplia. para borrar¹¹

Se volvió un instrumento social que movilizó y revolucionó la forma de comunicación¹² y con ello un nuevo tipo de cultura, una cultura de la imagen, capaz de producir una mentalidad del conocimiento libre que reverbera hasta nuestros días.

Desde entonces, el Arte no será solo patrimonio de príncipes y de prepotentes. Todas las clases sociales, hasta las más modestas, podrán disfrutar merced a la peregrina invención del Grabado, de la belleza plástica expresada por la estampa, asequible a todos por su humildad económica y por

⁹BOTEY, Francisco. *Historia del Grabado, Colección Técnicas Artísticas*. Madrid España: Editorial LABOR, 1993, pág. 42.

¹⁰Entendido como un valor de común participación en contra de la estratificación o exclusividad de acercamiento a ciertos contenidos o procesos, lo cual no implica que estén dispuestos para todos sino una apertura a públicos más amplios y diversos.

¹¹MUMFORD, Lewis. *Arte y técnica*. Buenos Aires Argentina: Ediciones NV Nueva visión, 1961, pág. 449.

¹²Definida como la transmisión de mensajes bajo códigos de lenguaje en consonancia a la información a difundir.

su pequeño tamaño, en la pluralidad de ejemplares lanzados a todos los ámbitos en favor de la general ilustración.¹³

Esta vulgarización de la imagen que produjo el *grabado* es revolucionaria para la época. Aunque se sacrifica el sentido de objeto de culto que investía la imagen artística, al salir a la calle introduce en las comunidades un pensamiento visual y crítico de aquello que los rodea, ya que a través del grabado se develan los misterios de la naturaleza y los fenómenos que la componen, el funcionamiento del cuerpo, se retratan las sociedades, las costumbres y creencias. Todo un constructo de información que introduce un cambio en el pensar sobre el lenguaje y permite evidenciar el trascendental poder de la imagen para la construcción de la identidad y la cultura.

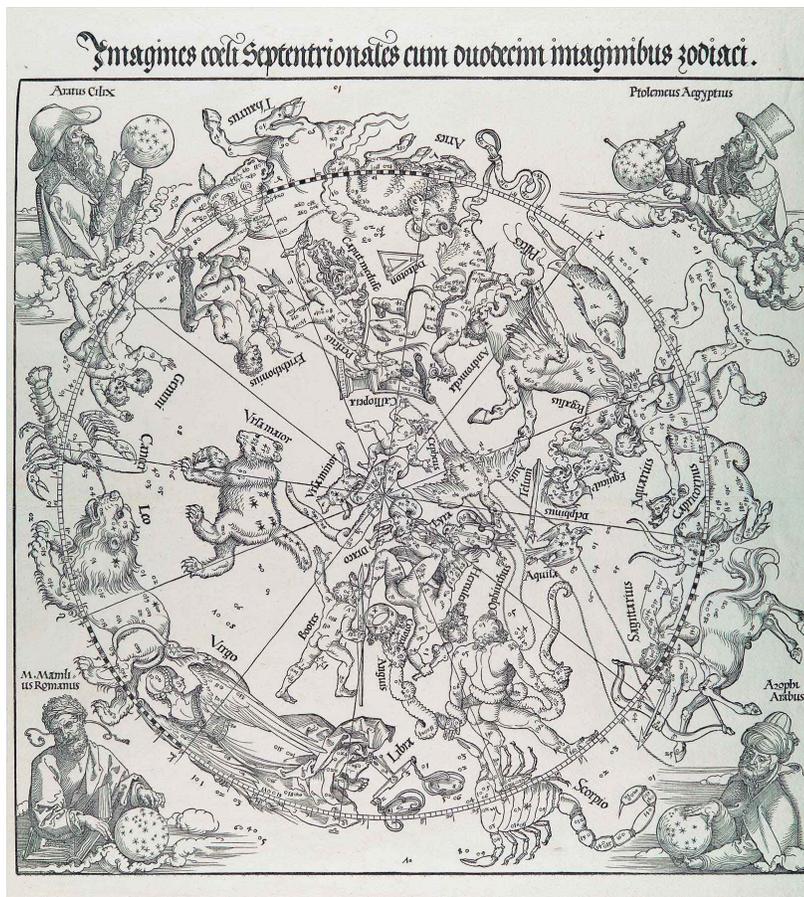


Figura 1.2: Durero Alberto. The Celestial Map- Northern Hemisphere [Xilografía], Alemania, 1515.

Imagen tomada de la colección en línea de The Metropolitan Museum of Art: <http://images.metmuseum.org/CRDImages/dp/original/DP102235.jpg>

(Fecha de actualización: 6 de Enero de 2015)

¹³BOTEY, Francisco. *Historia del Grabado, Colección Técnicas Artísticas*. Madrid España: Editorial LABOR, 1993, pág. 43.

1.2 Fotografía

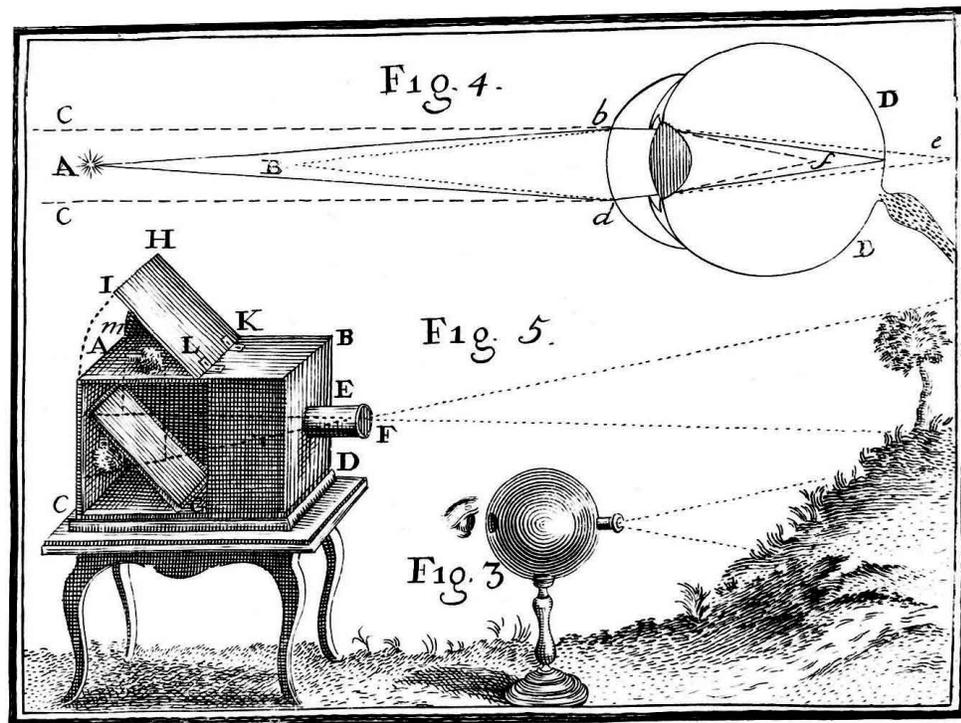


Figura 1.3: Anónimo. Cámara Oscura [Grabado], 1755.

Imagen tomada de: Jean Claude Lemangy Jean Claude, Rouillé André, García Prieto Buendia Fabian, Casademotn Josep María, Miglietti-Saulnier Paola, Labrune Gilbert, Historia de la Fotografía, ediciones Martínez Roca, S.A. 1988 p. 11-10

El paso intermedio entre la acción manual (*grabado*) y la automatización (Fotografía), es la *cámara oscura*¹⁴ (del latín *camera obscura*) un instrumento óptico precursor de la cámara fotográfica (el nombre cámara proviene de cámara oscura), que consiste en una habitación o caja cerrada, que por un lado tiene un orificio por el que entra una pequeña cantidad de luz procedente de una escena externa, la cual golpea la superficie interior opuesta y donde se reproduce la escena en forma de imagen bidimensional invertida vertical y horizontalmente, pero que conserva su color y perspectiva.

Los principios técnicos de la *cámara oscura* se conocen desde la antigüedad, hay referencias desde el 500 aC y son numerosos los pensadores que se han referido a ella: el filósofo chino Mozi (470-390 aC), del cual se tiene el registro más antiguo conservado, el filósofo griego Aristóteles (384-322 aC) que estaba familiarizado con su principio funcional, el matemático griego Euclides (325- 265 aC) que la menciona en su óptica, el matemático y arquitecto griego Antemio de Tralles (474-558 dC) que utilizó un tipo de *cámara oscura* en sus experimentos. Pero fue el matemático, físico y astrónomo

¹⁴El término fue utilizado por primera vez por el astrónomo alemán Johannes Kepler (1571-1630) en 1604, en su tratado *Ad Vitellionem Paralipomena*, donde expone el funcionamiento del mecanismo.

árabe Ibn al-Haytham – Alhacen- (965-1040) el primero en describir los principios de la cámara oscura en el 1039 (defendía la hipótesis de que la luz procedía del sol y que los objetos no poseen luz propia sino que la reflejan). Para el siglo XIII el filósofo, científico y teólogo inglés Roger Bacon (1214-1294) conocía el fenómeno de la cámara oscura y lo describió para la observación segura de los eclipses solares.

Aun así, su uso técnico en la producción de imágenes data del renacimiento y la revolución científica occidental. Leonardo da Vinci (1452-1519) fue el primero hacer una descripción completa e ilustrada sobre su funcionamiento (Codex Atlanticus de 1502), para él la cámara oscura era un recurso para la representación, pero “(...) fueron las explicaciones de Giovanni Battista della Porta (...) las que dieron ampliamente a conocer la cámara oscura e incitaron a pintores a utilizarla”.¹⁵ Giovanni della Porta (1535 -1615) implementó una lente biconvexa para hacer más clara la imagen.

En sus inicios la *cámara oscura* era grande, funcionaba en cuartos cerrados, tiendas de campaña, armarios, hasta el siglo XVII cuando se hizo portátil (con un objetivo, lentes que hacían la imagen más definida y luminosa, hechas de madera) y eran ampliamente utilizadas por naturalistas, científicos, topógrafos, artistas, entre otros profesionales, que conservaban las imágenes proyectadas a través del dibujo. “A lo largo del siglo XVIII, las *cámaras oscuras* se perfeccionan, en algunos casos se reduce su tamaño y presentan formas diversas, constituyendo objetos preciosos y primorosamente adornados”¹⁶, experimenta mejoras técnicas (espejos que enderezaban las imágenes, lentes intercambiables de focales distintas) pero no fue hasta que los matemáticos descubrieran las propiedades físicas de la luz, los químicos y la acción de los rayos de luz sobre determinadas sustancias, que la cámara dejó de depender del proceso manual del dibujo y se convirtió en *cámara estenopeica*, que usaba papel fotosensible para captar la imagen.

Ahora bien, el comienzo de la *fotografía* (del griego: φως(phōs-luz), y γραφή(grafé-conjunto de líneas, escritura), data de entre 1814 y 1815 de mano del químico y científico francés Joseph Nicéphore Niépce (1765-1833), que en compañía de su hermano Claude aplicó las proyecciones de la *cámara oscura* a la piedra litográfica para registrar la imagen luminosa sobre la piedra gráfica, en vista de sus escasas aptitudes para el dibujo. Mediante sus ensayos Niépce se percató de la necesidad de un soporte más adecuado, por lo que experimentó con planchas de estaño, peltre, papel y cristal. Denominó *Helio-grafías* a la imagen resultante y ya para 1816 “Niépce había logrado fijar las imágenes de la *cámara oscura* sobre papel tratado con cloruro de plata, mediante el ácido nítrico”.¹⁷

El 14 de diciembre de 1829 Niépce formó sociedad con el pintor y decorador francés Louis Jacques Mandé Daguerre (1787-1851) y mediante un contrato acordaron que Niépce “Había encontrado un nuevo procedimiento para fijar, sin necesidad de recu-

¹⁵LEMANGY, Jean Claude y col. *Historia de la Fotografía*. Barcelona, España: Ediciones Martínez Roca, S.A., 1988, pág. 12.

¹⁶SOUGEZ, MarieLoup. *Historia de la Fotografía*. second. Madrid España: Ediciones Cátedra, 1985, pág. 20.

¹⁷IBID pág. 34



Figura 1.4: Niépce Joseph Nicéphore. View From His Window at Le Gras [Heliografía], Francia, 1827.

Imagen tomada del sitio STUDYBLUE: <https://www.studyblue.com/notes/note/n/arth-189-study-guide-2013-14-gilman/deck/10944295>

(Fecha de actualización: 6 de Enero de 2015)

rrir al dibujo, las vistas que ofrece la naturaleza”.¹⁸ La muerte del precursor finalizó la sociedad y el invento quedó en manos de Daguerre, quien tras algunas mejoras lo presentó públicamente ante la Academia de Ciencias de París el 7 de enero de 1839, declarándose como el inventor, dueño del procedimiento y de su posible utilización. La imagen producida se denominó *Daguerrotipo* “(...) una representación invertida espejeante, pero admirablemente precisa, si el sujeto se presta a posar durante un tiempo que varía de tres a treinta minutos, según la luminosidad. Da un positivo directo y, por consiguiente único. La imagen queda fijada, pero el menor roce la estropea, puesto que la capa impresionada es tenue”.¹⁹

Desde su aparición el proceso se difundió rápidamente por el mundo occidental, a pesar de su alto costo, de los largos tiempos de exposición requeridos y su dificultad para producir copias²⁰, gracias al afán de lucro de Daguerre y la afición que género

¹⁸DAGUERRE, Louis. URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Louis_Daguerre (visitado 11-07-2014).

¹⁹LEMANGY, Jean Claude y col. *Historia de la Fotografía*. Barcelona, España: Ediciones Martínez Roca, S.A., 1988, pág. 23.

²⁰La obtención de pruebas positivas directas era un inconveniente a la hora de producir copias



Figura 1.5: Daguerre Louis, Daguerrotipo Daguerre Atelier [Daguerrotipo], Francia, 1837. Imagen tomada del sitio WIKIMEDIA COMMONS: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Daguerreotype_Daguerre_Atelier_1837.jpg (Fecha de actualización 6 de Enero de 2015)

entre las sociedades, específicamente las más adineradas. Pero también hubo quienes identificaron la verdadera dimensión del invento, hombres de ciencia como Samuel Finley Breese Morse (1791-1872), François Jean Dominique Arago (1786-1853) y el pintor Paul Delaroche (1797-1856).

El 25 de enero de 1839 Michael Faraday (1791-1867) presentó ante la Royal Institución de Londres, unas imágenes de objetos obtenidas por el inventor, arqueólogo, botánico, filósofo, filólogo, matemático y político inglés William Henry Fox Talbot (1800-1877) por efecto de la luz solar sobre un papel sensibilizado (Sougez, M.L. 1985). Talbot compartía con Niépce sus amplias capacidades para las ciencias y sus deficiencias para el dibujo, pero a diferencia de este último tendría una idea definitiva para la fotografía en su técnica y aplicación social, el *negativo*.

En agosto de 1841 Talbot registró su método de obtención de imágenes como *Calotipo* (del griego kalos bello) y consistía en sensibilizar papel para obtener por exposición una imagen negativa, de la cual era posible sacar copias positivas. “Talbot había conocido a Niépce y tuvo la visión certera de lo que iba a ser la fotografía al correr del tiempo. Intuyó que para divulgar el procedimiento tenía que fundamentarse en una

pues se debía “daguerrotipar” la imagen obtenida según la cantidad de copias deseadas, sumado a que la imagen producida en la placa de cobre plateado no resistía la acción del tiempo por su excesiva fragilidad, se borraban los contornos y hasta llegaban a desprenderse. (Dovan W.G., 1977)

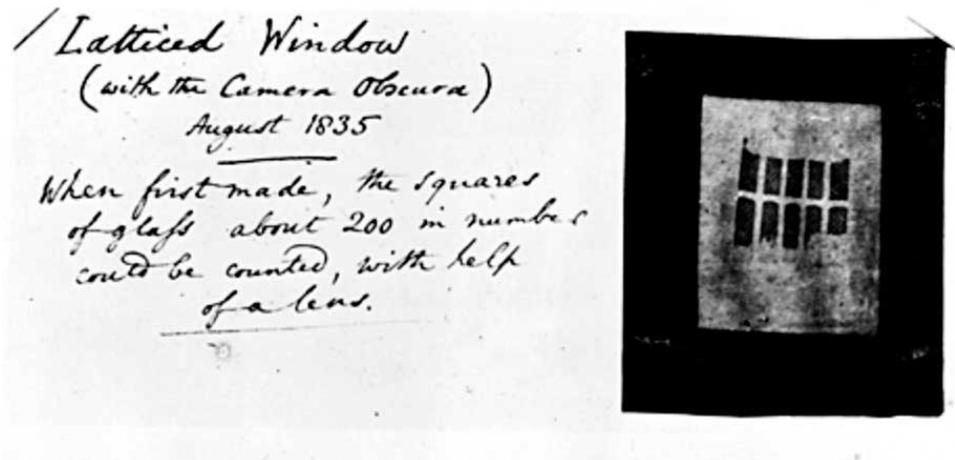


Figura 1.6: Fox-Talbot William H, Latticed Window [Calotipo], Inglaterra, 1835.

Imagen tomada de: Jean Claude Lemangy Jean Claude, Rouillé André, García Prieto Buendía Fabian, Casademotn Josep María, Miglietti-Saulnier Paola, Labrune Gilbert, Historia de la Fotografía, ediciones Martínez Roca, S.A. 1988 p. 17

base puramente económica y asequible a todos. No podía ser potestad de magnates y millonarios”.²¹ Esta reducción del costo podía conseguirse cambiando la placa de plata o cobre cubierta de plata por el papel, lo que derivó en que “Poco a poco el Daguerrotipo fue quedando exclusivo de los pudientes, mientras que el “Calotipo” se imponía entre los humildes, los cuales gozaron entonces de tal privilegio, al que tributaban una pleitesía casi sublime”.²²

De esta manera la diferencia entre los dos métodos, además del costo, consistía en que mientras el *Daguerrotipo* era una técnica que registraba la realidad con precisión, el *Calotipo* proponía una estética original en la imagen, gracias a la forma sutil en que la luz formaba la imagen en el papel (Lemangy et al. 1988) y al aspecto aterciopelado de la imagen, generado por el grano del negativo-papel, que le confería la sensación de ser delicada y sutil y al mismo tiempo fuerte y duradera. Las investigaciones posteriores estuvieron encaminadas a perfeccionar cada uno de los métodos y contribuyeron a consolidar los requerimientos de *instantaneidad*, *inalterabilidad* y *reproductibilidad* propios de la fotografía. Aunque el *Daguerrotipo* cayó en desuso en 1850, la imagen positiva directa no desapareció, solo cambió de nombre, *Ambrotipo* (1851), *Ferrotipo* (1852), *Polaroid* (1947). Igual le sucedió al negativo-papel, cuyos cambios más determinantes se registraron como: *Albúmina sobre cristal*, que le daría al *Calotipo* la nitidez de los daguerrotipos (1847), el *Colodión* (húmedo en 1851, preservado en 1854, seco en 1855, albuminado en 1855, al tanino en 1861), que capturaba la imagen casi instantáneamente, modificó el equipo tomavistas, el laboratorio de impresión y eliminó el *Daguerrotipo* de los estudios. La última innovación fue el *Gelatin bromuro de plata* (1871), cuaren-

²¹DOVAN G., Walt. *Historia de la Fotografía*. Bogotá Colombia: Editores Colombia Ltda., 1977, pág. 36.

²²IBID pág. 38

ta veces más sensible que el colodión, aplicado primero sobre celuloide y luego sobre nitrato de celulosa, obteniendo el negativo fotográfico las características definitivas en cuanto al tipo de soporte y su composición química.

Ahora bien, conseguido el estatuto físico químico necesario, lo que restaba era poner esta tecnología al alcance de las masas, lo cual fue posible gracias al norteamericano George Eastman (1854-1932) y su compañía Kodak, que en 1888 lanzó al mercado la primera cámara; Kodak 100 vistas,²³ publicitada así: “You press the bottom, we do the rest (Usted aprieta el botón, nosotros hacemos el resto), el lema de la nueva marca, resumía la gran idea comercial que ponía la fotografía al alcance de todos. En 1889, el rollo de papel fue sustituido por uno de celuloide: el carrete de película había nacido”.²⁴

Aunque el costo de la máquina era muy elevado, el efecto de su novedad fue mucho mayor y derivó en el acercamiento de la *fotografía* a la población, que ya no requería excesivos conocimientos para operar la cámara, su uso se multiplicó más allá de sus comienzos de retratos y vistas de ciudad; los gobernantes le dieron uso político, al exponer con las fotografías su vida privada y los acontecimientos importantes de su reinado; se puso al servicio de la industria, recogiendo diversos aspectos de su desarrollo (redes ferroviarias, puentes, obras públicas, urbanismo). La *fotografía* de viajes permitió reunir y hacer inmortales monumentos, paisajes y lugares desconocidos, o amenazados por las condiciones sociales, geográficas y las acciones del tiempo. Incluso se cartografiaron ciudades gracias a la *fotografía* desde globos.

La *fotografía* fue acogida por la ciencia, al principio como herramienta documental y luego como un medio de investigación. Su adaptación al microscopio y telescopio permitió abolir la noción de escala y descubrir un nuevo mundo de formas no percibibles a simple vista. Permitted ver desde lo infinitamente pequeño (insectos) a lo inmensamente grande (la luna en 1852, los eclipses de sol en 1858). En los hospitales se retrataron todo tipo de enfermos para estudiar los efectos de las enfermedades y sus sucesivas fases. Sirvió para ilustrar investigaciones sobre el efecto de ciertos impulsos externos sobre el cuerpo, como el movimiento (1870-1914), que debía contemplarse como series de fotografías y para lo cual se produce el cronofotógrafo (1882), que permitió identificar la estructura del movimiento a partir del rastro que deja el cuerpo desestructurado en el tiempo. “En una palabra, la fotografía acaba por ser la «verdadera retina del científico», la que hace visible lo invisible y constituye, dentro de un campo científico positivista, un saber a partir de la instrumentalización del ver”.²⁵

Desde luego, fue testimonio gráfico de las contiendas bélicas de la época y jugó un papel decisivo en la estrategia de los combates de trinchera gracias a las fotografías aéreas y a la *microfotografía*, que permitía enviar mensajes en soporte fotográfico, por

²³La Kodak 100 vistas, utilizaba carretes de papel de 100 fotos circulares, se vendía cargada y lista para realizar las fotos. Luego de ser usada se enviaba de nuevo a la fábrica, donde le extraían el carrete, se revelaban las fotos, que luego eran entregadas al cliente con la cámara cargada nuevamente.

²⁴SOUGEZ, MarieLoup. *Historia de la Fotografía*. second. Madrid España: Ediciones Cátedra, 1985, pág. 183.

²⁵LEMANGY, Jean Claude y col. *Historia de la Fotografía*. Barcelona, España: Ediciones Martínez Roca, S.A., 1988, pág. 62.

medio de palomas mensajeras. Incursiono en la prensa, que hacía uso de las imágenes desde 1840, pero que a partir de la adopción de la imagen fotográfica estimuló el surgimiento del fotoperiodismo, periodistas fotógrafos y fotógrafos de prensa. Ya para 1914 las fotografías estaban inmersas en los medios de comunicación de masas, sirviendo a la difusión de la información y a la propaganda (Lemangy et al. 1988). Al término de la primera guerra mundial los libros con esta temática, de antropología y de viajes, se multiplicaron gracias a los progresos fotomecánicos y a la alta demanda de imágenes de todo el mundo, que circulan en distancias cada vez más cortas por el progreso del transporte. Pero el cambio más drástico lo sufre el retrato comercial pues a finales del siglo XIX, los precios descendieron, la técnica se perfecciono al punto de volver completamente asequible el trabajo fotográfico. Surgió un nuevo mercado de aficionados que ya no compraban fotografías sino los artefactos que permitían hacerlas. Registraban los acontecimientos familiares (bautizos, comuniones, bodas, fiestas, vacaciones), que solo interesan a la familia cercana pero que se convierten en testimonio de las costumbres, maneras y entorno de la época.

(...) La cámara produce un corte transversal a la historia, deteniendo las imágenes en el tiempo y conservándolo, generando la perpetuación del instante y la amplificación de la memoria colectiva, lo que permite el conocimiento posterior lo más fiel posible de cómo se desarrollaba la vida en ese instante.²⁶

Del mismo modo, la *fotografía* reprodujo obras de arte y a las modelos de los artistas, incursionó en movimientos artísticos despertando reacciones negativas y positivas a su paso. Se formaron grupos y escuelas dedicadas a la *fotografía*, con sus revistas y salones correspondientes, pero aun así el arte se oponía a reconocer a la fotografía como su igual. A mediados del siglo XIX surgieron discusiones sobre si, ¿una imagen obtenida mecánicamente puede considerarse una obra de arte? y, ¿hasta qué punto puede señalarse una intervención de parte de quien hace la toma si, esta surge por acción de la luz y su reacción química sobre una materia preparada? (Lemangy et al. 1988). Respondiendo a estas y otras inquietudes similares surge la *fotografía pictorialista*.

La fotografía pictorialista nació de la convergencia de dos incertidumbres, en cuanto a la naturaleza de lo real, por una parte, y en cuanto a la naturaleza de la fotografía, por otra. Las respuestas aportadas a este doble problema no resuelven la perturbación que ocasionan. Los pictorialistas optan por sepultar lo real y disfrazar la imagen.²⁷

Este movimiento reconoció en los fotógrafos del pasado a sus precursores y aunque no se constituyó a partir de un manifiesto estético definido, consiguió diseminarse de un

²⁶GUTIÉRREZ E., Luis. *Historia de los medios Audiovisuales 1838-1926*. Vol. 1. Madrid España: Ediciones pirámide S.A., 1979, pág. 138.

²⁷LEMANGY, Jean Claude y col. *Historia de la Fotografía*. Barcelona, España: Ediciones Martínez Roca, S.A., 1988, pág. 82.

país a otro hasta convertirse en un movimiento internacional. Dentro de la fotografía *pictorialista* el fotógrafo, en proporción a su habilidad, va más allá del mero acto de captar la realidad considerando el resultado del procedimiento más que como fotografía, como imagen, a partir de la búsqueda de un desenfoque deliberado que le permitía interpretar y confrontar la realidad. Para producir esta distancia o rechazo de lo real el *pictorialismo* disponía de unas técnicas de distanciamiento con las que el fotógrafo tamizaba y reordenaba los elementos visuales a capturar, para brindarle a la imagen fotográfica una especie de armonía artística, similar a la de un cuadro.

Ahora bien, la *fotografía* a diferencia del *grabado*, nace como una curiosidad científica y plantada en este contexto, sus cimientos se encuentran en la matemática, la física óptica y la química aplicada. La *fotografía* es una tecnología desde su primera prueba en la piedra litográfica, aglutina un compendio integral de conocimientos, que debía manejar aquel que quisiera investigar este tipo de procedimientos y producir resultados. Entonces, dentro de este marco científico, la acumulación de pruebas y errores y la curiosidad de sus practicantes, consigue producir en imágenes, evidencias perdurables del paso del tiempo. Es una captura mecanicista de la realidad, que en principio podría pensarse como ingenua y plana, sin ninguna particularidad más allá del milagro alquímico de su existencia, pero que produce una verdadera revolución económica, social y cultural en medio de su proceso de innovación y evolución tecnológica.

En efecto, ha prestado un gran número de servicios a las ciencias físicas, a la óptica, a la astronomía, a la fotometría; ha trabajado en favor de los historiadores, los arqueólogos y los artistas; ha ayudado a los exploradores y desvelado los múltiples rostros del universo; ha contribuido a penetrar en los secretos del movimiento y la locomoción humana y animal, incluso mostrar lo que los ojos entrevén tan mal o no ven en absoluto.²⁸

De esta forma, vimos a la *fotografía* transformarse de curiosidad en herramienta, luego en testimonio visual, objeto de placer, hasta volverse un lenguaje integral independiente. Es entonces cuando la *fotografía* nos entrega las evidencias de su carácter transformador gracias a su capacidad de proporcionar una nueva visión del mundo, a través del retocar, fragmentar y reordenar lo real, produciendo una imagen ideal, que aunque mediada por un proceso mecánico, tiene lugar por la acción de alguien que decide qué mirar y cómo hacerlo.

Finalmente, lo especial de la *fotografía* es que la evolución tecnológica del procedimiento deriva en gran parte su consecución en el arte. De tanto capturar fragmentos del tiempo encuentra la manera de dotar la captura de un valor emocional y cultural y de una sensibilidad particular. Tales resultados, sumados a la apertura del procedimiento a los aficionados, impulsa un doble sistema de pensamiento de lo real, como una imagen fidedigna o una condición versátil en la que es posible producir formas nuevas a través del lente.

²⁸IBID Pág. 93

1.3 Cine

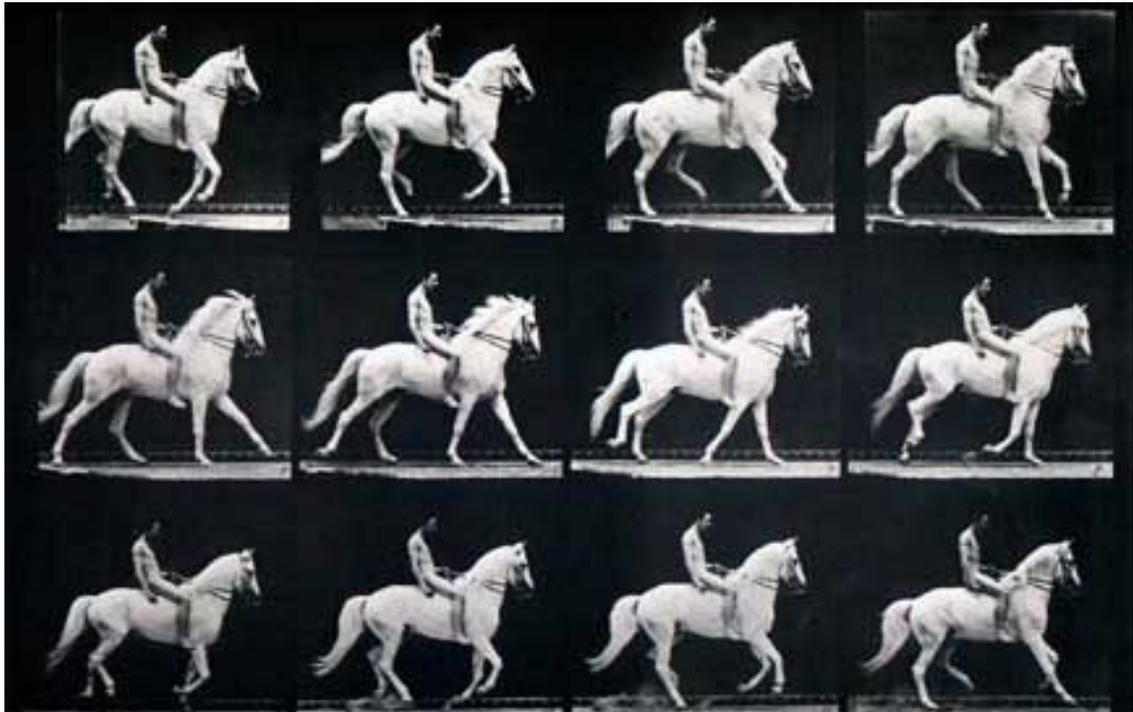


Figura 1.7: Muybridge Eadweard. Animal Locomotion [Fotografía], Inglaterra, 1887. Imagen tomada del sitio WIKIMEDIA COMMONS: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Muybridge,_Eadweard\(1830-1904\)--_Animal_Locomotion--_\(1887\)--_plate_617.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Muybridge,_Eadweard(1830-1904)--_Animal_Locomotion--_(1887)--_plate_617.jpg) (Fecha de actualización 15 de Abril de 2015)

Luego de la *fotografía* nace el cine, la ilusión óptica de un conjunto de fragmentos cortos y discontinuos, convertidos en un flujo de movimiento gracias a la manera que en nuestros ojos y cerebro perciben las impresiones lumínicas del exterior. Este fenómeno óptico se conoce como persistencia de la visión,²⁹ que sumado a la fotografía y al progresivo interés de los públicos del siglo XIX en las diversiones basadas en la mecanización, dio lugar al cinematógrafo.

En los juguetes estroboscópicos se produjeron las primeras experimentaciones de imagen en movimiento. Para validar sus respectivas teorías sobre la persistencia de la

²⁹Cuando percibimos una imagen, esta causa en el ojo una primera impresión lumínica, que posteriormente llegar al cerebro en forma de impulso eléctrico, entonces, si observamos un objeto por un momento y luego lo retiramos rápidamente, por unos instantes el ojo tiene la sensación de seguirlo viendo. Esta imagen fantasma sucede porque luego que la luz llega a la retina, transcurre un tiempo para que dicha impresión lumínica sea procesada por el cerebro, este tiempo de procesamiento dura alrededor de 0.1 segundos posteriores a la eliminación de la fuente de luz. Ahora bien, supongamos que tenemos dos sucesos: A y B, que son presentados al ojo uno después del otro en un tiempo menor a 0.1 segundos, lo que ocurriría es que, luego de percibir el impulso A, cuando tiene lugar el impulso B, aún persiste el suceso A en el cerebro y esta superposición de impresiones es lo que permite crear la ilusión de movimiento.

visión, el médico británico Jhon Ayrton Paris (1785-1856) usó en 1824 el *Thaumatropio* (compuesto por un disco con dos imágenes que al girar crean la ilusión de estar juntas) y el físico belga Joseph Antoine Ferdinand Plateau (1801-1883) inventó en 1829 el *Fenaquistiscopio* (una placa circular sobre la que se dibuja un objeto en posiciones diferentes y progresivas y que al girar frente a un espejo crea la ilusión de movimiento), con el cual descubrió que se requerían 16 imágenes por segundo para producir una óptima ilusión de movimiento. El mismo año, el matemático e inventor austriaco Simon von Stampfer (1792-1790) desarrolló una maquina similar a la de Plateau llamada *Estroboscopia*. En 1834 el matemático inglés William George Horner (1789-1837) creó el *Zootropo* (un tambor que dentro tiene una tira de imágenes fijas formando una secuencia horizontal, que al girarlo y mirar por unas rendijas hechas en él, se produce la sensación de una secuencia en movimiento). En 1852 el barón Franz von Uchatius (1811-1881) creó el *Projector fenaquistiscópico* (consistente en un disco de *fenaquistiscopio* y una linterna), que se proyectaba sobre una pantalla y se considera la primera idea del dibujo animado. En 1877 el francés Émile Reynaud (1844-1918) inventó el *Praxinoscopio* (similar al *Zootropo*, pero sin rendijas, las imágenes se ven desde arriba hacia una rueda interior donde unos espejos en ángulo reflejan la imagen).

Pero fue el inglés Eadweard Muybridge (1830-1904) quien logró capturar el movimiento a través de la fotografía. En 1872 realizó su primer experimento *Caballo en Movimiento*, donde intentaba saber si en algún momento del galope del caballo este mantenía todas sus patas en el aire, para lo cual utilizó un conjunto de cámaras que tomaban al animal a medida que pasaba galopando, esta técnica le permitió dividir el movimiento en mínimas unidades fotográficas.

Muybridge perfeccionó la técnica de su cámara múltiple. Aumentó su batería de cámaras de doce (...) a cuarenta y ocho, usando placas cada vez más rápidas y sensibles, y agregando líneas blancas horizontales y verticales sobre fondos negros para aumentar la impresión de movimiento (...). Montó luego sus fotografías en un Fenakistoscopio circular y combinó la rueda con la linterna mágica para proyecciones públicas de su trabajo en 1879. Llamó a su invento (...) el Zoöpraxiscopio.³⁰

Pero la captura del movimiento con una sola cámara sucedió hasta 1882 de manos del médico y fotógrafo francés Etienne-Jules Marey (1830-1904), con un artefacto denominado Revolver Fotográfico,³¹ un artefacto con forma de revolver, en el cañón largo iba la lente y del otro lado una cámara circular con una única placa fotográfica de vidrio, que capturaba el movimiento disparando el gatillo y a una velocidad de 1/720 de segundo obtenía doce exposiciones en forma de anillo alrededor de la placa. “En 1888, Marey reemplazó la placa de vidrio por una película de papel, permitiendo más

³⁰AUMONT, Jacques y col. *Historia General del Cine*. Vol. I. Madrid, España: ediciones Cátedra, S.A., 1998, pág. 47.

³¹Inventado por el astrónomo francés Pierre Jules César Janssen (1824-1907)

exposiciones y más rápidas. La fotografía había alcanzado ya el umbral de la película cinematográfica”.³²

Ahora bien, para conseguir una línea fluida y plenamente armónica de movimiento eran necesarias miles de imágenes, para lo que el celuloide (1889) de George Eastman parecía ser el material más favorable. El siguiente interesado en la fotografía en movimiento fue el estadounidense Thomas Alva Edison (1847-1931), para quien William Kennedy Laurie Dickson (1860-1935) desarrolló el *Kinetógrafo*, que consistía en una caja de madera equipada con bobinas por las que corrían algo más de 15 metros de película, a una velocidad de 40 fotogramas por segundo, es decir, 20 segundos de acción en bucle continuo. La imagen se veía por un agujero en la parte superior, donde un único espectador tras pagar cinco centavos podía descubrir “la vida misma grabada mecánicamente”.³³ Dickson realizó entre 1889 y 1891 la primera película para el Kinetógrafo, pero de la más antigua que se tiene registro es Fred Ott’s Sneeze de 1894.

No obstante, el *cine* no logró constituirse como tal hasta que la fotografía en movimiento pudiera ser disfrutada por múltiples espectadores a la vez, en una proyección de imágenes con una calidad aceptable. Los primeros intentos de la acción colectiva de ver una proyección sobre una pantalla fueron: las *Sombras chinescas*, la *Linterna mágica* de Athanasius Kircher (1601-1680). La combinación de la linterna mágica, la diapositiva, la narración en vivo y actores realizada por Alexander Black a finales del siglo XIX y el *panorama*, un enorme mural pintado que giraba alrededor del público, inventado y presentado en 1792 por Robert Barker (1739-1806) (Aumont et al. 1998). Pero aún no se inventaba una máquina capaz de proyectar películas de celuloide con movimiento intermitente, necesario para proyectar imágenes más claras (detener cada fotograma permite optimizar el uso de la luz de la proyección) y evitar el rompimiento de la película.

La primera respuesta a estos requerimientos llegó en 1888 con el francés Louis Aimé Augustin Le Prince (1841-1890), que patentó una máquina que filmaba y proyectaba películas. Los siguientes fueron los hermanos Lumière, Auguste Marie Louis Nicolas (1862-1954) y Louis Jean (1864-1948), quienes en 1894 empezaron a experimentar con el invento de Edison y al año siguiente ya habían construido su máquina, el *Cinematógrafo*, patentado el 22 de marzo.³⁴ Utilizaba una película perforada de 35 mm a una velocidad de 16 fotogramas por segundo y funcionaba mecánicamente con ayuda de una manivela. No disponía de visor y solo admitía 17 metros de película, es decir, cincuenta segundos de filmación, pero era portátil y además de que tenía la capacidad de filmar,

³²AUMONT, Jacques y col. *Historia General del Cine*. Vol. I. Madrid, España: ediciones Cátedra, S.A., 1998, pág. 49.

³³IBID pág. 51

³⁴Simultáneamente a los Lumière, diversos inventores en Alemania, Estados Unidos e Inglaterra mejoraban sus propios aparatos, es el caso del francés Raoul Grimoin-Sanson (1860-194) y su Cineorama, el alemán Max Skladanowsky (1863-1939) y su Bioscopio, en América los Latham, Woodville (1837-1911), Grey (1867-1907) y Otway (1868-1906) y su Eidoloscopia, Jean-Aimé le Roy (1854-1932), Eugène Lauste (1857-1935), Herman Casler (1867-1939), C. Francis Jenkins (1867-1934) y Edison, que realizó su primera proyección pública y paga, el 23 de abril de 1896, con su Vitascopio, dentro de un espectáculo de vodevil.

imprimir y proyectar la película. En 1895 los Lumière filmaron su primera película, la cual proyectaron entre amigos y científicos de toda Europa, pero “La primera sala de cine abierta a un público que debía pagar una taquilla fue el 28 de diciembre de 1895, en el sótano del Grand Café de París. Esta fecha señala, por tanto, como recordaba Jean-Luc Godard, no tanto el aniversario del comienzo del cine cuanto del espectáculo cinematográfico de pago”.³⁵

Según el director y guionista de cine español Antonio del Amo (1911-1991), luego esta primera función de los Lumière, la historia del *cine* puede dividirse en cuatro etapas de evolución: nacimiento, crecimiento, maduración y plenitud.

En la etapa de nacimiento (1895 a 1908) se empiezan a producir los primeros *films* cortos, de entre quince y noventa segundos de duración y se realizaban: colocando la cámara frente a la acción para capturar lo que sucedía (Lumière) o instalando la cámara en un interior decorado, donde lo filmado ha sido completamente teatralizado (Edison). Fórmulas imitadas de distintas maneras, por otros realizadores como Charles Pathé (1863-1957), Henry Joly (1866-1945) y Léon Gaumont (1864-1946). Pero también hubo quienes asumieron riesgos y aventuras para obtener nuevos tipos de imágenes es el caso de Alexandre Promio (1868-1927) que capturó los funerales de la reina Victoria desde tejados y balcones, sorteando a la policía, Félix Mesguisch que fue cámara al hombro por China, el Tíbet, el Sahara, el lejano oeste y Ferdinand Zecca (1864-1947) que filmó los camellos, las pirámides, hipogeos y templos de Egipto (Del Amo, 1945). Incluso hubo quien filmó los sueños y fantasías de entonces, el ilusionista francés Georges Méliès (1861-1938), fundador de la primera empresa de producción cinematográfica, la Star Film. Grababa sus películas en un teatro acondicionado para aplicar todo tipo de trucos teatrales y de cámara (aparecer, desaparecer y desdoblar personajes, producir fundidos y sobreimpresiones) que burlaban las leyes físicas, se coordinaban con estructuras figurativas y rítmicas llenas de armonía y resultaron sumamente sugerentes para al público. Méliès realizó cerca de 450 películas, siendo la más celebre *Le Voyage Dans la Lune*, de 260 metros y 16 minutos de perfecto equilibrio entre lo fantástico y lo cómico, y que maravilló al mundo entero porque “Georges Méliès fue el primero en comprender la importancia del cine como espectáculo, lo impulso al público y lo hizo gustar”.³⁶

Para entonces, tanto en Europa como en América solo hay dos tipos de productores de películas: los artísticos y aventureros y los dedicados a la rentabilidad comercial del negocio, que se copiaban y robaban las películas entre sí, conformando un repertorio cada vez más escaso de imágenes. Pero la introducción de *films* melodramáticos le dio un vuelco a las imágenes en movimiento pues demandaban algo más que la suma de escenas estáticas y progresaban cronológicamente sin saltos temporales o espaciales. Fue Edwin S. Porter (1870-1941) quien advirtió (observando *Le Voyage Dans la Lune*) que era posible contar una historia continua sin tener que mostrar las escenas completas, que

³⁵AUMONT, Jacques y col. *Historia General del Cine*. Vol. I. Madrid, España: ediciones Cátedra, S.A., 1998, pág. 58.

³⁶LO DUCA, Guiseppe. *Historia del Cine*. Buenos Aires Argentina: Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1975, pág. 21.

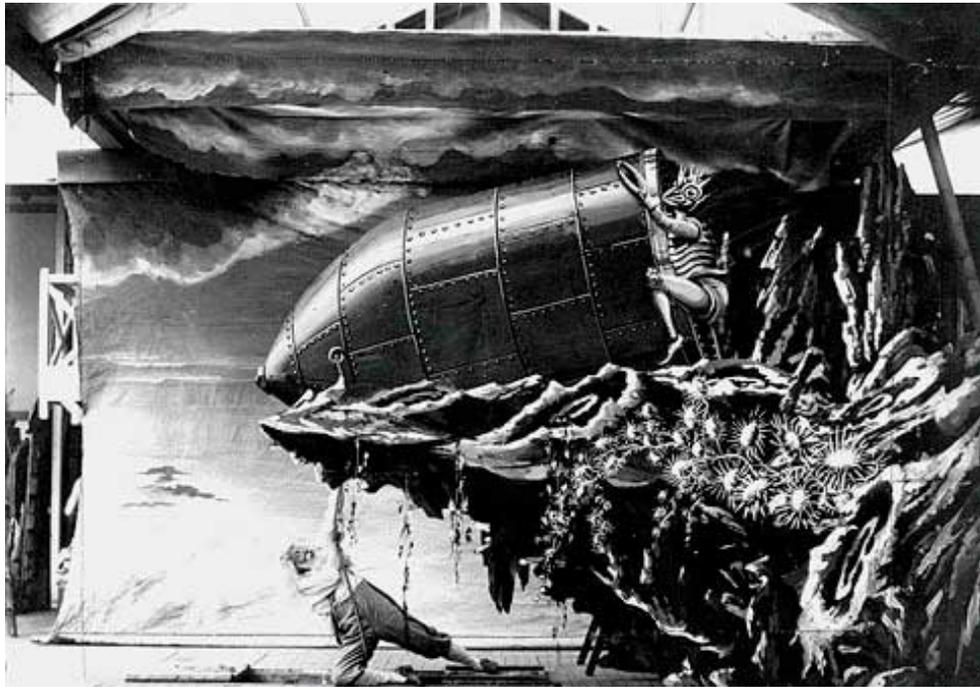


Figura 1.8: Méliès Georges. Voyage Dans la Lune [Fotografía] Francia, 1902.
 Imagen tomada del sitio WIKIMEDIA COMMONS: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Voyage_dans_la_Lune_cliff_still.jpg
 (Fecha de actualización 16 de Abril de 2015)

el elemento básico de las películas no eran las escenas sino las secuencias de planos, lo que le permitió usar la cámara como un dispositivo activo de representación e intervenir con ella la puesta en escena. Puso en práctica una relación causa-efecto entre los planos, donde no había necesidad de un personaje que sirviera de enlace sino que era posible producir un montaje paralelo y pasar de una locación a otra sin perder la lógica, el sentido, ni el hilo de la narración.

Porter parece haber tenido claro que la lógica narrativa produce una unidad de lugar allí donde la realidad no la posee y que, por tanto, el exterior y el interior en la secuencia del rescate acabarían siendo asumidos por el espectador como las dos caras de un único lugar, donde ocurre un suceso lógicamente unitario.³⁷

En la etapa de crecimiento (1908 a 1920) los melodramas amenazaban con ahogar el ejercicio de realizar películas y el nuevo aire del *cine* tuvo lugar en América, donde Tomás Armat (1866-1948) y Charles Francis Jenkins (1867-1934) terminaron su Vitascopio (1895) y en asociación con Edison y su Kinetoscopio lanzaron un aparato mutuo, que Edison consideraba un juguete mecánico apto para ser aprovechado por la ciencia

³⁷AUMONT, Jacques y col. *Historia General del Cine*. Vol. I. Madrid, España: ediciones Cátedra, S.A., 1998, pág. 77.

pues el público se fatigaba si lo contemplaba en exceso. El panorama cambió con la llegada de filiales cinematográficas extranjeras (Lumière, Méliès, etc.) que atrajeron al público a las salas y le permitieron a los inventores americanos divisar un futuro en el invento, Edison a la cabeza. Lo siguiente fue una lucha encarnizada de patentes, Edison al no poder acaparar el mercado con su aparato se le ocurrió reunir a algunas empresas cinematográficas y al proveedor de la película para monopolizar el mercado audiovisual “legalmente”, con su grupo el *Trust*³⁸. Al margen quedaron los independientes, que no pagaban las licencias de uso, se mudaron a la costa oeste para huir de los abogados y la policía, sortearon el problema de la película virgen, rodaron películas de bajo presupuesto y constituyeron un mercado propio e ilegal. Establecieron una red independiente y clandestina de producción, distribución y exhibición de filmes y para arrebatarse el público al Trust aumentaron la calidad de sus producciones, introduciendo el largometraje en Estados Unidos y el culto a los actores, así empezó la historia de Hollywood y la industria cinematográfica americana (Gutiérrez-Espada, 1979).



Figura 1.9: Porter Edwin S. Screenshot from The Great Train Robbery [Fotografía], Estados Unidos, 1903.

Imagen tomada del sitio WIKIMEDIA COMMONS: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Great_train_robbery_still.jpg

(Fecha de actualización 16 de Abril de 2015)

³⁸“...el trust estaba formado por las siete productoras americanas más importantes de entonces, es decir, Edison, Biograph, Vitagraph, Essanay, Kalem, Lubin, y Selig, además del más importante distribuidor e importador de filmes, George Kleine, y de dos productoras francesas, Pathé y Méliès.” Gutiérrez E. Luis. (1979). Historia de los Medios Audiovisuales, Tomo I (1838-1926). Madrid, España: Ediciones Pirámide, S.A. Pág. 205

La película *The Great Train Robbery* de Edwin S. Porter (1870-1914), aunque filmada en 1903, define la típica película americana “(. . .) con puñetazos, tiros y víctimas amordazadas; Broncho Billy, el primer cow-boy del cinema, aparecía indómito, y cuando su revólver disparaba en la pantalla, los espectadores se escondían aterrorizados debajo de los asientos”.³⁹ Este es el *cine* que hicieron los independientes, tocaron temas atrevidos, realistas, llenos de energía y pureza, con pocas ideas pero acordes con la psicología del público. Del lado del *Trust* se mantenían las tendencias europeas, extremo opuesto de los cowboys y la típica imagen americana, aunque de este grupo emerge el director más importante de la época, David Wark Griffith (1875-1948), que realizó más de 400 películas, hizo del flash back, fundido en negro, montaje paralelo, plano corto, plano largo y especialmente el primer plano (que para él fue fundamental en la narración fílmica), elementos llenos de una importante carga emotiva, moralizante y amplificadora de las sensaciones de los espectadores. Gracias a Griffith nace el relato cinematográfico.

Pero fue el francés Charles Pathé quien industrializó y volvió rentable el *cine* de la época, gracias a su idea de rentar las películas en vez de venderlas. Este sistema le aseguró el control casi directo de la distribución y exhibición de las películas, empezó su monopolio en Francia y se extendió rápidamente por el mundo. Pathé es la muestra de lo ocurrido al *cine* de la época, al desaparecer de los primeros maestros, la importancia del cine se trasladó a los actores y a la maquinaria de producción de films, cuyo nuevo director es el dinero.

En la maduración del *cine* (1920 - 1929) la alegría, movimiento y frescura de los films americanos convirtieron al cine en un espectáculo con fieles seguidores, que al incursionar en Europa le permitió a los directores apartarse del melodrama, las películas de campaña patriótica y el film de arte para ofrecer al público un espacio de esparcimiento en medio del mal aire de la guerra (Del Amo, 1945). Los países estremecidos por el conflicto bélico (unos en el ocaso y otros en el inicio de su *cine*) consiguieron la metamorfosis de las películas americanas, los directores experimentaron múltiples fórmulas para dotar al cine de expresión, psicología, sentido plástico, musical y un profundo subjetivismo. Suecia iba a la cabeza con películas llenas de teorías estéticas de todas las artes.

“El cinema sueco era el cinema de la grave belleza interior, semejante al yanqui por su naturalismo, pero opuesto por la subjetividad de caracteres, por una plasticidad y unos finos sentimientos elaborados con igual densidad que en las obras de la pintura, del teatro y de la novela clásicos”.⁴⁰

Estas obras impactaron en toda Europa pero especialmente en Francia, donde los cineastas comprendieron que los anteriores esquemas no correspondían a su momento de postguerra. Se propusieron entonces: *transformar* mediante una intensa campaña

³⁹DEL AMO, Antonio. *Historia Universal del Cine*. Madrid España: Editorial Plus-Ultra, 1945, pág. 82.

⁴⁰GUTIÉRREZ E., Luis. *Historia de los medios Audiovisuales 1838-1926*. Vol. 1. Madrid España: Ediciones pirámide S.A., 1979, pág. 108.

crítica al público aficionado, *cimentar* una estética a partir del análisis de las tendencias, estilos, temas y significaciones del cine sueco y americano, y por último, *producir* obras donde se desarrollaran y perfeccionaran los recursos expresivos del nuevo arte (Del Amo, 1945). A través de su esfuerzo teórico y su deseo de hacer estética con las imágenes (y fijar con ellas un canon de belleza cinematográfica), el *cine* francés enseñó a los espectadores las primeras lecciones sobre el nuevo arte. El naciente *cine* Alemán tenía en cambio un aire de expresionismo plástico, enmarcado interiores oscuros y decorados sin atmosfera, en medio de callejuelas o castillos siniestros. Sus imágenes fluían a través de violentos contrastes de luz, con personajes siniestros que recorrían imperios de pesadilla y locura. Para 1925 el *cine* había conseguido *representar* a través de los caracteres de los personajes y sus pasiones; *narraba* asumiendo complejos problemas para resolver la acción, *pintaba* formas aprovechando las lecciones de la arquitectura, la pintura y maximizado el potencial del decorado natural, pero aun no conseguía el principio del *ritmo*, que fue el logro de la escuela rusa, evidente en una de sus más notables producciones *El Acorazado Potemkin* (1925). Compuesta por 1.290 planos perfectamente combinados a través de un montaje rítmico, con pocos movimientos de cámara y donde el movimiento está determinado por la acción y el montaje.



Figura 1.10: Anónimo. Screenshot from Battleship Potemkin Броненосец Потемкин - [Fotografía], Rusia, 1925.

Imagen tomada del sitio WIKIMEDIA COMMONS: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Odessastepsbaby.jpg>

(Fecha de actualización 16 de Abril de 2015)

Su artífice fue Serguéi Eisenstein (1898-1948), un director que consideraba la edición como medio para conducir las emociones de los espectadores, cuyos montajes resultaban de la suma de elementos yuxtapuestos y que acogía al pueblo como protagonista de sus obras. Ahora sí, conquistadas todas las barreras, lo que quedaba era producir grandes obras. Al final de este periodo el cine ya está dentro de la categoría de arte.

En la etapa de plenitud (1929-1945) la producción y exhibición del *cine* era posible en gran parte de las capitales del mundo, pero hubo dos eventos importantes que marcaron su curso, el sonido y el color. El sonido casi devolvió el cine a los inicios pues era difícil evitar el exagerado entusiasmo por el ruido, los primeros ejercicios sonoros eran cortos llenos de chicas bailando y cantando. Pero hasta el 6 de octubre de 1927 se proyectó la primera película sonora y hablada, *The Jazz Singer*, que cautivó instantáneamente al público. A partir de entonces los gritos, cantos roncacos y avalanchas de palabras invadieron las películas, impulsando fuertes y fecundas actividades éxito en taquilla pero más cerca del sistema mercantil que del arte.

(...) el advenimiento del sonido produjo dos grandes desgracias: introdujo en el público, de una manera casi total, la afición al sensacionalismo más morboso y a la frivolidad más fatua, esterilizando los óptimos resultados conseguidos por el movimiento teórico francés, y eliminó las pequeñas influencias de las industrias nacionales, de las que, por estar excluidas de la competencia y de la ambiciosa disputa de los mercados, se podía esperar unos fines más puros que sirvieran de acicate -como lo habían servido en Suecia y Rusia concretamente- a las grandes firmas.⁴¹

La caída en la superficialidad y mediocridad de forma y contenido se debe al gran interés que despertó el cine sonoro en los financieros de los estudios cinematográficos, que expresaron por completo sus posibilidades comerciales. Aun así, los directores veteranos y celebres del cine silente lograron adaptar la innovación y sumarla a lo que ya habían conseguido y después de 1933 una nueva facción del séptimo arte recuperó el rumbo.

Los primeros métodos para producir películas en color (experimentado artesanalmente en los inicios del *cine*) fueron los aditivos, como el *Kinemacolor* (1906) dispositivo que producía la ilusión del color a través de filtros rojo y verde, usados en la toma y proyección de los negativos, que siguen siendo blanco y negro pero son sensibles a las longitudes de onda de luz visible. Luego aparece el *Chronochrome* (1913), que también usaba película en blanco pero requería una cámara y un proyector de tres filtros (verde, azul, rojo). Después se implementó el *Dufaycolor* (1931), que consistía en revestir la película a manera de mosaico por líneas de color (rojo, verde y azul) en una relación de 19 a 25 líneas por milímetro, cubierto a su vez por una emulsión pancromática. Cuando la película se veía a la distancia adecuada el patrón se fusionaba en el ojo y formaba una amplia variedad de tonalidades, como en las pinturas puntillistas. En

⁴¹DEL AMO, Antonio. *Historia Universal del Cine*. Madrid España: Editorial Plus-Ultra, 1945, pág. 140.

1932 aparecieron los métodos sustractivos, uno de los primeros fue el *Cinecolor* (1932) y su versión mejorada el *SuperCinecolor* (1948) bajo en costos y que no requería tanta iluminación. Luego se implementó el *Technicolor* (1916), cuyo proceso se llamaba de *tres tiras* y requería una cámara especial que producía tres negativos a partir de los cuales se obtenían tres matrices de impresión que imprimían imágenes superpuestas en amarillo, cyan y magenta en una única tira de película, esta es la copia de proyección a todo color.

La luz del cine está teñida por todos los colores del espectro y a diferencia de antes, que sólo dominaba el blanco y el negro con todas sus tonalidades de grises, ahora pueden los realizadores y los modernos cameramen manejar todos los tonos del paisaje, de la atmósfera, de los trajes y de la propia estructura anatómica de los personajes, igual que antes lo hicieron los grandes magos de la iluminación pictórica como Caravaggio y Velázquez.⁴²

Aunque el procedimiento proporcionaba un buen balance de imagen necesitaba más iluminación que las películas en blanco y negro, requería cámaras especiales, muy grandes y pesadas, que por su alto costo se tenían que alquilar junto con técnicos de cámara y un supervisor de color. El primer ensayo del *Technicolor* se dio en una de las sinfonías tontas del productor, director, guionista y animador estadounidense Walt Disney (1901-1966), *Árboles y flores*, que tuvo gran aceptación entre el público y a partir del cual se negoció un contrato para el uso exclusivo del procedimiento. Su primer uso en una película vino con el musical, *The Cat And The Fiddle* de la MGM de 1934. El primer cortometraje fue *La cucaracha* de 1934 y el primer largometraje fue *Becky Sharp* de 1935. En 1950 empezó el declive gracias la intervención del departamento de Justicia de Estados Unidos contra el monopolio creado por *Technicolor* y a la aparición del negativo de película de cine de 35mm a color, la Eastmancolor, usado por primera vez comercialmente en el documental *Royal Journey* en 1951.

Ahora bien, el *cine* puede considerarse como el paso posterior e inevitable tras la fotografía, los dos surgen en medio de curiosidades científicas y sus sistemas funcionan bajo el mismo principio, donde se hace uso de un artefacto tecnológico para la captación de imágenes. Pero a diferencia de la fotografía, el *cine* tuvo un impacto mayor pues rompió por completo con la manera de producir imágenes, gracias a su capacidad de sintetizar distintos lenguajes artísticos (música, arquitectura, dibujo, teatro, poesía, novela) en un único producto perfectamente integrado y funcional, capaz de transmitir una idea preminentemente visual.

Este aspecto integral del *cine* empezó a teorizarse después del fin de la guerra, el crítico de cine italiano Ricciotto Canudo (1879-1923) fue quien le dio el título de séptimo arte. En artículos, libros y conversaciones el cineasta francés Abel Gance (1889-1981) hablaba del *cine* como la síntesis suprema que reúne los elementos de todas las artes y la instauración del reino de la imagen. Y el director y teórico del cine francés Marcel

⁴²IBID. pág. 165

L'Herbier (1888-1979) dijo que el cinematógrafo no se parece a ningún arte particular porque los contiene todos en general (Del Amo, 1945). La capacidad de síntesis del *cine*, es su primera revolución dentro del sistema de producción de las imágenes pues por primera vez en la historia era posible obtener una armonía de elementos bajo una imagen que ya no es estática sino un reflejo intencional de la vida en tiempo real, capaz de simplificar el tiempo y anular el espacio, ampliando y cuestionando la idea de representación en todos sus ámbitos. La segunda es la proyección, acción en la que confluyen los otros dos ingredientes principales del sistema cinematográfico, el espacio de proyección y el público.



Figura 1.11: James William. Auditorium Theatre in Toronto [Fotografía], Toronto, circa 1910.

Imagen tomada del sitio WIKIMEDIA COMMONS: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Auditorium_Theatre_in_Toronto.jpg

(Fecha de actualización 16 de Abril de 2015)

Los primeros espacios de circulación de imágenes en movimiento fueron de dos tipos: el *cine de feria* (indispensable en la implantación y consolidación del cine) y los *Nickelodeons* (espacios dedicados exclusivamente a la proyección de películas), que contribuyeron a establecer el espectáculo cinematográfico y a un público propio. Estos espacios de proyección, al tiempo que multiplicaban y divulgaban contenidos por medio

de imágenes, se convertían en lugares para el ocio y el entretenimiento de las sociedades. En ellos confluían todo tipo de grupos sociales: la burguesía, las clases dirigentes, los grupos sociales más cultos, las mujeres, los niños, la clase popular, los excluidos de los círculos culturales, es decir, el *cine* es un espectáculo masivo sin excepciones, al que asistía cualquiera que tuviera la posibilidad de pagar la entrada al espectáculo. El cine es entonces uno de los primeros espacios democráticos de la cultura y el conocimiento.

Los Nickelodeons se convertirán, a unos niveles que no se habían visto hasta entonces, en un lugar aceptablemente neutro de interacción social. No sorprende, pues, el peso cualitativo que los públicos de mujeres y niños tuvieron en la legitimación social de esa forma de ocio. A ningún padre o marido parecía importarle que sus hijas o mujeres fueran al cinematógrafo;⁴³

La libertad de acceso a estos espacios públicos de placer social, permitió que el *cine* produjera una amplia y flexible oferta de películas para responder a todos los gustos. Se produjeron estilos y formatos que producían una idea de movimiento en el observador a través de la experiencia⁴⁴ de *ver*, se activaban los sentidos y emociones mientras la luz dibujaba formas en la pantalla y el espectador era transportado virtualmente a lugares lejanos (pues las imágenes cinematográficas eliminan las distancias físicas de los lugares) que le permitían ver al mundo y a sí mismo de una manera distinta.

En medio de las salas el *cine* cruza sus propios límites, algunas veces era un elemento informativo que capturaba fragmentos del mundo visible y los distribuía de manera universal en el mercado de las imágenes. Otras veces era un elemento ligero y divertido que le permitía al público evadir las angustias de la guerra. Pero también era un espacio crítico, ya que algunos directores denunciaron a través de sus películas la situación de los territorios en guerra, la depresión, la decadencia social, el crepúsculo de la civilización. Quizá es por sus muchas formas de comunicar que el *cine* no deja de realizarse aun en tiempo de guerra. Ahora, imaginar para la época un lugar donde se pudiera acceder a tan variadas maneras de información visual y audiovisual, produce una doble revolución, la de la imagen y la de la sociedad en la que se presenta.

Así el *cine*, lenguaje integral y evolucionado (al punto de adquirir el título de séptimo arte) con su importante capacidad comunicativa, catalizadora y transformadora de los grupos sociales es determinante en este recorrido histórico pues es la puerta de entrada a los medios de masas, que se debaten constantemente entre lo comercial y lo artístico “Tal es la fórmula mixta que hoy impera, mitad arte y mitad negocio, con más tendencia siempre a esto último”.⁴⁵ Pero tal poder tiene un precio negativo, su amplio rango de

⁴³AUMONT, Jacques y col. *Historia General del Cine*. Vol. I. Madrid, España: ediciones Cátedra, S.A., 1998, pág. 227.

⁴⁴Comprendida como un evento de la sensación y el pensamiento para la transmisión efectiva de determinada información, cuyos grados de involucramiento dependen directamente de quien lo experimenta.

⁴⁵DEL AMO, Antonio. *Historia Universal del Cine*. Madrid España: Editorial Plus-Ultra, 1945, pág. 154.

divulgación e incursión permite el crecimiento de la industria cinematográfica, hasta convertirla en una maquinaria económica e industrial de enormes proporciones. Como industria organizada tiene la capacidad de producir una alta cantidad de películas que respondan a los intereses particulares de los públicos, traspasando fronteras físicas e idiomáticas, porque el *cine* se dirige y es para las masas porque ellas lo mantienen. Entonces se divisa su función peligrosa, sirve de instrumento para la construir una cultura uniforme, pues el espectáculo es capaz de moldear opiniones, orientar pautas de conducta, conducir estados de ánimo y hasta opiniones religiosas o políticas, incluso formas de vida acordes con los valores y principios de la maquinaria y sus intereses particulares, dentro de una sociedad y una época que como veremos a continuación fue de constantes transformaciones.

1.4 Televisión

La *televisión* (hibrido de la voz griega τῆλε(tēle-lejos) y la latina visiōnem (acusativo de visiō «visión»)) es el siguiente salto tecnológico de la imagen, inventada paralelamente al cine es una técnica que permite transformar luz y sonido en señales eléctricas, para su transmisión en distintos lugares (en simultánea y sin importar la distancia).

La prehistoria de la *televisión* es la fototelegrafía, un proceso mediante el cual se transmitía una imagen estática de un punto A a uno B mediante un proceso de exploración y descomposición de la imagen en múltiples elementos (generalmente líneas), de los que se capta su luz de manera independiente. Pero para transmitir imágenes en movimiento fue necesario concebir un sistema más complejo e integrado por tres etapas; *Emisión* (artefacto que capte la imagen en movimiento y la descomponga al transformar los impulsos luminosos en impulsos eléctricos), *Transmisión* (redes que permitan transmitir dichos impulsos eléctricos por medio de ondas hertzianas), y *Recepción* (aparato receptor que transforme los impulsos eléctricos en impulsos luminosos, recomponiendo la imagen en la pantalla) (Baget, 1965). Este proceso se desarrolló dentro de tres técnicas distintas: mecánica, electrónica y digital, modos que creadores y promotores adaptaron para hacer de la televisión un sistema efectivo, rentable y de gran escala, capaz de corresponder a los esfuerzos sociales, intelectuales, políticos y económicos que la sustentan.

El sistema *mecánico* empezó la nochebuena de 1883 cuando el ingeniero alemán Paul Gottlieb Nipkow (1860-1940) tuvo la idea de la *televisión mecánica*, que consistía en la división de la imagen en un mosaico de puntos y rayas por medio de un disco rodante con 30 agujeros en espiral, que a través de una fotocélula recogía y transformaba la luz de la imagen en impulsos eléctricos (enérgicos las luces fuertes y suaves las luces débiles) para transportarlos a la distancia, a un receptor que mediante otro disco rodante reagrupaba los impulsos eléctricos en una imagen. Nipkow recibió la patente de su idea el 15 de Junio de 1885, pero nunca la llevó a cabo, a diferencia de sus sucesores: el ingeniero húngaro Dénes von Mihály (1894-1953), el americano Charles Francis Jenkins (1867-1934), el ingeniero alemán Max Dieckmann (1882-1960) y el ingeniero escocés Jhon Logie Baird (1888-1946), que lograron transmitir sombras chinescas.

Baird comenzó sus investigaciones en 1923 y con su sistema logró transmitir una imagen en blanco y negro, aunque no muy nítida. A partir de entonces empezó la carrera de los inventores por conseguir: mejor definición, alcanzar mayores distancias por cable o de manera inalámbrica (en 1927 Jenkins transmite a 330 kilómetros por cable, Baird a 700 kilómetros por cable y 20 kilómetros de forma inalámbrica y en 1928 a 6.000 kilómetros), sincronizar imagen y sonido, captar imágenes con luz diurna (1929 Baird y Roessel), pantallas receptoras cada vez más amplias y con mejor definición de imagen (en 1927 Jenkins consiguió una pantalla de 60x90cm, Karolus 30x40cm y Baird 60x150cm) e incluso la transmisión de imágenes en color (Otto von Bronk, Baird y Karolus). Bajo el sistema mecánico tuvieron lugar las primeras emisiones experimentales de manera regular (1928 Estados Unidos, 1929 Alemania, 1932 Inglaterra).

El desarrollo del sistema *electrónico* fue paralelo al sistema mecánico (Norteaméri-

ca 1928, Alemania 1929, Inglaterra 1939) pero a diferencia de este, permitió obtener imágenes de excelente calidad. Entre los dispositivos que definieron la posibilidad de una televisión electrónica están: El *tubo de rayos catódicos*, también llamado CTR o *cinescopio*, inventado por el físico alemán Karl Ferdinand Braun (1850-1918) en 1897, mejorado por el inventor norteamericano Philo Taylor Farnsworth (1906-1971) en 1927 y usado en la creación de los primeros televisores a finales de 1940. Las investigaciones de síntesis de los sistemas mecánicos de Nipkow y Braun hechas por el ingeniero alemán Max Dieckmann (1882-1960) en 1906. La invención de un sistema que transmitía imágenes luminosas a través de aparatos eléctricos mediante la descomposición fotoeléctrica de la imagen en puntos, por parte del científico ruso Boris Rosing (1869-1933) en 1907. Y el *mosaico fotoeléctrico* en el tubo analizador de rayos catódicos del ingeniero eléctrico escocés Alan A. Campbell Swinton (1863-1930) en 1908. (Gutiérrez-Espada, 1982)

En 1923 el ingeniero ruso Vladímir Zvorykin (1889-1982) inventó el *iconoscopio*, un dispositivo capaz de descomponer la imagen, transformando los puntos luminosos de los que está compuesta (mosaico) en variaciones de intensidad eléctrica, es decir, construyó la primera cámara electrónica capaz de transmitir video. La alta sensibilidad del *iconoscopio* revolucionó la televisión al permitir captar imágenes en bajas condiciones de luz (es posible salir de los estudios y grabar en exteriores), y sacarla de su círculo experimental, pues la convirtió en un objeto de fácil reproducción y de fabricación en serie, completando así el proceso comunicativo televisivo: “Un dispositivo electrónico descompone la imagen (iconoscopio) y a distancia otro, de análogas características técnicas (cinescopio), la reconstruye. El ciclo emisor-transmisor-receptor, modernizado, ya es comercial”.⁴⁶

Durante los años treinta mientras el sistema mecánico iba en declive el electrónico se empezaba a estabilizar, pues permitió que las emisiones televisivas empezaran a volverse regulares (Alemania 1935, Gran Bretaña 1936, Francia 1937, Unión Soviética 1938, Estados Unidos 1939), pero los estudios hacían uso de los dos sistemas mientras se adaptaban a la tecnología electrónica. La audiencia era escasa ya que el sistema de distribución de receptores era todavía incipiente, eran muy costosos y los sistemas de definición de la imagen aun no estaban unificados. En 1936 se produjo el primer gran acontecimiento televisivo de la historia, la Olimpiada de Berlín de 1936, transmitida en directo. Seguramente el firme avance de la televisión hubiera seguido felizmente su curso pero el comienzo de la Segunda Guerra Mundial apagó las emisoras en toda Europa, Estados Unidos consiguió transmitir por algunas emisoras privadas pero Alemania fue el único país que mantuvo la televisión en medio del conflicto. Y ya terminada la guerra la Unión Soviética fue el primero en reanudar las emisiones televisivas en diciembre de 1945, en junio del año siguiente lo hizo Gran Bretaña.

En 1947 se reactivó la televisión americana y para 1952 había televisión en ocho países americanos y en Japón; dos años después se inauguraba la televisión en la Repú-

⁴⁶BAGET H., Jose M. *Televisión un Arte Nuevo*. Madrid España: Ediciones Rialp, S.A., 1965, pág. 36.

blica federal Alemana y en Alemania Oriental empezaban las pruebas experimentales, al igual que en Dinamarca, Holanda, Italia, Polonia y Suiza (Werner Rings, 1964). Los tipos de televisión que se conformaron en la postguerra son el privado comercial (Estados Unidos) y el público (Europa). La infraestructura creció, surgieron nuevas emisoras, se usaron postes repetidores y líneas de cable, posibilitando una mayor difusión de contenidos dentro de las naciones y fuera de ellas a pesar de la insuficiencia de los medios, que los sistemas de reproducción fueran inadecuados y los idiomas distintos.

Técnicamente se produjeron dos nuevos sistemas de tubos, el *Vidicón* y el *Plumbicón*. En 1952 la BBC presenta el *Telerecording*, que permitió la conservación de las imágenes y al año siguiente apareció en Estados Unidos el *Electronicam*, cámaras cinematográficas que producían imágenes electrónicas. En 1956 la Ampex Corporation presentó el *Magnetoscopio*, capaz de grabar y reproducir señales de audio y video sobre cintas magnéticas. En 1953 apareció el primer sistema formal de difusión en color, el americano *NTSC*, compatible con los receptores de blanco y negro y al que seguirían en 1957 el sistema francés *SECAM* y en 1961 el sistema alemán *PAL*. Los programas que se transmitían eran: sencillas actuaciones en estudio, shows musicales, concursos y documentales. En América se emitían películas intercaladas con publicidad, pero los programas en directo son los más efectivos a la hora de atraer las audiencias. Para los años sesenta los horarios de la televisión aumentaron, se hicieron grandes inversiones para producir programas (predomina la producción de películas de serie), aumentó la calidad de los informativos (surge la noticia televisual, las cámaras invaden la sociedad buscando el lugar de la noticia) y los directos fueron más espectaculares. En esta década el resto del mundo se unió al uso de la televisión, pero bajo una dependencia tecnológica de las grandes potencias.

El 10 de julio de 1962 empezó la *televisión* a escala planetaria con el lanzamiento del satélite *Telstar* de la American Telephone Telegraph Company, que permitió que las cadenas de televisión americanas y europeas intercambiaran programas en directo. Pero además de enlazar televisivamente a los pueblos superando las barreras de distancias y fronteras geográficas, los satélites debían contribuir a la comunicación telefónica intercontinental, pues los grandes gastos que esta empresa suponía no se justificaban solo con el sistema televisivo.

En 1965 se lanzó el *Early Bird*, que corregía el desfase de continuidad del *Telstar*, y en 1970 se puso en órbita la red de comunicaciones *Intelsat*, compuesta por cuatro satélites (dos sobre el atlántico, uno sobre el pacífico y uno sobre el indico). Al año siguiente la URSS lanzó su propia red de comunicaciones, la *Intersputnik* donde participaron los países socialistas. (Rings, 1964); aunque los satélites garantizaron la instantaneidad de la comunicación, la televisión electrónica aún es un simple instrumento donde predomina la técnica sobre la creación, sin elementos expresivos propios y aunque logró romper fronteras, cubrir grandes distancias e incluso recibir imágenes desde la luna (1969), la televisión aun no es perfecta y la escasez de ideas no es equivalente a todas sus victorias técnicas.

Luego del color la *televisión* sufrió una especie de estancamiento técnico, hasta



Figura 1.12: Anónimo. Apollo 11 TV [Fotografía], Julio de 1969.

Imagen tomada del sitio WIKIMEDIA COMMONS: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apollo11TV5.jpg>

(Fecha de actualización 30 de Abril de 2015)

la implementación de la *televisión digital* en 1994 con la introducción de sistemas de televisión digital, vía satélite, *DBS* (Direct Broadcast Satellite) y *DTH* (Direct to Home). La *televisión digital* permite transmitir y recibir imagen y sonido a través de señales digitales codificadas de forma binaria (0-1), que posibilita la transmisión de varias señales en un mismo canal y la comunicación entre consumidor y productor de contenidos a través de aplicaciones interactivas. A diferencia de los otros sistemas la *tv digital* tiene mejor calidad de imagen (HDTV) y sonido con menor potencia de señal, también hay un aumento en la oferta de canales (uso eficiente del espectro) y una mayor flexibilidad en las emisiones, aunque requiere elementos propios para su funcionamiento (cámaras de video digitales, transmisores digitales y pantallas digitales).

Entre los tipos de *televisión digital* encontramos: *Televisión digital Abierta* (radio-difundida o gratuita), que transmite la señal a todos los receptores compatibles (en el caso de los aparatos análogos, con ayuda de un decodificador y una antena) sin necesidad de medios guiados. *Televisión digital por cable*, en el que la señal se transmite por cable coaxial o telefónico. *Protocolo de televisión IP* (IPTV) cuya señal se transmite por banda ancha (el mismo canal del internet), que aprovecha la infraestructura telefónica existente, permite mayor velocidad de conexión, la transmisión de centenares de canales y más posibilidades interactivas. Y *Televisión digital por satélite*, cuya señal se transmite satelitalmente. Aunque la *televisión digital* ofrece un amplio rango de inter-

actividad (en forma de diálogo), para su uso es indispensable una conexión a Internet (modem, banda ancha, etc.). Pero cuando este requerimiento técnico está salvado, el espectador puede intervenir en los programas y servicios que recibe en su televisor.

Tras esta vertiginosa evolución, el medio televisivo se posiciona como un medio de masas capaz de impactar (de una manera más agresiva que los anteriores momentos históricos descritos) las sociedades en las que se sumerge y a los otros sistemas de comunicación. La avanzada entre los espectadores es lenta, sobre todo en los inicios de la producción de receptores debido a su alto costo (eran asequibles solo a las clases elevadas, que lo consideraban un objeto de status social), pero que con la llegada de la industrialización de la producción, diseminó la televisión por las demás clases sociales.

De las casas de los acomodados se trasladó a las viviendas modestas, es decir, que se pasó de las clases elevadas a las inferiores, penetrando primero en los hogares con muchos niños, después en las familias menos numerosas, para acabar por asentarse también en los hogares donde no habían niños. En un principio conquistó la televisión las grandes capitales, más tarde las ciudades de tipo medio y pequeño e irrumpió por fin en las zonas campesinas. Esta sucesión estaba ligada también a los medios económicos de cada una de las zonas.⁴⁷

Aunque es difícil valorar positiva o negativamente la *televisión* es evidente que su mensaje público, transitorio y veloz, transforma los hogares al incrustarse en ellos como un elemento más, reemplazando en muchos casos las actividades y espacios de ocio, redefiniendo las relaciones entre grupos sociales con su facultad para romper las barreras de tiempo y espacio, conquista fábricas, oficinas bancarias, crea nuevas profesiones, produce dinero, se infiltra en todas partes y todo lo reconstruye, incluso la idea de sociedad.

A través de la imagen televisiva el espectador se informa de las últimas novedades, pasatiempos y conocimientos, satisface sus gustos personales y puede acceder a realidades artificiales y seguir las peripecias de otras vidas de ficción, evadiendo su mundo real, vulgar y anodino. Es tan cotidiana y familiar que rebasa los sentidos, acelera la aceptación de ciertas formas de vida, gustos y modas, dirigidos al bloque humano de los telespectadores, individuos estándar, con las mismas ideas desfiguradas de mundo (atractivo sexual de la mujer, fuerza bruta, idea de familia, salud, bienestar, etc.) aprendidas de los mediocres, estereotipados, superficiales y percederos mensajes televisivos.

Además de ser un boleto a la evasión y a la diseminación de contenidos, su carácter instantáneo y múltiple tiene la capacidad de convertir al espectador en un testigo más del acontecimiento gracias a la transmisión en *directo*. Ya no importa que tan lejos tiene lugar el suceso, al existir la posibilidad de ser transmitido en distintos lugares simultáneamente, la imagen televisiva se vuelve global y aparentemente verídica.

⁴⁷RINGS, Werner. *Historia de la Televisión*. Barcelona España: Ediciones Zeus, 1964, pág. 332.

El peligro de la imagen televisiva «en directo» es la colectivización de individuo, la anulación de éste en beneficio del grupo y de la mayoría. Sin embargo, no es una democratización de la imagen hacia nosotros, sino de nosotros hacia ella. Es éste un peligro sutil pero patente de la imagen televisiva: nos arriesgamos a que la controversia y el diálogo sean suprimidos en beneficio de esta unificación que nos propone la imagen.⁴⁸

Al producir un límite invisible y estandarizante, la imagen televisiva nos transfiere su carácter antineutral, que permanece incluso en aquellos programas exclusivamente informativos. Su carácter veraz se desdibuja dentro de los incontables filtros por los que pasa la imagen antes del receptor final, por la exagerada cantidad de información que se transmite por sus redes y porque sus "... imágenes que no son más que una parte de todo, servidas por un "cameramen" y directores mediante una selección previa."⁴⁹ Nos enfrentamos entonces ante un gran conjunto de fragmentos insuficientes de información, supeditados a quien dirige desde el otro extremo del televisor. Esta condición se refuerza inevitablemente con la manera unidireccional de transmitir la información propia del medio, el ciclo: cadena emisora/espectador, elimina la posibilidad de conversación y discusión de contenidos, un factor de riesgo si la masa telespectadora confía ciegamente en la veracidad de la televisión, una colcha de retazos que incluye también mensajes falsos y aunque algunos señalan a la *televisión* como un instrumento deshumanizador o alienador, lo cierto es que todo el sistema televisivo (de captación, transmisión y reproducción de la imagen) es política y moralmente neutro, depende directamente de la acción humana, que es quien decide (no la máquina) la información a transmitir. Es solo un instrumento sofisticado de comunicación audiovisual, gran difusor de información y cuya manutención depende, lamentablemente, de las grandes firmas comerciales debido al alto costo de manutención que requiere. Pero en contrapartida hay quienes han encontrado la manera de dar un uso distinto del medio y revertir su perfil comercial hacia uno más creativo e independiente, así nace el *Videoarte*.

A diferencia de la *fotografía* y el *cine*, cuya imagen se encuentra acabada y fijada, el sustrato del *Videoarte* es la *imagen electrónica*, una imagen latente, en constante proceso de formación y susceptible de ser transformada. Integrada de luz, tiempo y espacio y que puede definirse como "la historia de un punto de luz en movimiento incesante".⁵⁰ Es un uso alternativo de la televisión convencional, lejos de productos estandarizados y de la concepción trivial y comercial que la rige. El *Videoarte* presenta imágenes más artísticas a través de la alteración de los estándares y normas de calidad de la imagen televisiva y de la explotación de sus recursos, efectos de montaje, edición y postproducción.

(...) el vídeo, a diferencia de lo que sucedió con la fotografía, con el cine y

⁴⁸BAGET H., Jose M. *Televisión un Arte Nuevo*. Madrid España: Ediciones Rialp, S.A., 1965, pág. 49.

⁴⁹RINGS, Werner. *Historia de la Televisión*. Barcelona España: Ediciones Zeus, 1964, pág. 30.

⁵⁰PÉREZ O., José R. *El Arte del Vídeo, Introducción a la historia del vídeo experimental*. Barcelona España: Ediciones del Serbal, 1991, pág. 16.

con la televisión, nace sin la servidumbre de tener que representar miméticamente la realidad, sin la obligación de demostrar que puede copiarla con alta fidelidad. El vídeo rompe desde sus inicios con los códigos y principios del naturalismo. La «inferioridad» del vídeo respecto a la fotografía y al cine se convierte en acicate creativo. La imagen lábil, magmática, inestable, de menor definición, ha favorecido y estimulado unos mayores niveles de manipulación. Los defectos e incluso los errores de las máquinas –imprevistos o provocados– se convierten en materia de creatividad. Por otra parte, es una imagen más manejable y versátil, más moldeable, más dócil a los propósitos del artista que la imagen de soporte fotográfico”.⁵¹

Situado en la transición del *cine* y el ordenador, el *Videoarte* surge en un momento de grandes transformaciones, cuando la cultura de la imagen está dominada por la televisión. En él confluyen los soportes tradicionales de la imagen y las nuevas tecnologías, lo que luego derivó en la apertura de espacios de integración/experimentación y en nuevos lenguajes interdisciplinarios. Su desarrollo fue posible gracias al avance técnico de los equipos del sistema televisivo, especialmente el paso de las grandes cámaras y *magnetoscopios* al *camascopio* o *camcorder*, un instrumento portátil que salió al mercado en 1982 e integró la captación de imagen y su conservación en cinta magnética, a un precio de tecnología de consumo. Este cambio de escala, acompañado de un manejo sencillo y amigable, permitió que dicha tecnología fuera accesible para personas no especializadas, que desde entonces podían construir y conservar sus propias imágenes.⁵² Otro factor determinante fue el mecenazgo de museos, fundaciones y algunos organismos televisivos públicos. (Pérez-Ornia, 1991)

“El vídeo nace como medio de creación cuando un grupo de autores, vinculados a las vanguardias de los años sesenta, comienza a utilizar la nueva tecnología de la imagen electrónica con fines artísticos”.⁵³ De forma similar al *cine*, el primer video de creación, se presenta como un hecho artístico en un café de Nueva York el 4 de octubre de 1965 y se trata de un video de la visita del papa Pablo VI a la catedral de San Patricio, grabado desde un taxi e intervenido por el músico coreano Nam June Paik (1932-2006) <http://www.paikstudios.com/>. Se titulaba Electronic Video Recorder (the combination of Electronic Television and Video Tape Recorder) e hizo parte de una serie de actividades organizadas por el grupo Fluxus. Fue el primer paso de transición entre el entretenimiento pasivo de la televisión y la creación activa.

El *Videoarte* se nutre de las manifestaciones, tendencias y espíritu de ruptura de las vanguardias (al igual que ellas busca la innovación del lenguaje y experimentación formal, lejos de los convencionalismos dominantes) y las experiencias artísticas de los

⁵¹IBID. pág. 66

⁵²El equipo más usado durante la historia del video experimental fue el U Matic, que usaba una cinta de $\frac{3}{4}$ de pulgada, luego le siguieron el betamax (1975) el VHS (1976), el V-2000 (1979), y el Video 8 (1984) con una cinta de 8 milímetros.

⁵³PÉREZ O., José R. *El Arte del Vídeo, Introducción a la historia del vídeo experimental*. Barcelona España: Ediciones del Serbal, 1991, pág. 10.

medios precedentes. Su carácter multidisciplinar atrae a espectadores de toda índole y a realizadores de distintas disciplinas (música, teatro, artes visuales, performance y televisión). Pero a pesar de su carácter integral y vinculante, la circulación del *Videoarte* está restringida a determinados círculos periféricos, instituciones artísticas, cineclubs, festivales especializados y algunos espacios y horarios residuales en la televisión pública. Pueden parecer espacios reducidos pero son suficientes para romper con la idea de la televisión de audiencia masificada, predecible y uniformada en sus gustos.

Entre los precursores del *Videoarte* están el compositor y videoartista surcoreano Nam June Paik (1932-2006) y el artista alemán Volf Vostell (1932-1998), quienes realizaron las primeras manifestaciones prevideográficas, anteriores a la aparición del magnetoscopio⁵⁴ y fueron los primeros en conseguir que la imagen electrónica sobrepasara sus propios límites. Aunque ambos proponen un nuevo pensamiento para la televisión y el aparato receptor, fue Paik el primero en advertir el potencial creativo de la imagen electrónica televisiva, al punto de considerarla semejante a un lienzo. Entre 1963 y 1964, con la colaboración de Hido Uchida (presidente de la Uchida Radio Research Institute de Tokio) y del ingeniero electrónico Shuya Abe (1932), Paik se dedicó a experimentar técnicas de manipulación televisiva, lo cual dio como resultado la pieza artística:

Los «13 distorted TV sets» (trece televisores distorsionados o «preparados») están conectados a trece magnetófonos que actúan como generadores de frecuencias, como fuentes de información, como productores de ruido que perturba y altera las imágenes transmitidas por la televisión, gradualmente desposeídas de sus referencias a la realidad y que acaban por convertirse en rayas, en manchas, en signos abstractos.⁵⁵

Esta dislocación de la imagen electrónica fue el inicio de la televisión abstracta de Paik, cuyas imágenes ya no provienen de la forma convencional (señal transmitida desde las emisoras) sino que se producen dentro de los mecanismos electrónicos que forman la imagen del televisor. Posteriormente realizó *Magnet TV*, un televisor cuyas imágenes se deformaban por acción de un enorme imán, dentro de una exposición donde había otros televisores que los espectadores podían manipular con electroimanes, proponiendo un proceso conjunto y directo de creación activa. En sus siguientes propuestas Paik continuó alterando la imagen de la pantalla ya fuera con imanes, resistencias, relés e impulsos sonoros.

También produjo piezas experimentales (performances mezclados con video) hasta agotar todas las posibilidades que le suministraba la imagen televisiva. Decidió entonces construir sus propios equipos y en 1970 inventa con ayuda de Shuya Abe su primer

⁵⁴Se trató dos acciones Fluxus realizadas por separado: la Exposition of Music-Electronic Television, de Paik, que tuvo lugar del 11 al 20 de marzo de 1963 en la galería Parnass de Wuppertal (Alemania) y la acción de Vostell, El entierro de un televisor, celebrada el 9 de mayo de 1963 en una granja en New Brunswick (New York).

⁵⁵PÉREZ O., José R. *El Arte del Vídeo, Introducción a la historia del vídeo experimental*. Barcelona España: Ediciones del Serbal, 1991, pág. 32.



Figura 1.13: Nam June Paik, Magnet TV [Fotografía], 1963-1965.

Imagen tomada del sitio web de James H. Connolly: <http://jameshconnolly.com/soundcolloquium.html>

(Fecha de actualización 16 de Abril de 2015)

videosintetizador o *colorizador* (mezclador de imágenes), un aparato capaz de generar signos y señales a partir de elementos electrónicos, sin necesidad de una cámara que capture la información. Paik también realizó una amplia cantidad de objetos con el video: violonchelos, budas, jardines, relojes, acuarios, torres, sostenes, robots, pirámides, entre otros. (Pérez-Ornia, 1991).

Las imágenes de Paik fueron el inicio de una nueva manera de pensar las imágenes en movimiento, lejos de una representación objetiva de la realidad, donde el ciclo de imagen/tiempo se construye permanentemente. Desde el aspecto técnico televisivo pueden considerarse como una falla técnica, ya que reducen el grado icónico de la imagen al transformar los parámetros convencionales de definición que le son propios y llevarlos a su punto más abstracto, donde se devela que la tan buscada fidelidad del medio está compuesta de un sustrato electrónico y artificial, que Paik usa como materia prima de sus piezas artísticas. Su trabajo es trascendental en el *Videoarte*, pues es el primero en conseguir ensamblar de manera directa y plenamente intencional la imagen y la tecnología, pues sus imágenes son generadas por el propio sistema electrónico del televisor.

Paik inventa una imagen electrónica de naturaleza televisual, sin cámara y sin magnetoscopio, mediante la manipulación de los impulsos del sincronismo. Una imagen que, desde el punto de vista de la ingeniería televisiva, no es más que ruido, error, avería o aberración técnica. El título de su exposición desvelaba las intenciones del nuevo arte: la «televisión electrónica» como un nuevo material de expresión artística, por analogía con sus anteriores experiencias en la música electro-acústica.⁵⁶

Es Paik quien produce el primer punto de fusión directo e intencional dentro del encuentro de la imagen y la tecnología, donde un punto de luz en la pantalla es el que produce imágenes, dentro del lienzo fotoeléctrico en constante transformación y cuyos pinceles son los sistemas electrónicos alterados. Paik produce las primeras imágenes artísticas electrónicas o como el mismo lo dijo en su primera muestra en la galería neoyorkina Bonino en diciembre de 1965, “*electronic art*”.

Ahora bien, la imagen electrónica sufre una evolución técnica y en tiempo record, al pasar en menos de cincuenta años, de una teoría experimental a una industria especializada, capaz de transmitir a nivel global e instantáneamente contenidos de todo tipo, dirigidos a todos los públicos. Derivado de tal magnitud técnica, provoca un impacto contundente en las sociedades, al punto de convertirse en el medio de masas por excelencia. Es un medio de comunicación que se instala en los hogares y desde allí implanta un reino de la imagen, capaz de moldear las sociedades tras su aparente uso recreativo e informativo. Es cierto que el sistema televisivo no trae nada nuevo al mundo de la imagen más allá de la técnica (convertir imagen en energía) y que por el contrario lo que haya hecho sea tomar todas las anteriores maneras de comunicar (imagen, sonido, texto, música, teatro) y fusionarlas dentro de su forma particular de presentar la

⁵⁶IBID pág. 32



Figura 1.14: Nam June Paik. The More the Better [Instalación], Seúl, 1988.
©GARNET/FLICKR.COM

Imagen tomada del sitio FLICKR: <https://www.flickr.com/photos/youraccount/7177821108/>

(Fecha de actualización 4 de Mayo de 2015)

información. Pero como ya lo hemos visto hay quienes encuentran en la imagen electrónica un sustrato con el cual demostrar que además de impactar en nuestras vidas, la tecnología puede ser usada de manera creativa y no convencional.

Es por esto que en este trabajo hago hincapié en el *Videoarte*, una manera de producir imágenes en movimiento bajo un carácter artístico, que integra varias formas comunicativas y es producido por un grupo multidisciplinar de personas. Además de esto, veo como el medio televisivo presenta ciertas ventajas que permiten romper con las formas tradicionales de las artes plásticas (pintura, escultura), pues tiene la condición de ser dinámica, albergar imágenes dentro de sus imágenes y soportar cambios en tiempo real (a voluntad o aleatoriamente), como un mecanismo tecnológico activo.

(...) La tecnología favorece esta manipulación de elementos propios del lenguaje videográfico, las tramas y texturas de la imagen electrónica, las mezclas de colores y de imágenes, la luminosidad, las incrustaciones, la yuxtaposición de imágenes por razones de afinidad estética y no sólo por la sucesión de tiempos. En el vídeo se produce una ventaja adicional: la posibilidad de

controlar, verificar y modificar en tiempo real las características de la obra, igual que en el proceso de pintar un cuadro.⁵⁷

En definitiva, aunque todas las técnicas y aparatos tienen el potencial de redefinir a quien los usa y al entorno, hemos visto claramente en la revisión histórica anterior que la mecánica de la impresión del *grabado* le entregó a la imagen la libertad de circulación; la química le permitió a la imagen ser testimonio del tiempo, los lugares y las gentes en la *fotografía*; y que en medio de su evolución reconfigurando lo real, la óptica y la química nos permitieron observarnos en movimiento a través del *cine*, que abrió espacios para el divertimento y la crítica, además de ensamblar múltiples lenguajes dentro de sí de manera natural y atractiva.

Por último la electrónica, abrió la puerta al reinado de la imagen en la vida de las sociedades a través de la *televisión*, que como imagen latente y en constante transformación, fue apropiada por los artistas, que le sumaron sus ideas hasta convertirla en una manera formal de producir contenidos artísticos.

⁵⁷PÉREZ O., José R. *El Arte del Vídeo, Introducción a la historia del vídeo experimental*. Barcelona España: Ediciones del Serbal, 1991, pág. 66.

LA IMAGEN DIGITAL

2.1 Surgimiento de la Informática

CONTINUANDO con el desarrollo técnico que propició el nacimiento de la imagen electrónica, veamos pues su posterior transformación, la imagen digital, cuyo sustrato es la *informática* (del francés *Informatique*), es una ciencia que a partir de conocimientos científicos y tecnológicos produce métodos teóricos y prácticos para el almacenamiento, procesamiento y transmisión de información y datos de manera automática, por medio del *computador* (del latín *computare*-calcular, y el inglés *computer*-ordenador).

Un *computador* u *ordenador* es una máquina que almacena y procesa datos de forma automática y secuencial mediante operaciones lógicas y matemáticas, controladas por *programas* (secuencia de instrucciones ejecutadas por una computadora). Se compone de elementos físicos y tangibles llamados *Hardware* (componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos, cables, cajas, etc.) que procesan datos a partir de un conjunto de reglas, instrucciones y tareas lógicas o intangibles llamadas *Software* (datos, información, programas, etc.). Esta estructura dual permite que la computadora reciba información del exterior o analógica (números caracteres, imagen y sonido), la procese en formato digital y genere un resultado en forma de información de salida. Pero el potencial de la computadora no se limita al cálculo, tiene la capacidad de realizar distintos tipos de tareas que de otro modo serían muy dispendiosas y menos precisas. Y su característica más trascendental, son producto del hombre y están subordinadas a él, que es quien determina y decide sobre ellas.

(...) la computadora es un medio de comunicación a la vez que una herramienta científica, por lo cual la pueden utilizar tanto los humanistas como los científicos. Aporta conceptos de física, matemáticas, lógica al mundo de los humanistas de un modo tal como ninguna otra máquina hizo jamás. Puede servir también para llevar el pensamiento artístico y filosófico a la

comunidad científica.⁵⁸

Pero para que la computadora llegara al alto nivel de síntesis, diversidad y eficiencia de procesamiento que hoy día posee, trascurrieron años de ensayo y error. Los antepasados más antiguos del computador están asociados a primitivos aparatos de cómputo como el *ábaco* (Días, Fernández y Sánchez, 1980. Brookshear, 1995. Coello, 2003), un artefacto de cálculo popular en distintas partes del planeta gracias a su sencillo mecanismo. Y la *regla de cálculo* inventada por el clérigo inglés William Oughtred (1574-1660) en 1622 y que funcionaba como un conjunto de escalas numéricas móviles dispuestas una sobre otra (Coello, 2003).

Ahora bien, la búsqueda de automatismo empezó con las *máquinas calculadoras mecánicas*, que permitieron automatizar las cuatro operaciones aritméticas básicas, a pesar de las limitaciones de material, constructivas y de cálculo de antes de 1930. Aunque entre 1623 y 1624 el astrónomo y matemático alemán Wilhelm Schickard (1592-1635) concibió su máquina de calcular llamada *reloj de cálculo*, de la cual solo queda una reconstrucción hecha entre 1950 y 1960 a partir de descripciones del inventor (Coello, 2003). Es quizá por ello que muchos consideran la primera máquina de sumar mecánica a la construida en 1642 por el físico, matemático y filósofo francés Blaise Pascal (1623-1662), llamada *Pascalina* (Forouzan, 2003. Pérez, Fernandez y Sanchez, 1980. Días, Fernández y Sánchez, 1980), un aparato metálico capaz de realizar principalmente sumas.

En 1670 el matemático alemán Gottfried Leibnitz (1646-1716) desarrolló la *Rueda de Leibniz*, una máquina más compleja que la de Pascal, capaz de realizar las cuatro operaciones matemáticas básicas de manera automática y que permaneció en uso más de 250 años después de la muerte de su inventor (Coello, 2003, Días, Fernández y Sánchez, 1980). En 1820 el inventor francés Charles X. Thomas (1785-1870) construyó el *aritmómetro*, usado hasta fines de la primera guerra mundial y que fue la primera máquina de calcular comercializada con éxito. En 1889 el inventor e industrial norteamericano Dorr E. Felt (1862-1930) inventó el *comptómetro*, la primera sumadora con teclado.

En esta era mecánica, además de la búsqueda de la automatización de las operaciones matemáticas se desarrollaron tres inventos fundamentales para el desarrollo posterior de la computación. El primero fue las *Tarjetas Perforadas*, inventadas por el tejedor y comerciante francés Joseph Marie Jacquard (1752-1834) a principios del siglo XIX para controlar los patrones de la seda de sus telares. Estas tarjetas fueron la primera idea de almacenamiento y programación, la forma más primitiva de *Programa Almacenado*. El segundo invento sucedió en 1832 de mano del matemático y científico inglés Charles Babbage (1791-1871), quien a través de la concepción teórica de su máquina estableció los componentes de *funcionamiento básico de una computadora*. Su máquina contaba con un molino/*unidad aritmético lógica*, un almacén/*memoria*, un operador/*unidad de*

⁵⁸BOLTER J., David. *El hombre de Turing, la Cultura Occidental en la Era de la Computación*. México: Fondo de Cultura Económica, 1999, pág. 7.

control y una salida/*entrada-salida*. La secuencia de operaciones se ingresaba por medio de tarjetas perforadas, permitiendo un funcionamiento automático. Pero Babbage no pudo hacer realidad dicha máquina por el escaso desarrollo técnico de la época. (Pérez et al., 1980). Y el tercer invento fue la *mecanización del tratamiento de la información*, logro del ingeniero en minas estadounidense Herman Hollerit (1860-1929), a quien se le ocurrió *codificar* la información mediante la perforación de tarjetas, que posteriormente eran *leídas* por medios eléctricos a través de la interrupción o paso de corriente (por la ausencia o existencia de perforación) y un *procesamiento* llevado a cabo por un clasificador basado en el telar de Jacquard. Para realizar este ciclo inventó dos máquinas: la perforadora de tarjetas y la contadora de tarjetas perforadas, que en 1890 entregaron los resultados del censo de Estados Unidos de América en seis meses a diferencia del de 1880 que tardó siete años. Las máquinas de Hollerit se usaron para el censo de varios países de Europa y en cálculos científicos y técnicos (Coello, 2003. Días et al., 1980).

Luego de las computadoras mecánicas, entre 1930 y 1950 surgieron las *computadoras electrónicas*, que se programaban externamente mediante paneles de cables electrónicos.

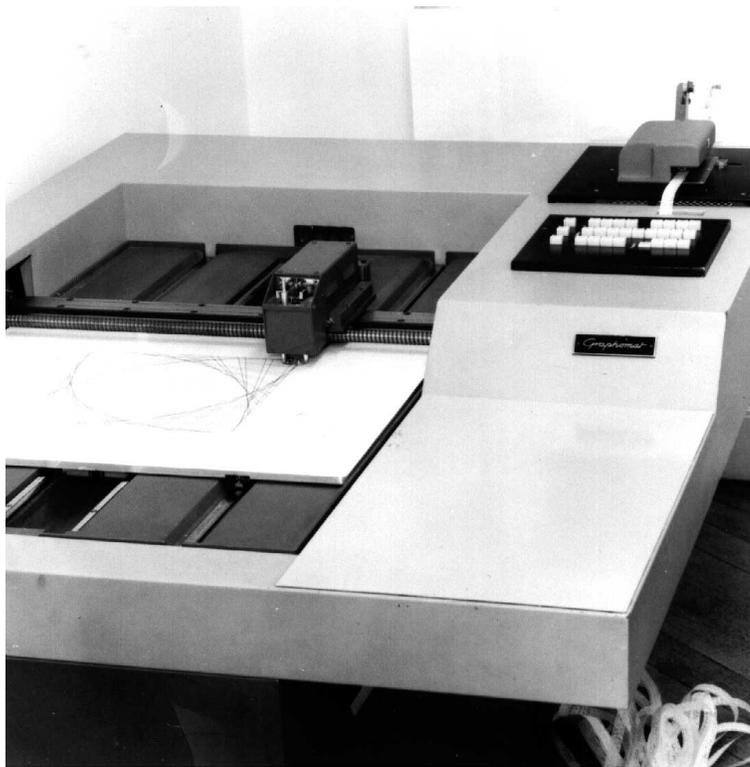


Figura 2.1: Rohrbach Robert. Graphomat Zuse Z64 [Fotografía], Alemania, 1964.
©ROBERT ROHRBACH/WIKIPEDIA.ORG
Imagen tomada del sitio WIKIPEDIA: http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Graphomat_Zuse_Z64_1.jpg
(Fecha de actualización 15 de Abril de 2015)

La primera de estas máquinas fue la Z1, inventada entre 1936 y 1938 por el ingeniero civil alemán Konrad Zuse (1910-1995), era una máquina de *propósito general*, es decir,

que realizaba múltiples tipos de tareas, sus posteriores versiones mejoradas fueron la Z2, la Z3 en 1941 y la Z4 en 1945 (la única sobreviviente de los bombardeos de los aliados en la segunda guerra mundial). Zuse también construyó modelos que usaron transistores como la Z25 y la Z31, las primeras máquinas de *uso general*, es decir, que permitían cualquier tipo de programación en vez de solo cálculos matemáticos. En 1958 Zuse desarrolló el Z64/*Graphomat* un graficador controlado por computadora. (Coello, 2003).

En 1939 el matemático y físico norteamericano Jhon V. Atanasoff (1903-1995) y el ingeniero electrónico Clifford Berry (1918-1963) inventaron la ABC, una computadora electrónica digital de *propósito especial*, es decir, que realiza una única tarea, resolver ecuaciones lineales. Usaba números binarios y tenía un funcionamiento electrónico y digital y los datos se ingresaban mediante tarjetas perforadas o un teclado. Ocupaba el tamaño de un escritorio, pesaba 300 kilogramos, usaba un kilómetro y medio de cable y efectuaba una operación en 15 segundos. (Coello, 2003). Cinco años después de la ABC finalizó la construcción de la MARK I, por el ingeniero estadounidense Howard Aiken (1900-1973) y un grupo de ingenieros de IBM en la Universidad de Harvard (Forouzan, 2003. Días et al., 1980. Brookshear, 1995). Esta computadora fue la primera completamente automática, usaba componentes mecánicos y eléctricos y aunque su velocidad de operación era muy lenta, trabajó día y noche durante 15 años.

En diciembre de 1946 comenzó a operar la COLOSSUS, una computadora de *propósito general* con memoria, inventada por el matemático y científico inglés Alan M. Turing (1912-1954) para descifrar el código enigma alemán (Forouzan, 2003. Coello, 2003). Pero además de desarrollar la COLOSSUS, Turing presagió la posibilidad de que en vez de realizar las funciones aritméticas con componentes electrónicos se realizaran con programas. También concibió la idea de las redes de cómputo y los conceptos de subrutina y biblioteca de software (Coello, 2003).

El mismo año se terminó de construir en la Universidad de Pensilvania la *primera computadora de propósito general totalmente electrónica*, la ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), obra del físico estadounidense John W. Mauchly (1907-1980) y del ingeniero electrónico estadounidense John A. Presper Eckert (1919-1995) (Coello, 2003). El almacenamiento, procesamiento de datos y el control de secuencia de las operaciones de la ENIAC se hacía por medio de circuitos electrónicos, lo cual aumento considerablemente la velocidad de las operaciones (hacía en una hora el trabajo de una semana). El Departamento de Defensa de Estados Unidos fue el que financio la construcción de la ENIAC y su versión mejorada, la EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) de la cual el matemático húngaro John von Neumann (1903-1957) presentó un informe detallado, que se convirtió desde entonces en la publicación más importante en la historia de la computación. En dicho informe Neumann no dio ningún crédito a sus creadores lo cual genero una profunda enemistad entre ellos, agravada por el intento de Neumann por patentar la EDVAC, que término siendo de dominio público.

Mauchly y Presper fueron despedidos de la universidad de Pensilvania al negarse a

ceder los derechos de la ENIAC, por lo que fundaron su propia empresa, donde construyeron la BINAC y la UNIVAC (Universal Automatic Computer). Pero su mayor logro fue demostrar que las computadoras podían usarse en cualquier disciplina como herramientas de cálculo y el impulso que dieron a la disseminación del uso de las computadoras en el mayor número posible de personas (Coello, 2003). Aunque algunos autores afirman que el modelo de Von Neumann, fue el propuesto por Mauchly y Presper en la construcción de la EDVAC, lo cierto es que este fue el modelo básico para las siguientes generaciones de computadoras. El modelo de von Neumann, “*define claramente a una computadora como una máquina de procesamiento de datos que acepta datos de entrada, los procesa y produce el resultado*”.⁵⁹ John von Neumann contribuyó también con la idea del uso de monitores para visualizar datos, la invención del diagrama de flujo, teoría de los autómatas celulares e infinidad de técnicas de cómputo matemático.

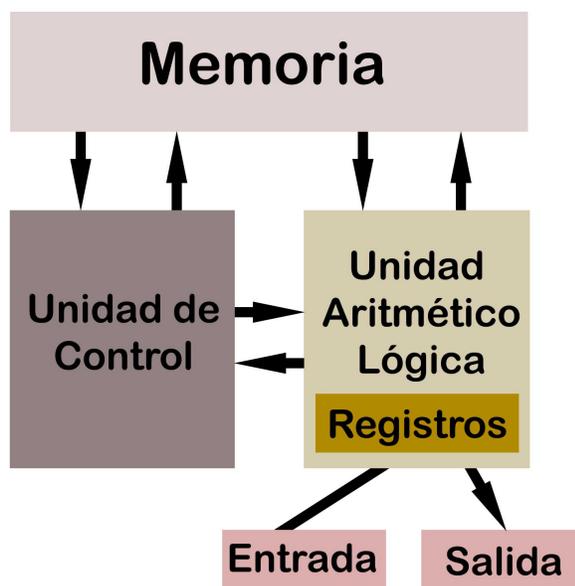


Figura 2.2: Katia Ariza. Diagrama de Von Neumann. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

Tras las computadoras electrónicas surgen las *generaciones de computadores*, que se clasifican así: Una **primera generación** que transcurrió entre 1950 a 1959, donde las computadoras se caracterizaban por ser voluminosas (del tamaño de una habitación), usar tubos de vacío o bulbos como interruptores electrónicos de procesamiento de información. Usaban tarjetas perforadas para ingresar datos y programas, cilindros magnéticos para la memoria y se comunicaban con el operador en lenguaje de máquina (0 y 1). Solo eran utilizadas por profesionales, adquiridas por grandes organizaciones y su uso era exclusivo del ámbito científico y militar.

⁵⁹BEHROUZ A., Forouzan. *Introducción a la Ciencia de la Computación, de la Manipulación de Datos a la Teoría de la Computación*. México: Editorial THOMSON, 2003, pág. 6.

La **segunda generación** tuvo lugar entre 1959 y 1965 y se caracterizó por el reemplazo de los tubos de vacío por transistores, más rápidos, pequeños y confiables. Esto derivó en la reducción del tamaño y costo de las computadoras, poniéndolas al alcance de medianas y pequeñas empresas. Bajo esta generación se inventan dos lenguajes de programación de alto nivel,⁶⁰ que permitieron separar la operación de la computadora de la programación de la tarea, es decir, era posible escribir un programa en algunos de estos dos lenguajes sin involucrarse en los detalles electrónicos de la arquitectura de la máquina.

La **tercera generación** duró aproximadamente de 1965 a 1975 y en esta generación se inventó el *circuito integrado* (1959) en el que varios transistores, cables y otros componentes se encuentran en un solo chip y almacenan la información como cargas eléctricas. Se perfeccionaron los núcleos magnéticos utilizados para el almacenamiento, lo que redujo aún más el tamaño y costo de las computadoras, haciéndolas más asequibles al público en general. Se manejaban por medio de un sistema operativo que le permitía al computador ejecutar diferentes aplicaciones o programas en simultáneo y facilitaba la interacción del usuario con la máquina a través de teclados y monitores interconectados. Los paquetes de software se pusieron a disposición de los usuarios, que ya no tenían la necesidad escribir sus propios programas. Nació entonces la industria del software.

La **cuarta generación** transcurrió aproximadamente entre 1975 y 1985 y fue entonces cuando surgió el *microprocesador* (1971), compuesto de miles de circuitos integrados en un chip de silicio que rige las funciones fundamentales de la máquina. Aumenta la velocidad, la capacidad de almacenamiento y su uso se extiende a otro tipo de aparatos electrónicos (electrodomésticos, automóviles, juguetes, etc.). Se minimizaron los circuitos (subsistemas de computadoras completos caben en una sola tarjeta de circuito) y aumentó considerablemente la capacidad de almacenamiento. Surgen las *microcomputadoras*, extremadamente pequeñas, baratas y asequibles al público. El usuario se comunica con ellas a través de interfaces gráficas y el ratón. Aparecen también las redes de computadoras.

La **quinta generación** comienza en 1985 y contando, vio el nacimiento de los computadores portátiles y los supercomputadores, hubo mejoras en los medios de almacenamiento (CD-ROM, DVD, Bluray), se hace uso de la multimedia y aparece el fenómeno de la realidad virtual.

⁶⁰Los programas: FORTRAN y COBOL

2.2 El computador, estructura y funcionamiento

A pesar los cambios sufridos por la *computadora* durante su proceso de maduración, el aumento de velocidad, rendimiento, aplicaciones y la reducción de tamaño y precio, los ordenadores no han cambiado en cuanto su modelo de funcionamiento y componentes físicos, que son:

PERIFÉRICOS: dispositivos que permiten la transferencia de información entre el computador y el mundo exterior. Son las unidades que más se relacionan con el usuario ya que a través de ellos se establece la comunicación con la máquina. Pueden ser de: *entrada* (teclado, ratón, touchpad, escáner, lápiz óptico, cámara digital, cámara web, etc.) que incluye todas las unidades capaces de transformar la información que suministre el usuario a códigos de señales eléctricas comprensibles para la máquina. De *salida* (pantalla, impresora, altavoz, proyector de video, auriculares, etc.) que hacen el proceso inverso, transformar las señales eléctricas en información fácilmente interpretable por el hombre, y de *entrada/salida* (disco duro, unidades ópticas de CD-ROM, DVD, Bluray, memoria Flash y las conexiones a una red local o a internet) que son unidades con capacidad de introducir y obtener información del ordenador.

MEMORIA: que es donde se almacenan los datos y las instrucciones de ejecución de los programas (desde el almacenamiento de los datos iniciales, los datos intermedios producidos durante la instrucción y los resultados finales). Las hay de dos tipos: memoria RAM (*Random Access Memory*), que almacena temporalmente las instrucciones para su procesamiento, se puede leer y escribir y que se borra cada vez que se apaga o reinicia el computador. Y una memoria ROM (*Read Only Memory*), que es permanente y de solo lectura. Contiene las instrucciones para arrancar el computador y cargar el sistema operativo.

UNIDAD DE PROCESAMIENTO: CPU (*Central Processing Unit*), que es quien controla el funcionamiento del computador, se encarga de manipular los datos según las instrucciones del programa y coordinar la ejecución de las instrucciones. Sus principales componentes son: *Unidad de Control* (UC) que contiene los circuitos para gestionar la ejecución de instrucciones del programa, según la secuencia deseada y las unidades involucradas. *Unidad Aritmético-Lógica* (ALU) que contiene los circuitos encargados de manipular los datos, realizar las operaciones de tipo aritmético y de tipo lógico. *Registros*, que proporcionan el almacenamiento interno a la CPU y las *Interconexiones* CPU, que son los mecanismos que proporcionan comunicación entre la UC, la ALU y los *Registros*.

SISTEMA DE INTERCONEXIÓN: son todos los mecanismos que comunican la CPU con la memoria y los periféricos. Están los *Buses*, que son los canales digitales por donde circula la información (instrucciones y datos) en todos los componentes del computador. Los *Chipset*, circuitos electrónicos que controlan el tráfico de datos pues sirven de puente entre los distintos tipos de buses que conectan los componentes de la placa base. Y los *controladores*, que coordinan las actividades de los dispositivos periféricos conectados y atienden las peculiaridades de cada uno.

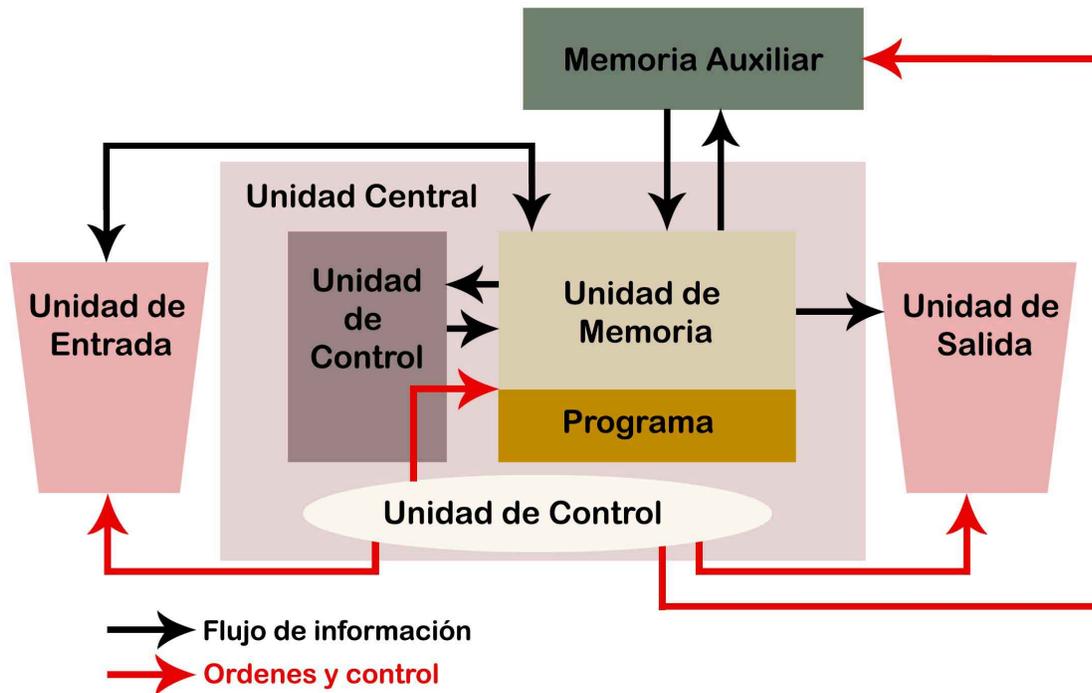


Figura 2.3: Katia Ariza. Esquema Funcional de una Computadora. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

Paralelo a esta compleja arquitectura que permite, *transferir, almacenar y procesar* información, existe un componente lógico e intangible llamado *Software*, que es el enlace de comunicación entre el hombre y el computador, ya que permite traducir el lenguaje externo del hombre (compuesto de caracteres) al lenguaje interno del computador (conjunto de pulsos eléctricos). Su propósito lógico puede modificarse fácilmente para satisfacer las necesidades del hombre, que es el que ordena a la máquina cuando y como hacer determinado proceso.

De igual manera, el sustrato básico para construir el camino de comunicación y control con la computadora es el *lenguaje*. Al principio de la era de las computadoras los programadores debían escribir las instrucciones usando patrones binarios, lo cual se dificultaba a medida que se debían escribir programas más largos. Entonces, a los científicos de la computación se les ocurrió usar símbolos para representar los patrones binarios, de forma similar como la gente usa palabras como símbolos para ordenar su vida diaria. Así nace el concepto de *lenguajes de computadora*, una serie de palabras y reglas predefinidas que combinadas producen un programa destinado a resolver un problema. (Pérez et al., 1980. Forouzan, 2003).

El lenguaje de la computadora, es (...) el triunfo de la estructura sobre el contenido; para ser más precisos, es una reinterpretación del contenido (de lo que los lingüistas llaman “semántica”) en términos de estructura. Nunca antes tuvo el lenguaje fuera del estudio del lógico tal claridad estructural,

tal pureza de formas. Y nunca antes el punto de vista lógico del lenguaje halló aplicación en tal variedad de tareas prácticas. En cierto sentido, cada nuevo problema programado en la máquina (...) es una nueva conquista del punto de vista lógico del lenguaje.⁶¹

Los *lenguajes de computadora* constan de: un conjunto de símbolos permitidos o *léxico*, una sintaxis que indica cómo realizar construcciones del lenguaje y el correspondiente significado de cada construcción de lenguaje correcta, es decir la *semántica*. Según Forouzan y su introducción a la ciencia de la computación (2003), la historia y clasificación de los lenguajes de computadora, está comprendida así: como primeros lenguajes de computadora están los *lenguajes de máquina* (1940), únicos para cada computadora y compuestos de cadenas de 1s y 0s (encendido y apagado), el único lenguaje que la computadora comprende ya que son los únicos dos estados en los que se encuentran sus dispositivos electrónicos.

Posteriormente, debido a la dificultad de introducir en la computadora las cada vez más largas cadenas binarias sin fallo, la matemática estadounidense Grace Hopper (1906-1992) inventa los *lenguajes simbólicos* (1950), que utilizaban símbolos para representar las instrucciones del lenguaje de máquina, pero requerían de un programa *ensamblador* para traducir cada instrucción del código simbólico al binario. Los siguientes son los *lenguajes de alto nivel* (1960), inventados con la intención de mejorar la eficiencia del programador y centrar la atención en la resolución del problema (programa) más que en la computadora. Al igual que los *lenguajes simbólicos* deben traducirse en lenguaje de máquina a través de un *compilador*.

En la actualidad, los lenguajes de computadora se clasifican según la categoría del problema y el método de resolución elegido. Se dividen en: *Lenguajes procedurales* o *imperativos*, una serie de instrucciones ejecutadas consecutivamente de principio a fin y donde cada instrucción es un comando para que el sistema de computación realice alguna tarea específica. Los *lenguajes orientados a objetos* que se basan en la idea de un objeto (definido como una combinación de variables locales) y procedimientos (que se le pueden aplicar al objeto) llamados métodos que juntos conforman una entidad de programación. Trata los programas como conjuntos de objetos que se ayudan entre ellos para realizar acciones, lo que los hace más fáciles de escribir, mantener y reutilizar. Los *lenguajes funcionales* que se basan en funciones aritméticas que interactúan y se combinan entre sí. Este tipo de lenguaje fomenta la programación modular, lo que deriva en programas grandes y menos propensos a errores. Los *lenguajes declarativos* o *lógicos* que se basan en la deducción y el principio del razonamiento lógico para responder a las consultas. En ellos se le indica a la computadora lo que se desea obtener o lo que se está buscando. Y los *lenguajes especiales*, que no pueden clasificarse dentro de las categorías anteriores. Algunos están hechos para una tarea específica y en otros casos son una combinación de dos o más modelos.

⁶¹BOLTER J., David. *El hombre de Turing, la Cultura Occidental en la Era de la Computación*. México: Fondo de Cultura Económica, 1999, pág. 147.

Teniendo los distintos tipos de lenguajes que permiten establecer la comunicación plena con la computadora, el paso siguiente es convertirlos en construcciones lógicas que permitan ordenarle al computador lo que queremos que haga, esto se hace a través de los *programas*. Un *programa* es una lógica intangible, expresada como una secuencia de instrucciones (que contiene dos tipos de información: la acción de la instrucción y los datos que participan de la acción) perfectamente enlazadas y que indican a la computadora que hacer con los datos. El *programa* debe ser capaz de expresar en forma completa y precisa el proceso de cómputo a realizar y garantizar que se ejecuten todas las operaciones necesarias en el debido orden. Los programas permiten que el hombre controle el computador sin que tenga que pensar como él.

Podemos distinguir tres categorías principales de programas: Los *programas de traducción*, contruidos para convertir las instrucciones del programador en lenguaje de máquina, es decir, son programas que permiten la creación de nuevo software. *Software de sistema*, que coordina la operación del hardware y otras tareas que realiza la computadora pero que están ocultas para el usuario y son imprescindibles para su funcionamiento (incluye los *programas de utilería y el sistema operativo*, Linux, Mac OS, Windows). Y las *aplicaciones*, herramientas especializadas en el procesamiento de datos, orientado a uno o varios campos de utilidad. Facilitan al usuario comunicar sus necesidades al computador ya que además de liberarlo del acto de programar, simulan y extienden las propiedades de las herramientas comunes de la vida real (máquinas de escribir/procesadores de texto). Ejemplos de aplicaciones son las hojas de cálculo, los programas de edición de imágenes y de edición de video, entre otras.

La base constructiva de un programa son los *algoritmos*, una secuencia lógica, matemática y finita de pasos, que describe el proceso de cómputo en forma completa y precisa (no ambigua), debe expresar el tipo de operaciones y su orden necesario y obligatorio para solucionar el problema dado. Se caracteriza por tener una *secuencia lógica*, que indique el orden de realización de cada paso, ser *finito*, y cada uno de sus pasos debe ser *definido* de manera precisa, estableciendo las acciones a efectuar clara y rigurosamente. Debe tener también unas *entradas*, o cantidades para ejecutar y unas *salidas* que corresponden a las entradas y los procesos que sufren dentro del algoritmo. Es entonces una estrategia precisa para resolver cualquier tipo de problema.

La apariencia de toda esta experiencia del *software* desde el punto de vista del usuario se da en la *interfaz*. Las primeras interfaces eran poco amigables con los usuarios ya que funcionaban mediante *líneas de comandos* (caracteres, filas y columnas) que comunicaban a la máquina los programas o archivos a ejecutar. Posteriormente el científico de la computación estadounidense Alan Kay (1940) y sus colegas del Xerox Park crearon la primera *interfaz gráfica* GUI (*Graphic User Interface*), que permite al usuario controlar individualmente cada punto de la pantalla por medio del *ratón*, lo que elimina el requerimiento de memorizar las órdenes de las *líneas de comandos* y permite que hasta los usuarios poco diestros realicen procesos en el ordenador de manera intuitiva y en menor tiempo (Beekman, 1994).

La GUI funciona mediante metáforas visuales consistentes y fáciles de entender, ge-

neralmente son *iconos*, que al ser ejecutados se visualizan en forma de *ventanas*, que al igual que el objeto real pueden abrirse, cerrarse y ajustarse infinitas veces mediante el ratón y que a su vez albergan sus propias convenciones visuales de uso y control. Estos patrones gráficos en su forma y organización (botones, disposición de los menús estáticos y desplegables, etc.) están universalmente consolidados en la mayoría de los casos, liberando al usuario del tener que aprender a hacer las cosas cada vez que cambie de programa. Estas características impactan profundamente en la experiencia de la computación, haciéndola asequible a todo tipo de usuario y atrayendo el uso del computador a otras áreas además de la investigación científica. La GUI también es predecible, ya que los iconos guían el resultado de la acción (botón de cerrar, papelera de reciclaje, etc.), es indulgente ya que las ordenes siempre pueden ser revertidas o deshechas (*Ctrl Z*) un determinado número de veces. La GUI protege al usuario, pues cuando se realiza alguna acción peligrosa el software abre una ventana de dialogo de advertencia o pregunta acerca de la confirmación y consecuencias de la acción a realizar. También son flexibles, puesto que cuentan con múltiples maneras de ordenarle al computador (elecciones en menús desplegables o atajos de teclado). Otros tipos de interfaz son la TUI (*Touch User Interface*), que permite la comunicación entre máquina y usuario mediante el sentido del tacto gracias a una pantalla sensible. Y la NUI (*Natural User Interface*), en la que la interacción se produce mediante movimientos gestuales del rostro, las manos o la voz.

A causa de la aparición de la interfaz GUI la operación de la computadora para muchos usuarios se ha vuelto preminentemente visual, pero esta es apenas la primera incursión de lo visual dentro del mundo físico lógico del computador, al tiempo que se desarrollan programas y lenguajes electrónicos para las ciencias exactas y la resolución de problemas técnicos, también surgen soluciones para realizar construcciones gráficas, conocidas como *software de procesamiento digital de gráficos*. Algunos de estos programas están pensados para el procesamiento de imágenes de manera digital, permiten capturar imágenes provenientes de otros dispositivos como cámaras, escáneres o la Web y manipularlas en cuanto a tamaño, dirección y color, incluso pueden distorsionarse, combinar imágenes y realizar retoques mediante arreglos bidimensionales de píxeles. Estos programas también permiten pintar a través del puntero (ratón, traduciendo los movimientos a líneas de píxeles en la pantalla. Los programas están equipados con listas de menú de acciones (automáticas) y cajas de herramientas llenas de opciones, algunas similares a las utilizadas en el dibujo real (formas, plumas, pinceles, borradores, etc.) y otras que serían imposibles en el lienzo o el papel (varita mágica, pincel histórico, pincel corrector etc.).

Las gráficas producidas por el *software de procesamiento digital de gráficos* pueden ser de dos tipos: *Gráficos de vectores*, donde la imagen se describe matemáticamente, las formas son fórmulas que sumadas crean la imagen. El descomponer la imagen en combinación de curvas y líneas hace más sencilla su edición, ya que los elementos se pueden manipular por separado y ser redibujados fácilmente gracias a su codificación en formulas. (Forouzan, 2003. Beekman, 1994) La otra manera son los *Gráficos de mapa de bits*, en los que la imagen se almacena como patrones de puntos, es decir, como un tapiz digital de píxeles, cuyo tamaño depende de la resolución (a mayor resolución,

mayor cantidad de píxeles y más detalle en la imagen). Estas graficas permiten un mayor manejo de los detalles finos como texturas y sombras, produciendo calidades de imagen más artísticas y cercanas al mundo natural pero que requieren más memoria de procesamiento y espacio de almacenamiento. (Forouzan, 2003. Beekman, 1994).



Figura 2.4: Katia Ariza. Sin título. Bogotá, Abril de 2005. Fotomontaje digital. Archivo de la autora.

También existen soluciones de software para producir objetos tridimensionales, bajo herramientas similares a las del software de procesamiento digital de imágenes. En ellos se presenta una simulación del espacio cartesiano donde las construcciones se realizan a partir de formas básicas o patrones bidimensionales construidos digitalmente como matrices de nodos. Dichas formas tridimensionales son susceptibles de ser editadas

automáticamente, por adición y sustracción de elementos y por movimientos de los nodos, opciones que permiten producir escenas tridimensionales de gran complejidad. Las formas son susceptibles de explorarse, pueden verse desde todos los ángulos y en el caso de las grandes construcciones tridimensionales, permiten sumergirse dentro de ellas aun cuando solo existen en la memoria del ordenador.

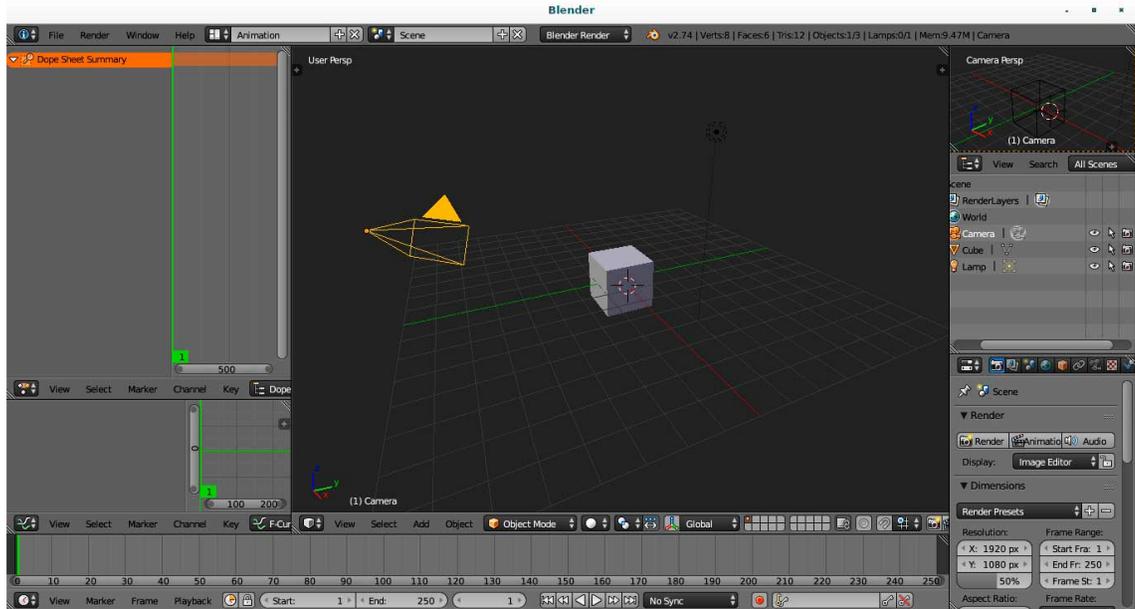


Figura 2.5: Katia Ariza. Impresión de pantalla Blender. Bogotá, Enero de 2015. Archivo de la autora.

El mercado también ofrece programas de animación, donde la computadora automatiza el movimiento de objetos o formas en el espacio a partir de órdenes sencillas y comandos de programación que controlan su comportamiento. El ordenador brinda la opción de rellenar automáticamente los movimientos, evitando la tarea de dibujarlos cuadro por cuadro como en la animación tradicional. Y por último está el software de edición de video, que representa una medida de tiempo en forma de imágenes individuales o *frames*, visualizados como largas y continuas tiras de imágenes y sonido (que también se representa visualmente). Estas líneas de tiempo pueden ser cortadas, editadas visualmente (por filtros, saturaciones e inversiones de color), desplazados a otros puntos de tiempo y producir alteraciones en su velocidad. Aunque su edición se asemeja a la de las imágenes bidimensionales estáticas, los programas cuentan con herramientas de edición automáticas (desvanecimientos, marcos, cortinillas) típicas de las imágenes en movimiento.

Pero un avance aún más ambicioso en la relación de la computadora y la producción de imágenes se da con la invención del *hipertexto*, una herramienta de software que permite construir *superdocumentos dinámicos*, donde los *datos* de composición pueden ser expandidos mediante *enlaces asociativos*, que conducen rápidamente al usuario a otros fragmentos o nodos de información, recursos, o documentos relacionados. Esta

composición en *bloques dinámicos no secuenciales* invita al usuario a trazar su propia ruta en medio de los datos, según sus intereses, gracias a las capacidades interactivas de la computadora.

(...) Con el hipertexto, conectamos las cosas a la velocidad de un fogonazo intuitivo. (...) La lectura y escritura hipertextuales hacen posible el salto intuitivo superador de la cadena lógica paso-a-paso tradicional. El salto (discontinuidad), no el paso (continuidad), es el movimiento típico del hipertexto.⁶²

Aunque en sus orígenes se aplica preferencialmente a documentos escritos, gracias a su comercialización y amplia difusión se diversificó hasta incluir otro tipo de datos con una composición morfológica distinta, entonces es posible enlazar: texto, imagen, video, audio, incluso la estructura de funcionamiento de Internet. Esto deja al *hipertexto* dentro de un espacio digital, flexible, abierto y fluctuante, capaz de integrar a sus antecesores soportes documentales y de poner al usuario como constructor de sus propias redes de información. Brinda tal dinamismo a un elemento ya sea visual o textual y a quien lo observa, que posibilita la construcción de un nuevo tipo de narraciones y a unas relaciones conjuntas y activas entre la información y el espectador, que a través de la acción se vuelve un *usuario dinámico* y en algunos casos, coproductor.

Pero la acción del *hipertexto* no se detiene allí, ofrece su forma de estructurar *datos* a manera de nodos, susceptibles de organizarse, presentarse y explorarse bajo múltiples secuencias que el usuario construye de acuerdo a sus preferencias y se asocia con la *multimedia*, que aporta su carácter unificador de componentes de distinta morfología: archivos textuales (libros, artículos), gráficos (fotografía, dibujos, planos, ilustraciones, infografías, objetos virtuales tridimensionales), imagen en movimiento (video, animación, películas) sonoros (música y sonidos) e informáticos (programas y aplicaciones) para formar un sistema híbrido conocido como *hipermedia*. Esta capacidad de fusionar tal variedad de medios solo es posible en el mundo digital, por su composición universal de *bits* de información.

La *hipermedia* es capaz de contener dentro de sí distintos tipos de morfologías comunicacionales presentadas dentro de una interfaz sencilla y amigable, específicamente diseñada para potenciar sus posibilidades interactivas. Esta composición múltiple proporciona un impacto multisensorial en el usuario, que dirige y construye su experiencia particular, a partir de la navegación que realice entre los enlaces. Para que la experiencia pueda ser satisfactoria la hipermedia debe tener una perfecta sincronización entre componentes de modo que no haya conflictos entre ellos y en cambio tengan la capacidad de activarse simultáneamente sin interferirse entre sí. Para explotar al máximo sus capacidades la *hipermedia* debe estar dispuesta, preferiblemente, en un soporte abierto o en línea (la Web) para que tenga una mayor circulación.

⁶²PISCITELLI, Alejandro. *Ciberculturas 2.0: En la Era de las Máquinas Inteligentes*. first. Buenos Aires Argentina: Paidós, 2002, pág. 105.

(...) La hipermedia permite justamente expresar situaciones complejas, polisémicas y paradójicas, que una estructura secuencial y lineal, plena de módulos de orden, jamás podría representar. Un documento hipermediático jamás expresa un concepto en el sentido de una verdad dada a través de una línea de raciocinio; se abre a la experiencia plena del pensamiento y de la imaginación como un proceso vivo que se modifica sin cesar, que se adapta en función del contexto, que, en fin, juega con los datos disponibles.⁶³

Entonces, la computadora ofrece distintos modos de creación de imagen, algunos básicos, asistidos por el automatismo de la máquina y de las opciones proporcionadas por los programas, que pueden considerarse como una solución fácil, fría y lejana al carácter particular y personal que proporciona la acción directa sobre la materia, lo cual reduce el uso de la computadora al nivel de la herramienta y no de su verdadero carácter de extensión de nuestro cerebro. Pero que simultáneamente permiten que incluso un usuario no versado modifique e incluso construya sus propias creaciones visuales fácilmente (puesto que los programas están pensados como herramientas didácticas por naturaleza), colocándolo entonces en el lugar antes reservado a los artistas profesionales y con ello ratificando su carácter redefinidor del hombre, el entorno y las comunidades. Es una democratización mucho más fuerte que la producida en el *grabado* pues ya no refiere solo a la adquisición, la cual se produce a gran escala gracias a la interconexión de computadores, que permite compartir contenidos sin importar las distancias físicas pero que inevitablemente desdibuja la idea del objeto único y original pues la imagen digital puede replicarse infinitas veces (con y sin permiso del autor). Incluye el territorio de la producción de las imágenes pues gracias a la cada vez más amplia oferta de programas especializados es posible que una mayor cantidad de personas que no requieren vastos conocimientos técnicos realicen sus propias imágenes según su percepción estética particular, y, en un nivel más especializado la filosofía del software libre permite compartir incluso las estructuras constructivas que constituyen los programas en que se sustenta la imagen, lo cual no solo permite la readaptación de dichas estructuras lógicas sino también importantes lazos de construcción conjunta y solidaria. E impacta incluso el proceso de exhibición, pues la imagen digital no requiere un espacio especializado, por el contrario, al estar dispuestas en espacios comunes como la red Internet, pueden ser experimentadas en cualquier momento y a cualquier hora desde que se cuente con las capacidades técnicas necesarias (de conexión y de la máquina) para ser disfrutadas.

Pero hay instrumentos lógicos con mayor resonancia que dotan, literalmente, de vida a la imagen, es el caso de la programación, un nivel aún más complejo de creación dentro de este espacio lógico en constante transformación, donde predominan las ideas matemáticas, “(...) programar es el arte de expresar problemas lógicos en términos geométricos o arquitectónicos, de “construir estructuras” en el espacio lógico que nos corresponde -como si fuéramos arquitectos-, que reflejan el problema y que conducen a

⁶³MACHADO, Arlindo. *El Paisaje Mediático, Sobre el Desafío de las Poéticas Tecnológicas*. Buenos Aires Argentina: Libros del Rojas, 2000, pág. 210.

una solución”⁶⁴.

De lo anterior podemos establecer que: Las imágenes del sustrato informático no provienen del referente natural, sino del lenguaje simbólico y conceptual del ordenador, ideado por matemáticos y lógicos para resolver problemas técnicos, pero que ahora es usado por especialistas, que leen y escriben dentro de sus espacios lógicos para producir nuevas estructuras visuales. Estas nuevas reglas de juego obligan a que la imagen y las ideas que contienen se lean bajo un esquema distinto, pues además de sus cambios de composición (en *bits*, fácilmente transformables) tienen un mayor potencial para impactar a los usuarios y a las sociedades que ellos constituyen pues están inmersas en distintos niveles, tienen un enorme radio de difusión y porque se asimilan muy fácilmente, en casi todos sus niveles compositivos

Nos enfrentamos entonces no a la reproductibilidad (de los anteriores modos de producción de la imagen) sino a una productibilidad infinita,⁶⁵ generada dentro de los mismos contenidos digitales sin añadir ningún tipo de gasto o esfuerzo extra pues está implantado en su propio sustrato constructivo (programación), investido del colorido y filosofía en que los crea su autor pero que solo cobran significado en la ejecución, razón por la cual dependen mayoritariamente del espectador. La imagen digital y el medio que la produce (computador) son tan versátiles como cualquier materia plástica, programable de infinitas maneras y capaz de generar infinitos resultados, cambiando por completo el fin original de la máquina como herramienta para resolver problemas. Es más que la suma de sus partes físicas y virtuales, es un medio capaz de asimilar todo tipo de morfologías comunicacionales y traducirlas a su propia materialidad lógica para producir procesos dinámicos y regenerativos, que dentro del dialogo activo con el espectador le permitan expandir su experiencia de pensamiento, imaginación y emoción a través de la experiencia interactiva.

Esta sobre amplificación de la comunicación, de naturaleza atractiva, sencilla y amigable, corre el riesgo de que en vez de acercar a creadores y espectadores (o potenciales creadores), produzca entre ellos brechas aún mayores (por la posibilidad de no tener o no poder acceder a dicha tecnología). Aun así, gran parte de los creadores digitales y los usuarios del ordenador creen en la idea de la imagen tecnológica de la computadora y del territorio digital como un espacio libre, donde se puede promover cualquier tipo de contenido (incluso causas populares e ideales democráticos).

La imagen de sustrato informático más que un objeto acabado y autónomo es un hecho, situación, circunstancia, un mundo de bits en constante transformación y que transforman el contexto circundante. Su sentido democrático es mucho más fuerte que el existente en los anteriores modos de producción de la imagen pues está implícito en todos sus estadios de existencia (concepción, construcción y exhibición). En ella todos los lenguajes se encuentran en el mismo nivel (ninguno se superpone a los otros)

⁶⁴BOLTER J., David. *El hombre de Turing, la Cultura Occidental en la Era de la Computación*. México: Fondo de Cultura Económica, 1999, pág. 89.

⁶⁵Término usado por Jorge Luis Brea en su libro *Las tres eras de la imagen, imagen-materia, film, e-image*, para referirse a la imagen-tiempo o imagen electrónica.

gracias a su composición en bits de información, que les permiten combinarse fácilmente y circular en espacios distintos a los culturales, rompiendo las barreras formales de estos territorios artísticos y los límites geográficos gracias a la Internet, la red comunicacional por excelencia de nuestro tiempo. Y fomenta la posibilidad de otorgar el estatus de coproductor al espectador al permitirle tomar un papel activo dentro de la imagen (sin que requiera complejos conocimientos técnicos), que al ser una pieza sensible a su acción contribuye a desarrollar su creatividad⁶⁶ y sentido plástico.

Puede ser una forma de respuesta o el producto inevitable de una sociedad más sofisticada visualmente (respecto a las anteriores), además de más saturada e inundada de información, que continuamente se rehace a través de la tecnología y cuyas condiciones particulares nos obligan a redefinir los objetos estéticos, el contexto en que se desarrollan y los espectadores que los experimentan.

⁶⁶Capacidad creadora de la cual estamos dotados todos los seres vivos en distintos niveles y con distintos propósitos, que se presenta bajo múltiples formas comunicativas (lenguaje visual, escrito, sonoro, etc.).

2.3 Internet

El desarrollo de la computación no finaliza con la consecución de una maquina sumamente versátil y eficiente, también provocó movimientos comunicacionales de escala mundial, que parten de la idea de una red de computadoras interconectadas, capaces de comunicar usuarios sin importar su ubicación física.

La primera forma de conexión nació en los años cincuenta en el Proyecto RAND (Research And Development) y se basaba en una computadora central (unidad principal) que permitía a sus terminales (otras computadoras) conectarse mediante líneas alquiladas. Pero él precursor de la idea de una red mundial fue el informático estadounidense Joseph Carl Robnett Licklider (1915-1990), que en octubre de 1962 y siendo jefe de la oficina de procesamiento de información de DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) instaló tres terminales de redes, cada una con un juego distinto de comandos, lo que hacía difícil la comunicación entre usuarios de distintas redes. Fue entonces cuando se determinó que debía establecerse una terminal con la que el usuario pudiera interactuar sin dificultad y le permitiera ir a donde quisiera, bajo esta idea se construyó la primera red de computadoras electrónicas ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) como encargo del Departamento de Defensa de Estados Unidos para comunicar diferentes organismos nacionales.

El 20 de octubre de 1969 se instauró ARPANET para conectar 4 universidades estadounidenses: la UCLA (University of California Los Angeles), el SRI (Stanford Research Institute), la UCSB (University of California, Santa Bárbara) y La University of Utah, a través de una interfaz procesadora de mensajes IMP (Interface Message Processor), la primera generación de lo que hoy en día se conoce como Router y cuyo primer enlace permanente se estableció el 21 de noviembre de 1969 entre la UCLA y el SRI. Para 1971 veintitrés computadoras estaban conectadas a ARPANET⁶⁷ y el mismo año se realizó el envío del primer correo electrónico tomlinson@bbn-tenexa por el programador estadounidense Ray Tomlinson (1941), a quien se le ocurrió utilizar el símbolo @ para unir el nombre del usuario y del servidor.

Pero solo hasta 1982 surgió la palabra INTERNET, definida como un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas para la transmisión de datos entre computadoras a partir de protocolos.⁶⁸ Su espina dorsal son los TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), un conjunto de protocolos que posibilitan la transmisión de datos y solucionan el problema de unir redes físicas heterogéneas bajo

⁶⁷ARPANET desapareció en 1990

⁶⁸Algunos de los principales protocolos de internet son: ARP Address Resolution Protocol responsable de encontrar la dirección hardware que corresponde a una determinada dirección IP, POP Post Office Protocol para obtener mensajes de correo electrónico, SMTP Simple Mail Transfer Protocol (1982) para el envío de correos electrónicos, FTP File Transfer Protocol (1985) y el P2P Peer-to-peer para la transmisión de archivos, IRC Internet Relay Chat (2000) para las conversaciones en línea, IM (1980) mensajería instantánea, transmisión de contenidos multimedia, VoIP Voz sobre Protocolo de Internet, para telefonía, IPTV Internet Protocol Televisión para la televisión, NNTP Network News Transport Protocol (2006) para boletines electrónicos, SSH (1997) Secure Shell y Telnet Teletype Network (1983) para el acceso remoto a otros dispositivos, los juegos en línea (1979).

una única red lógica de alcance mundial.⁶⁹ El servicio de internet de más éxito es la WWW World Wide Web un sistema que permite la consulta fácil y remota de documentos de hipertexto interconectados y accesibles vía internet, en el que mediante un navegador el usuario visualiza sitios web a manera de páginas.

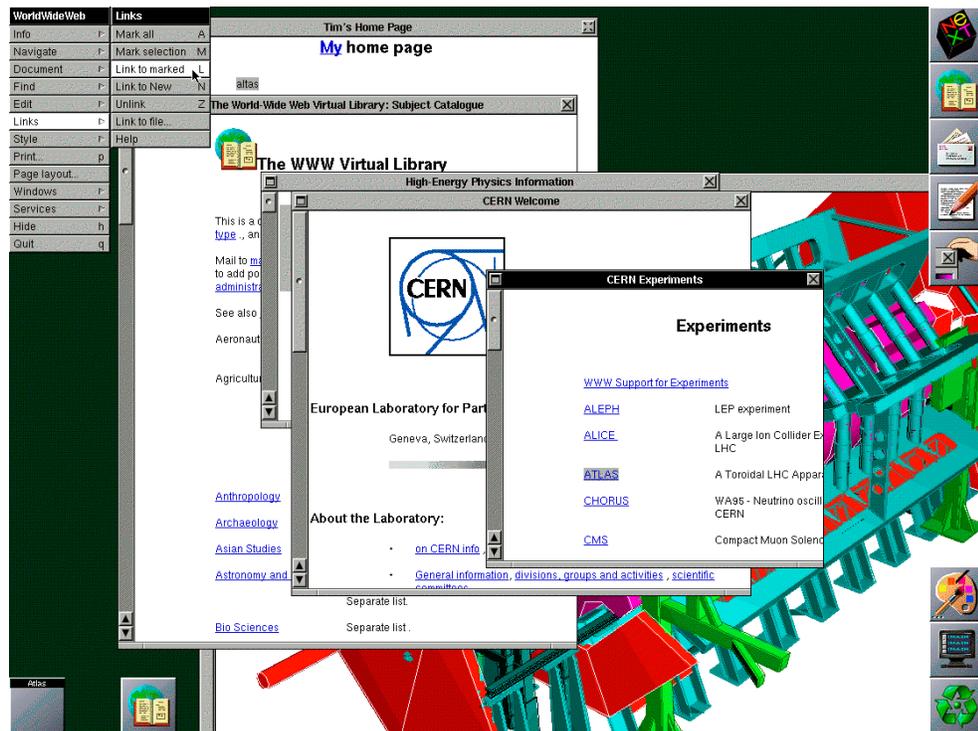


Figura 2.6: Berners-Lee Tim. Impresión de pantalla del Primer navegador llamado “WorldWideWeb”, 1990. ©BERNERS-LEE TIM

Imagen tomada del sitio Web del W3C: <http://www.w3.org/2004/Talks/w3c10-HowItAllStarted/?n=15>

(Fecha de actualización 15 de Abril de 2015)

La idea de la Web tomó forma en 1980 en la mente del científico de la computación británico Tim Berners-Lee (1955) cuando trabajaba para el CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire),⁷⁰ quien al ver los problemas de intercambio mundial de información de sus colegas (que usaban ordenadores con sistemas operativos y formatos de documentos distintos) concibió un sistema capaz de hacer enlaces entre nodos arbitrarios, en el cual cada nodo tiene un título, un tipo y unas listas de enlaces. Solo hasta 1989 esta propuesta se convirtió en un elaborado sistema de intercambio de información para el desarrollo de organizaciones y proyectos a través de un método de

⁶⁹Para 1983 todas las computadoras y redes que estaban conectadas a ARPANET empleaban como protocolo de comunicación el TCP / IP, protocolo utilizado también en la Internet. Utilizar este protocolo permitió el crecimiento insospechado de ARPANET e Internet y su flexible implementación y utilización en computadoras con diferente hardware.

⁷⁰Organización Europea para la Investigación Nuclear

almacenamiento en forma de *red* de notas con enlaces, así nació la World Wide Web.⁷¹

En 1990 se produjo la primera comunicación cliente-servidor a través de internet por el primer navegador, el mismo año nació *Archie*, la primera herramienta para buscar en Internet (motor de búsqueda) desarrollada en la Universidad de McGill. Para aquel entonces la World Wide Web se diferenciaba de otros sistemas de hipertexto disponibles ya que sólo requería enlaces unidireccionales que reducían significativamente la dificultad de implementación de servidores Web y navegadores, aunque podía presentar problemas de enlaces rotos (Error 404). Pero la cuestión decisiva alrededor de la WWW es su carácter no propietario, que permite desarrollar servidores y clientes de forma independiente y añadir extensiones sin restricciones de licencia, lo cual fue anunciado por el CERN públicamente en Abril 30 de 1993.⁷²

En 1991 la World Wide Web se anuncia públicamente y el software se pone disponible en Internet a través del FTP (File Transfer Protocol). Al año siguiente se hizo popular el término navegar por internet (en 1992 se llegó a la cifra de un millón de computadoras conectadas) y se crearon buscadores y directorios para localizar las páginas en la web. En abril se libera el *Erwise*, el primer navegador con interfaz gráfica de usuario desarrollado en la Universidad de Tecnología de Helsinki, en mayo se libera el *ViolaWWW*, producido en la University of California, Berkeley, en noviembre se hace público el *MidasWWW* desarrollado en el SLAC Stanford Linear Accelerator Center. En 1993 se lanza al mercado el *Mosaic* desarrollado en la UIUC (Universidad de Illinois en Urbana-Champaign)⁷³, que se convirtió en la interfaz preferida para acceder a Internet y que al año siguiente fue reemplazado por Netscape Navigator, que fue el navegador web más popular en el mundo hasta la llegada de Internet Explorer.

En 1994 los sistemas tradicionales de acceso telefónico comenzaron a ofrecer acceso a internet, entre el 25 y 27 de mayo se celebró la primera conferencia internacional de la WWW en el CERN y el primero de octubre del mismo año se fundó el World Wide Web Consortium (W3C) para desarrollar normas comunes para el núcleo de la tecnología Web con el fin de asegurar que esté disponible para todos (abierto) y no fragmentada en silos de propiedad⁷⁴ (aunque había que pagar por el servicio nadie necesitaba entonces de una suscripción o permiso para crear un sitio web). El mismo año estudiantes de la Universidad de Stanford crearon el directorio Yahoo! (el primer gigante de la web), se creó el WebCrawler, el primer metabuscador de texto en la Universidad de Washington (antes solo se podían buscar títulos de páginas web) y el

⁷¹La WWW se implementó en hipertexto HTML (HyperText Markup Language – Lenguaje de Marcas de Hipertexto) un sistema de etiquetado simplificado para hacer más fácil a los usuarios crear documentos, luego añadió URL (Uniform Resource Locator -Localizador de recursos Uniforme) para señalar a los documentos, HTTP (Hypertext Transfer Protocol - Protocolo de Transferencia de Hipertexto), para buscar a través de Internet y un navegador para visualizar las páginas HTML.

⁷²Documento de declaración de la Web como de dominio público disponible en: <http://cds.cern.ch/record/1164399>

⁷³En el NCSA National Center for Supercomputing Applications

⁷⁴Al día de hoy cuatro organizaciones académicas neutras albergan las actividades del Consorcio: MIT Massachusetts Institute of Technology, ERCIM European Research Consortium for Informatics and Mathematics, Keio University y la Universidad de Beihang.

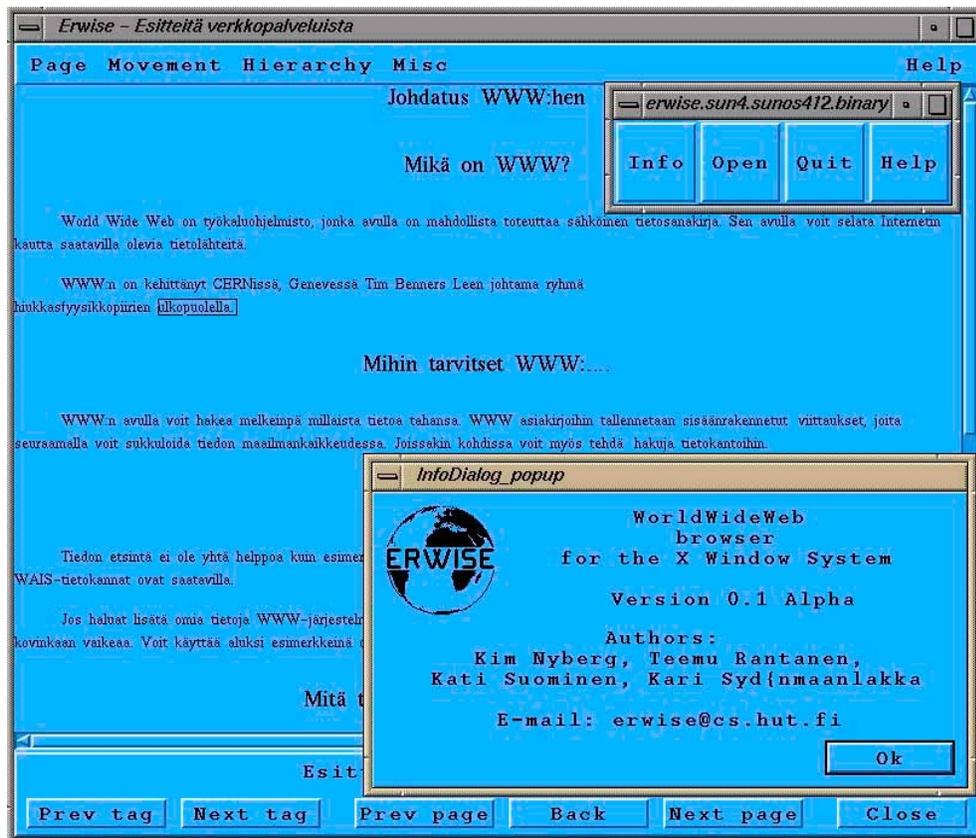


Figura 2.7: Anónimo, Impresión de pantalla de Erwise, el primer navegador con interfaz gráfica de usuario, 1992.

Imagen tomada del sitio TECNNO ENERGETIZADOS: <http://tecnoenergetizados.com/primer-navegador-de-internet.html>

(Fecha de actualización 15 de Abril de 2015)

motor de búsqueda Lycos en la Universidad Carnegie Mellon fue el primero en conseguir éxito comercial.

En 1995 la empresa de software Microsoft lanzó Windows 95 con una función de navegador llamada Internet Explorer, lo que pone en marcha la venta de computadores asequibles para navegar en la web. El mismo año se estableció la idea de que la Web era una manera de hacerse rico rápidamente y las empresas *.com* aparecen por cientos (amazon.com, eBay, Craigslist, Netflix 1997, PayPal 1999 etc.) es cuando comienza la fiebre del oro de Internet, además de una encarnizada guerra entre las grandes empresas de servicios Web (AOL, Yahoo!, Microsoft, etc.) que compraron miles de empresas más pequeñas para asegurar el monopolio de servicios. En 1996 salió al mercado el primer teléfono móvil con capacidades para Internet, se lanzó uno de los primeros servicios de Webmail Hotmail (vendido a Microsoft al año siguiente) y surge el primer video viral llamado Dancing Baby. En 1997 se registra el dominio google.com creado por estudiantes de la Universidad de Stanford (que bajo el método PageRank asigna de forma numérica la relevancia de las paginas indexadas en el motor de búsqueda, para mejorar el orden

de los resultados) y el W3C publicó el estándar HTML 4.0⁷⁵ con un mejor soporte multimedia. En 1998 Netscape hizo su código fuente abierto y la Fundación Mozilla se dispuso a reescribirlo, lo que con el tiempo derivó en Firefox, el único navegador libre y de código abierto (software distribuido y desarrollado libremente) dedicado a satisfacer las necesidades de los usuarios y no las de las grandes corporaciones (Microsoft, Apple, Google). En 1999 se lanzó Blogger, una plataforma que liberó a los usuarios de tener que crear páginas web y que con la opción de hacer comentarios produjo un nivel de compromiso participativo que las anteriores web no permitían.

La entrada del nuevo milenio marcó importantes cambios, a pesar de la caída de las *.com* en la bolsa de valores Nasdaq en marzo del 2000 la web adquiere un nuevo aire de creatividad y crecimiento, potenciado por las redes de Wi-Fi, la banda ancha y el aumento de usuarios en el mundo (360 millones para entonces). Por aquel tiempo también empezaron a producirse disputas acerca de la libertad de distribución de los contenidos dispuestos en la web, la primera controversia la produce Napster, un servicio de descarga de audio digital MP3 gratuito cerrado en el 2001 por derechos de autor, un tema que aun hoy está en discusión pues la mayoría de los internautas consideran que las descargas libres, en cuanto nadie se lucre de ellas, solo son una forma de compartir información a través de la red. A pesar del cierre de Napster los usuarios encontraron otras fuentes de suministro: BitTorrent (2001), KaZaA (2001), eMule (2002) y el más discutido de todos (y combatido principalmente por las grandes empresas privadas que producen contenidos de entretenimiento) The Pirate Bay (2003).

Los usuarios no solo se unieron en la defensa de la libre circulación de contenidos de autor en la web, se crearon las licencias copyleft (de libre distribución en contrapartida del copyright) y se produjeron herramientas colaborativas de construcción de contenidos como el software “wiki” que permite a cientos de personas contribuir en un solo documento. Esta intención se hizo más potente y ambiciosa con la aparición de la Wikipedia en enero de 2001, una enciclopedia basada en contenidos y conocimientos generados por los usuarios y disponibles libremente a nivel mundial (los usuarios escribieron más de 20.000 entradas en el primer año). En el nuevo milenio también surgieron mundos virtuales como: Xbox Live (2002) Second Life (2003), World of Warcraft (2004), las redes sociales: Friendster.com (2002), MySpace (2003), LinkedIn (2003), Digg (2004), Reddit (2005) y Facebook (2004) el gigante de la categoría. En 2003 se lanzó Skype, que permitía a los usuarios chatear voz a voz y que dos años después añadió video llamadas (que requerían de webcam).

De 2004 a 2007 surge la Web 2.0, que a diferencia de la primera década de la web (centrada en la publicación de contenidos) da un giro hacia servicios más personales y conversacionales. La web ya no era solo para leer sino para hacer cosas, las compañías ofrecen aplicaciones RIA (Rich Internet Applications) que alentaron la participación del usuario, para lo cual el contenido debía ser dinámico y capaz de combinar diferentes

⁷⁵HTML marca la referencia para la elaboración de páginas Web, define una estructura básica y un código para la definición de contenido de una página web y ha tenido distintas versiones después de su primera versión creada por Tim Berners-Lee en 1991, HTML2 y HTML3 surgen en 1994, HTML4 en 1997 y HTML5 en 2014.

tipos de recursos (imagen, texto, video, audio, etc.), hecho que marcó el paso de los sitios web a los servicios web. En 2004 Google lanza su servicio de correo web Gmail, surge Flickr, que permite almacenar, ordenar, buscar, vender y compartir fotografías y videos en línea, Mozilla lanza Firefox 1.0 y el W3C adopta un política libre de patentes líder en la industria, para promover a la web como una plataforma abierta a la innovación. En 2005 las conexiones de banda ancha superan a las conexiones de acceso telefónico, aparece Google Maps, que marca el inicio de los servicios basados en localizaciones interactivas en la web, se funda el sitio para subir y compartir videos YouTube y en 2006 se lanzó a la web Twitter.

De 2007 a 2010 la web se hace móvil gracias al protocolo para aplicaciones inalámbricas WAP (Wireless Application Protocol) que permite a los usuarios llevar el internet en el bolsillo por primera vez en la historia, en este periodo de tiempo nace el Smartphone y empieza la carrera de los iPhone de Apple. En 2007 se lanza Tumblr, una plataforma de microblogging donde los usuarios pueden publicar todo tipo de contenidos. En 2008 el W3C publica el primer borrador de HTML5 que permite una sofisticada programación en línea que corre en todo tipo de dispositivo sin necesidad de plug-ins. Este año también nacen las tiendas de aplicaciones.⁷⁶ (para ganar más dinero que con los sitios web gratuitos) y en vez de la red abierta se presenta una competencia entre desarrolladores de aplicaciones cerradas dirigidas especialmente a los equipos móviles.

Entre 2010 y 2014 los usuarios de la web se enfrentan a preocupaciones en cuanto a la seguridad y la privacidad de sus movimientos en la red pues incluso las aplicaciones de teléfonos móviles más simples requieren el acceso a la ubicación y a la información personal, respondiendo a las exigencias de los modelos publicitarios. Al mismo tiempo los equipos móviles permiten que la información sea más pública, gracias a videos o fotos el mundo se ha enterado de accidentes, disturbios, se impulsan revoluciones (primavera árabe), incluso se filtran datos confidenciales de forma anónima (WikiLeaks fundada en 2006), toma fuerza la cultura hacktivista (Anonymous fundado entre 2003 y 2004, LulzSec fundado en 2011). En 2010 se lanzan sitios para compartir fotos como Pinterest e Instagram y al año siguiente LinkedIn alcanza los 100 millones de usuarios. En 2012 Facebook alcanza los mil millones de usuarios y se consolida como la red social dominante en la web. En el 2013 el ex empleado de la CIA y la NSA Edward Snowden revela las operaciones masivas de vigilancia de la NSA (Agencia de Seguridad Nacional de Estados Unidos), lo cual convierte a la web en un vehículo para la invasión de la privacidad, aunque esto no impide su continuo crecimiento ni el aumento de la accesibilidad.

En definitiva, la web ha ido creciendo⁷⁷ y transformándose desde que se implementó como plataforma de distribución de contenidos científicos, al punto que hoy es un espacio trabajado desde cualquier dispositivo, para todo tipo contenidos (incluso desperdicios) en cualquier idioma y de carácter público o privado. Es un territorio de luchas entre

⁷⁶Apple lanza su App Store con 552 aplicaciones.

⁷⁷Dicho crecimiento ha hecho que se mejore y flexibilice el protocolo TCP/IP, que se creen computadoras y supercomputadores cada vez más veloces y potentes y se instalen estructuras de fibra óptica para el transporte de datos a velocidad luz.

los países que se acogen a ella (no todos comparten los mismos valores culturales, de libertad de expresión y de privacidad), entre el poderío económico de los gigantes de los productos informáticos y el sentido abierto, democrático y descentralizado de gran parte de sus usuarios (y de su creador). La web no solo comunica miles de personas en el mundo a cada instante (a aquellos con acceso a esta tecnología), sino que también las entretiene, promueve sus alegrías, tragedias y revoluciones, al tiempo que redefine nuestra forma de vivir, trabajar y comunicarnos con los demás. Y aunque no es un elemento esencial para la vida sí es un instrumento en continuo desarrollo capaz de abrir todo tipo de posibilidades imaginables e inimaginables.

2.4 Arte Digital

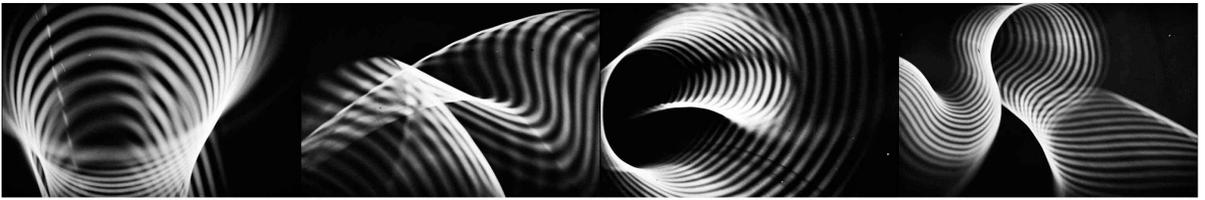


Figura 2.8: Herbert, Franke. Lightforms1 [Fotografía], 1953. © HERBERT FRANKE/WUZINE.COM

Imagen tomada del sitio WUZINE.COM: <http://www.wuzine.com/2010/04/15/herbert-w-franke-lightforms-1-1953-55/>

(Fecha de actualización 15 de Abril de 2015)

La incursión formal de las construcciones de sustrato informático en las prácticas artísticas se produce con el *arte computacional*,⁷⁸ que articula armónicamente lenguajes y objetos propios de las ingenierías y del campo artístico y se presenta bajo distintas morfologías: imágenes, sonidos, animaciones, videos, simulaciones tridimensionales, videojuegos, multimedias, páginas web, etc. Estas arquitecturas virtuales pueden ser construidas con apoyo de periféricos de entrada y mediante software especial, o ser construidos directamente mediante programación. El arte computacional respondía desde sus inicios a la tentación de programar a las máquinas para que produjesen arte, pero gracias a la evolución técnica (velocidad de procesamiento y almacenamiento, programación de alto nivel, mejoras en la GUI, gráficos de alta resolución, impresoras láser, lápices gráficos, scanner, sintetizadores, etc.) fue posible profundizar en la capacidad de expresión estética del medio informático, lejano del aura, la contemplación y permanencia, cercano a la comunicación y la interacción, que con el surgimiento de la Web, expandió sus fronteras de exhibición y formuló una relación entre productores y consumidores más transparente y horizontal (Piscitelli, 2002).

Las primeras experimentaciones creativas con la computadora surgieron del azar y la curiosidad científica, por medio de la programación se produjeron obras basadas en fórmulas matemáticas o manipulaciones de patrones geométricos. En 1953 el matemático y artista estadounidense Ben F Laposky (1914-2000) creó los primeros gráficos por ordenador, que consistían en oscilaciones en un computador analógico (osciloscopio). Fueron presentadas al público bajo una exposición de cincuenta fotografías llamadas *Oscillons* en el Museo Stanford, junto con una tesis titulada: *Electronic Abstractions*. Algo similar hizo el científico y escritor alemán Herbert W. Franke (1927) tres años después pero bajo el nombre de *oscilogramas*. En 1961 el artista polaco Kurd Asleben (1928) y el físico alemán Cord Passow (1927) crearon los primeros gráficos por ordenador en Alemania, en el centro DESY en Hamburgo, trabajaron en una compu-

⁷⁸Luego se denominaría arte digital y acogería múltiples subgéneros según el medio de realización: software art, online art, net.art, net art, Net-based art, Internet art, Internet based art, web art, hacktivismo, Dibujo con plotter, Plots, Browser art, etc.

tadora analógica vinculada a una unidad de elaboración automática que transformaba los parámetros de una ecuación diferencial en desviaciones y trastornos visuales.

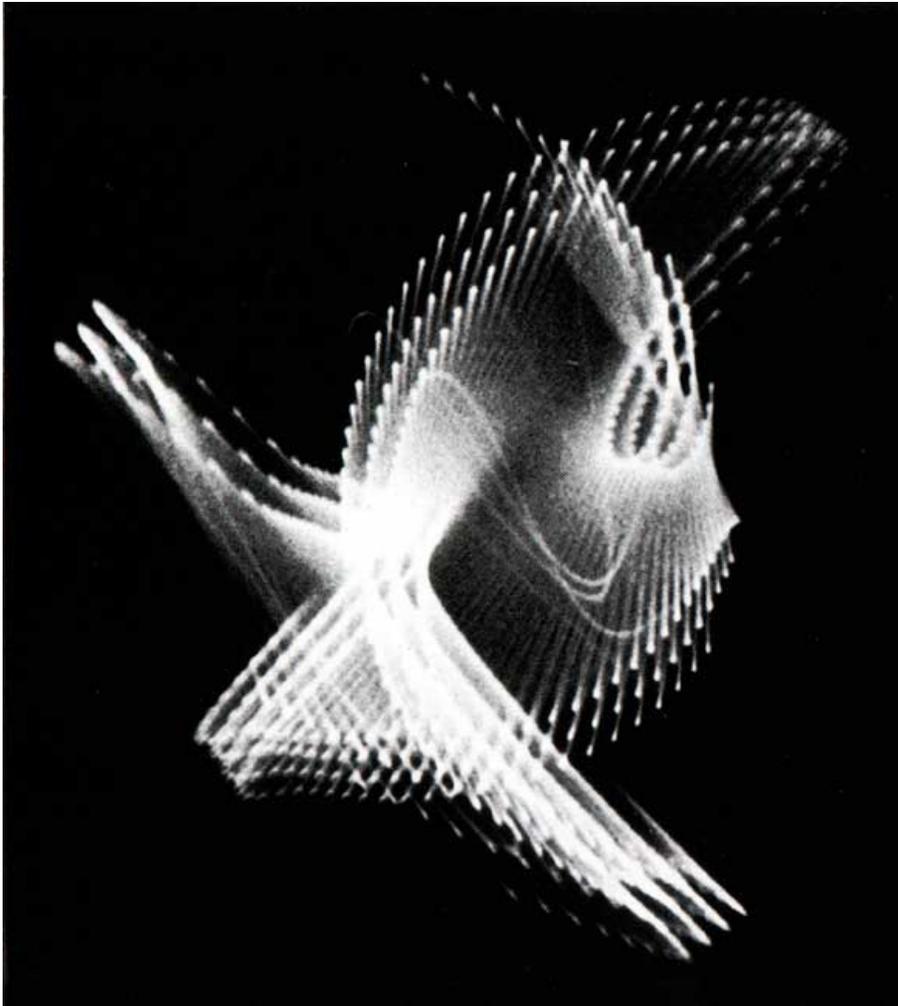


Figura 2.9: Laposky Ben F. Oscilón 4 [Fotografía], 1952. © ANNE MORGAN SPALTER AND MICHAEL SPALTER COLLECTION

Imagen tomada del sitio WUZINE.COM: <http://www.wuzine.com/2009/11/25/ben-laposky-oscillon-4-1952/>

(Fecha de actualización 1 de Mayo de 2015)

Para 1962 el ingeniero estadounidense Michael Noll (1939) había programado dibujos y los había impreso en microfilm, había utilizado la computadora digital para crear patrones artísticos mediante programación en FORTRAN en el Bell Telephone Laboratories en Nueva Jersey, donde también investigó sobre los efectos de los medios en la comunicación interpersonal, gráficos de computador en tres dimensiones, animación y la comunicación táctil humano-máquina. Noll formalizó el uso de procesos aleatorios y algorítmicos en creaciones de artes visuales e incluso utilizó sus patrones para in-

vestigar las preferencias estéticas de la década. El mismo año Desmond Paul Henry⁷⁹ (1921-2004), uno de los primeros artistas británicos que experimentó con efectos visuales generados por máquinas, realizó su primera exposición individual en la galería Reid en Londres. Desmond producía imágenes mediante tres máquinas de dibujo mecánico que él mismo construyó (1960/1963/1967) en torno a componentes de Bomsight Computers.⁸⁰ Estas máquinas de dibujo funcionaban bajo una mecánica de azar, es decir, bajo la relación de oportunidad en la disposición de los componentes mecánicos de cada máquina, cuya más mínima alteración afectaba el resultado final, garantizando así la calidad irrepetible y única de sus dibujos.



Figura 2.10: Desmond Paul Henry. Sin título [Dibujo], Inglaterra, 1962. ©DESMOND PAUL HENRY/DESMONDHENRY.COM

Imagen tomada del sitio DESMONDHENRY.COM: <http://desmondhenry.com/gallery/>

(Fecha de actualización 15 de Abril de 2015)

A diferencia de las computadoras digitales, estas máquinas no podían ser previamente programadas, no almacenaban información, ni eran instrumentos de precisión, solo disponían de un control general en manos del artista, que era libre de intervenir

⁷⁹DESMOND, Paul Henry. URL: <http://desmondhenry.com/> (visitado 17-02-2015).

⁸⁰Artefactos empleados para calcular la liberación precisa de las bombas en su objetivo, durante los bombarderos de la Segunda Guerra Mundial.

según su intuición personal durante el proceso de producción del dibujo, transformando la máquina en un instrumento interactivo. El resultado eran dibujos compuestos por conjuntos abstractos de líneas curvas o parábolas repetitivas, que se desarrollaban dentro de mezclas únicas de orden y caos, regularidad e irregularidad.

En marzo de 1961 y con motivo de la inauguración de una nueva sección de ciencias en el Museo de Ciencia e Industria de California, IBM presentó la exposición interactiva titulada: *Mathematica: A World of Numbers. . . and Beyond*, realizada por el equipo de diseño integrado por el arquitecto Charles Eames (1907-1978) y a la artista Ray Eames (1912- 1988), cuyo objetivo era entretener y educar a los espectadores dentro del mundo de las matemáticas de una manera menos abstracta y más práctica, a partir de imágenes, animaciones, maquetas e instalaciones interactivas. Estuvo abierta hasta enero de 1998.

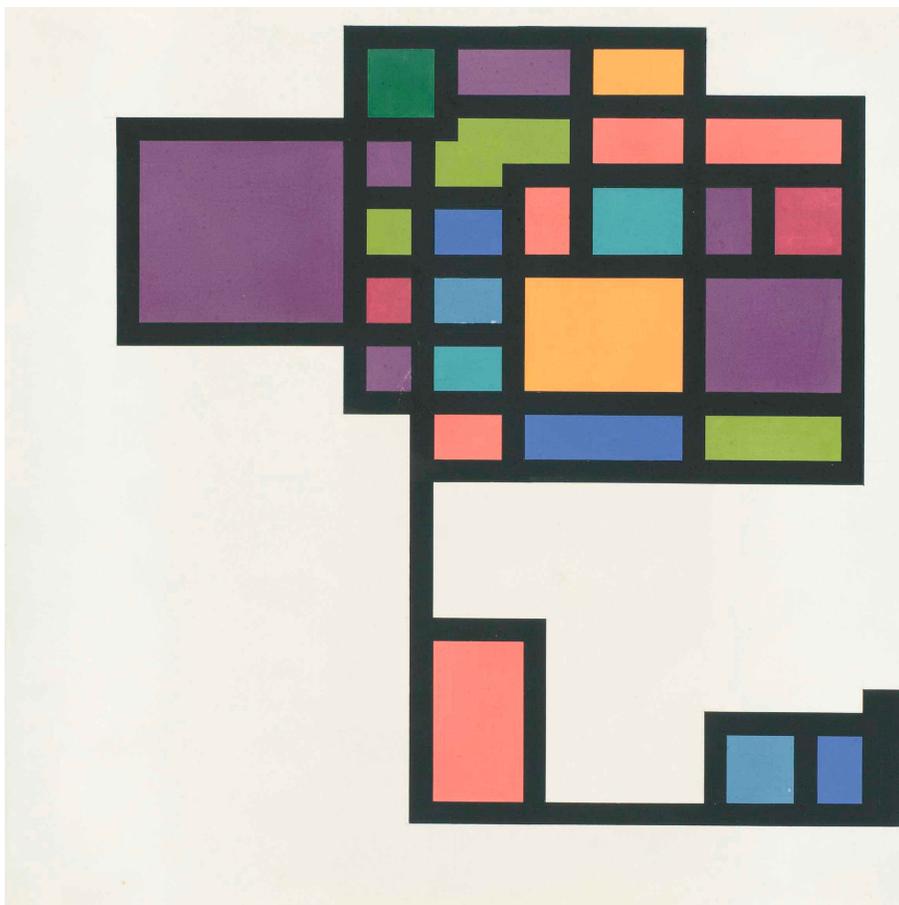


Figura 2.11: Kawano Hiroshi. Work No. 1 [pintura], Tokio, 1967, ©KAWANO HIROSHI
 Imagen tomada del sitio ART + SCIENCE MEETING: http://artandsciencemeeting.pl/?page_id=1806&lang=en
 (Fecha de actualización 15 de Abril de 2015)

En 1964 el filósofo japonés Hiroshi Kawano (1925-2012) publicó los primeros diseños que había calculado con ayuda de la computadora OKITAC 5090A en la Universidad de Tokio. Kawano a diferencia de los anteriores pioneros no llegó al arte computacional

ni de las ingenierías ni del arte, llegó a través de sus investigaciones críticas sobre el neokantismo, el simbolismo, la semiótica y la teoría de la información. Al año siguiente los matemáticos alemanes Frieder Nake (1938) y Georg Nees (1926), que construyeron programas para generar dibujos automáticos mediante el control de un *Z64/Graphomat*, exhibieron formalmente sus imágenes. Nees lo hizo en febrero en la Technische Hochschule de Stuttgart con una exposición llamada *Computergrafik* (la primera exposición sobre gráficos generados por ordenador) Nake lo hizo en noviembre en la galería Wendelin Niedlich, también en Stuttgart. El mismo año Michael Noll realizó su primera exposición en abril en la Howard Wise Gallery de Nueva York, además del trabajo de Noll la muestra incluyó las obras de Nees presentadas en Stuttgart y obras del neurocientífico visual húngaro Bela Julesz (1928-2003).

A partir del grupo Nine Evenings, se constituyó en 1966 la *EAT Experiments in Art and Technology*, una empresa compuesta por el ingeniero eléctrico francés Billy Klüver (1927-2004), el ingeniero eléctrico estadounidense Fred Waldhauer (1927-1993) y los artistas estadounidenses Robert Rauschenberg (1925-2008) y Robert Whitman (1935). Su objetivo era desarrollar proyectos interdisciplinarios que funcionaran como catalizadores de la participación activa de las artes, la industria y la ciencia, desde los distintos campos de acción de sus integrantes. Sus proyectos estimulaban la investigación acerca de las nuevas formas de expresión en la encrucijada del arte y las tecnologías emergentes, e incluían imágenes generadas por ordenador, sonidos, video, robótica y materiales sintéticos.

En 1968 en el Institute of Contemporary Art de Londres, entre el 2 de agosto y el 20 de octubre se realizó una de las más grandes e importantes exposiciones colectivas sobre el arte computacional, la *Cybernetic Serendipity*,⁸¹ que incluyó el trabajo de: Nam June Paik, Frieder Nake, Georg Nees, Michael Noll, el matemático y físico húngaro Leslie Mezei (1931), el animador compositor e inventor estadounidense John Whitney (1917-1995) y el artista estadounidense Charles Csuri (1922). También en 1968 se fundó en Londres la Computer Arts Society,⁸² con el objetivo de promover el uso creativo de la computadora en las artes y la cultura en general. Actualmente es un grupo especial de la British Computer Society y conforma una gran comunidad interesada en hacer, gestionar e interpretar el potencial cultural de la tecnología de la información.

En la década de 1970 la computadora se proyectó como un instrumento al servicio del arte y alcanzó su clímax. Del 11 de mayo al 6 de junio de 1971 tuvo lugar la primera exposición de arte computacional en un museo, en el ARC Musée d'Art Moderne de la Ville de París y fue titulada *Une Esthétique Programmée* por el artista alemán Manfred Mohr (1938). En esta década surgió una segunda generación de artistas que ya no requerían vastos conocimientos, ni un alto grado de experticia en el campo de la electrónica, ya que la existencia del software les permitió realizar sus propuestas a partir de instrucciones predefinidas. Dejándole muchas veces el trabajo constructivo por entero a la máquina, de la que el artista solo es un operador.

⁸¹Cybernetic Serendipity. URL: <http://cyberneticserendipity.net/> (visitado 17-02-2015).

⁸²Computer Arts Society CAS. URL: <http://computer-arts-society.com/> (visitado 17-02-2015).



Figura 2.12: Reichardt Jasia. Vista de la exposición *Cybernetic Serendipity* ICA [Fotografía], Londres, 1968.

Imagen tomada de: Wolf Lieser, Baumgärtel Tilman, Dehlinger Hans, Herzogenrath Wulf, Jaschko Susanne, Maßmann Susanne, Mohr Manfred, Nake Frieder, Quaranta Domenico, Tribe Mark, Whitelaw Mitchell, *Arte Digital*, editorial Königswinter: H.F.Ullmann. 2009 p. 20-21

Los 80 traen consigo el desarrollo de programas para el procesamiento digital de gráficos, que permiten explotar las capacidades de producción de imagen de la computadora de forma industrial y comercial. Las imágenes (menos experimentales) se abren camino en ámbitos como el del entretenimiento y su popularidad crece entre todos aquellos con capacidad de acceder o adquirir una computadora y aventurarse a utilizarla como herramienta creativa. Las obras de esta época mezclan el video con la informática a través de las multimedia, también se dieron a conocer los primeros artistas que trabajaron con software para producir objetos tridimensionales (3D) y el software generativo.

A principios de los ochenta, artistas como Robert Adrian -que con su programa de TV “Mundo en 24 horas” conectó dieciséis ciudades en tres continentes durante 24 horas- presagiaba la preocupación del universo estético por los alcances de estos ingenios y la necesidad de devolver el arte (y la tecnología) a la gente del común. Las principales nociones que aparecían en estos

trabajos (así como en los de otros miembros del grupo de Graz o en los de Ascott) eran la disolución del movimiento creativo en el colectivo de la gente común, así como la necesidad de trascender las fronteras nacionales, locales, disciplinarias e ideológicas en pos de una globalización de la conciencia.⁸³

Entonces se empiezan a promover redes creativas globales a partir de los desarrollos de las redes comunicacionales, que permitieron que los proyectos estéticos traspasaran las fronteras de los lugares físicos.

En los noventa los esfuerzos creativos se dirigen hacia la experimentación con la realidad virtual y la Web (que por aquel entonces empezaba a desplegarse más allá de las universidades), cuyas primeras manifestaciones surgen alrededor de 1994.⁸⁴ Los artistas sacaron provecho de las posibilidades de la Web realizando numerosas propuestas artísticas (exclusivas para el medio) que de manera innovadora y crítica analizaron las características, posibilidades y debilidades de este formato comunicacional de gran escala, al tiempo que permitieron al espectador tomar una postura menos pasiva ante las imágenes y objetos que se le presentaban (gracias al sentido de intercambio que caracteriza la Web). En esta época los creativos (artistas, arquitectos, etc.) eran al mismo tiempo programadores, filósofos y científicos y el alcance de su producción iba más allá del territorio de la estética, en algunos casos constituyeron espacios de comprobación de teorías científicas (Hernandez-Garcia, 2002). Ahora bien, el crecimiento del entusiasmo en las posibilidades artísticas de la computadora deriva en el surgimiento de diversas formas de arte digital, caracterizadas por su constante cambio y evolución, en vista que avanzan a la par de los desarrollos tecnológicos. De manera simultánea aumentan los espacios de producción, investigación y exposición de productos que condensan la simbiosis entre tecnología, ciencia y arte.

Durante el periodo de tiempo que comprende el ocaso de los noventa y el nuevo milenio el uso del sustrato digital se afianza en contenidos artísticos alternativos y la manera más efectiva de evidenciar el potencial de la programación (como materia constructiva ilimitada) es a través de su aplicación en la construcción de la imagen y de la experiencia estética, para lo cual puede servirnos de ejemplo el trabajo de Camille Utterback⁸⁵ (1970), una artista estadounidense que usa los medios interactivos para explorar las conexiones entre el cuerpo físico, los sistemas de representación digitales y sus posibilidades de producir sentido, a través de interfaces físico/digitales que involucran el cuerpo entero del espectador (en vez de solo los dedos y la mirada).

Camille llama la atención sobre la pertinencia y riqueza del cuerpo en un mundo cada vez más mediatizado al reconfigurar las posibilidades de interacción con los medios digitales. Sus instalaciones y esculturas interactivas responden a la ubicación, gestos y lenguaje corporal del espectador en el espacio, mediante un software de seguimiento de

⁸³PISCITELLI, Alejandro. *Ciberculturas 2.0: En la Era de las Máquinas Inteligentes*. first. Buenos Aires Argentina: Paidós, 2002, pág. 158.

⁸⁴Aunque Internet nació en 1982 solo hasta 1991 se anuncia públicamente como WWW World Wide Web.

⁸⁵UTTERBACK, Camille. URL: <http://camilleutterback.com/> (visitado 17-02-2015).

video (creado por ella misma) para responder de forma transparente al cuerpo entero del usuario y conectando así lo real y lo virtual. Cuestiona y explora el espacio entre lo simbólico y lo corpóreo, lo virtual y lo real, mediante la construcción de relaciones poéticas entre espacios dispares que involucran al espectador, física y emocionalmente. Es tal su compromiso con el medio digital que ella construye su propio software, interfaces y electrónica que soporta sus creaciones, liberándose de los límites de las herramientas y productos del mercado convencional, redefiniendo las nociones de interactividad (intencionalmente) y las posibilidades del sustrato digital y el aparataje que lo sustenta (implícitamente).

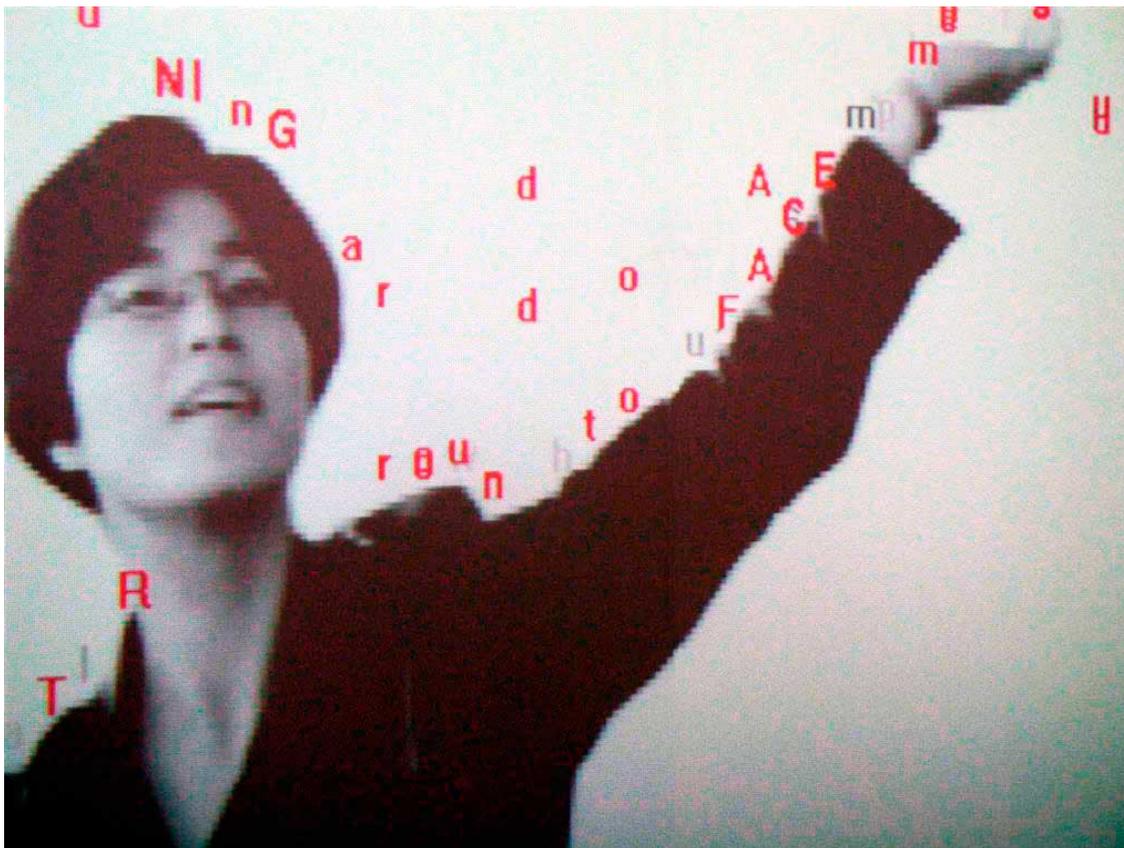


Figura 2.13: Utterback Camille. *Text Rain* [Instalación interactiva], Estados Unidos, 1999. ©UTTERBACK CAMILLE/CAMILLEUTTERBACK.COM

Imagen tomada del sitio Web de Camille Utterback: <http://camilleutterback.com/projects/text-rain/>

(Fecha de actualización 15 de Abril de 2015)

Dentro de su producción destaco las obras: *Text Rain* (1999), una instalación donde las letras de un poema se convierten en una especie de lluvia virtual que reacciona al movimiento de los espectadores (entre más letras contenga el espectador con su cuerpo consigue construir palabras e incluso frases), volviendo el texto virtual en real a través de la acción.

External Measures (2001) es una instalación interactiva donde las posiciones y movimientos del espectador (obtenidos mediante una cámara cenital) producen una escultura cinética en la pantalla, cuya complejidad de composición (por saturación o ausencia de elementos gráficos) depende del número de personas en el espacio. La pieza mide los movimientos de los espectadores y crea una visualización externa de ellos, que son quienes supervisan los datos producidos (dibujos) y miden sus acciones en respuesta a los mismos. Es una constante danza entre algoritmo informático y gesto humano.

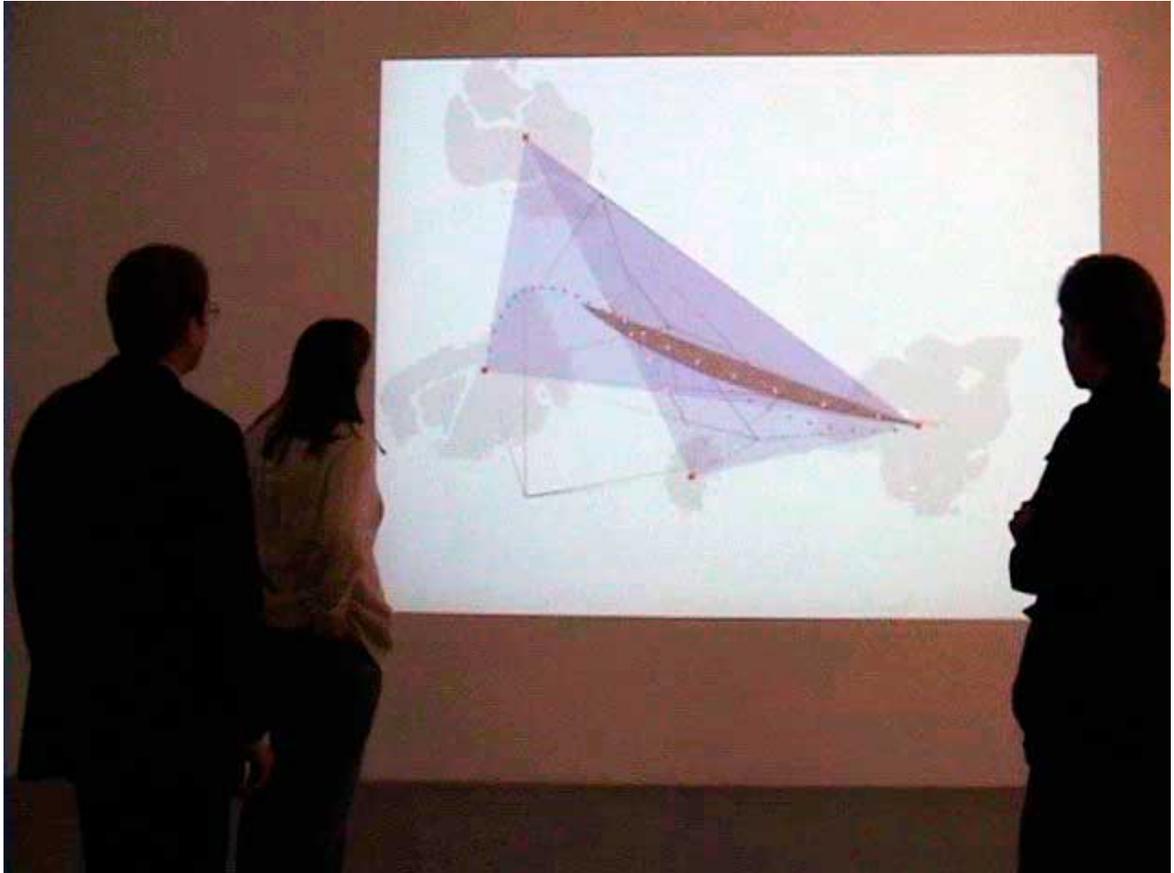


Figura 2.14: Utterback Camille. *External Measures* [Instalación interactiva], Estados Unidos, 2001. ©UTTERBACK CAMILLE/CAMILLEUTTERBACK.COM
Imagen tomada del sitio Web de Camille Utterback: <http://camilleutterback.com/projects/external-measures-2001/>
(Fecha de actualización 15 de Abril de 2015)

Aurora Organ (2009) es un proyecto acerca de la traducción de la presencia humana en la luz a través de la tecnología digital. Es una escultura compuesta por seis columnas de luz colgantes y seis sensores de cristal que cada vez que son tocados o golpeados añaden una banda de color a la columna de luz que le corresponde. Según el modo de contacto con el sensor los colores en las columnas varían (van más rápido, lento, se mueve hacia arriba o hacia abajo y se superponen colores), convirtiendo a cada columna

en una historia temporal que amplifica el rastro visual de la presencia y la actividad de las personas que tienen contacto con ella.



Figura 2.15: Utterback Camille. Aurora Organ [Instalación interactiva], Estados Unidos, 2009. ©UTTERBACK CAMILLE/CAMILLEUTTERBACK.COM

Imagen tomada del sitio Web de Camille Utterback: <http://camilleutterback.com/projects/aurora-organ/>

(Fecha de actualización 15 de Abril de 2015)

Entonces, el nuevo milenio trajo consigo la consolidación del arte digital en el mercado del arte. Además de celebrarse año a año importantes exposiciones en muchos lugares del mundo, se han ido abriendo galerías comerciales y otros espacios exhibitivos dedicados a este tipo de expresiones artísticas.

Un ejemplo de ello es el museo de arte digital argentino *Espacio Byte*,⁸⁶ presentado al público el 18 de julio de 2013 y que es el primer museo de este tipo en lengua hispana y uno de los pocos en línea que se dedica exclusivamente al arte computacional y al uso de la tecnología digital como medio expresivo. Es al mismo tiempo un espacio de reflexión de las diversas expresiones digitales (concebidas para la Web) y una plataforma educativa de intercambio y colaboración, abierta al público las 24 horas del día, los 365 días del año.

⁸⁶Espacio Byte. URL: <http://www.espaciobyte.org/espaciobyte.php> (visitado 17-02-2015).

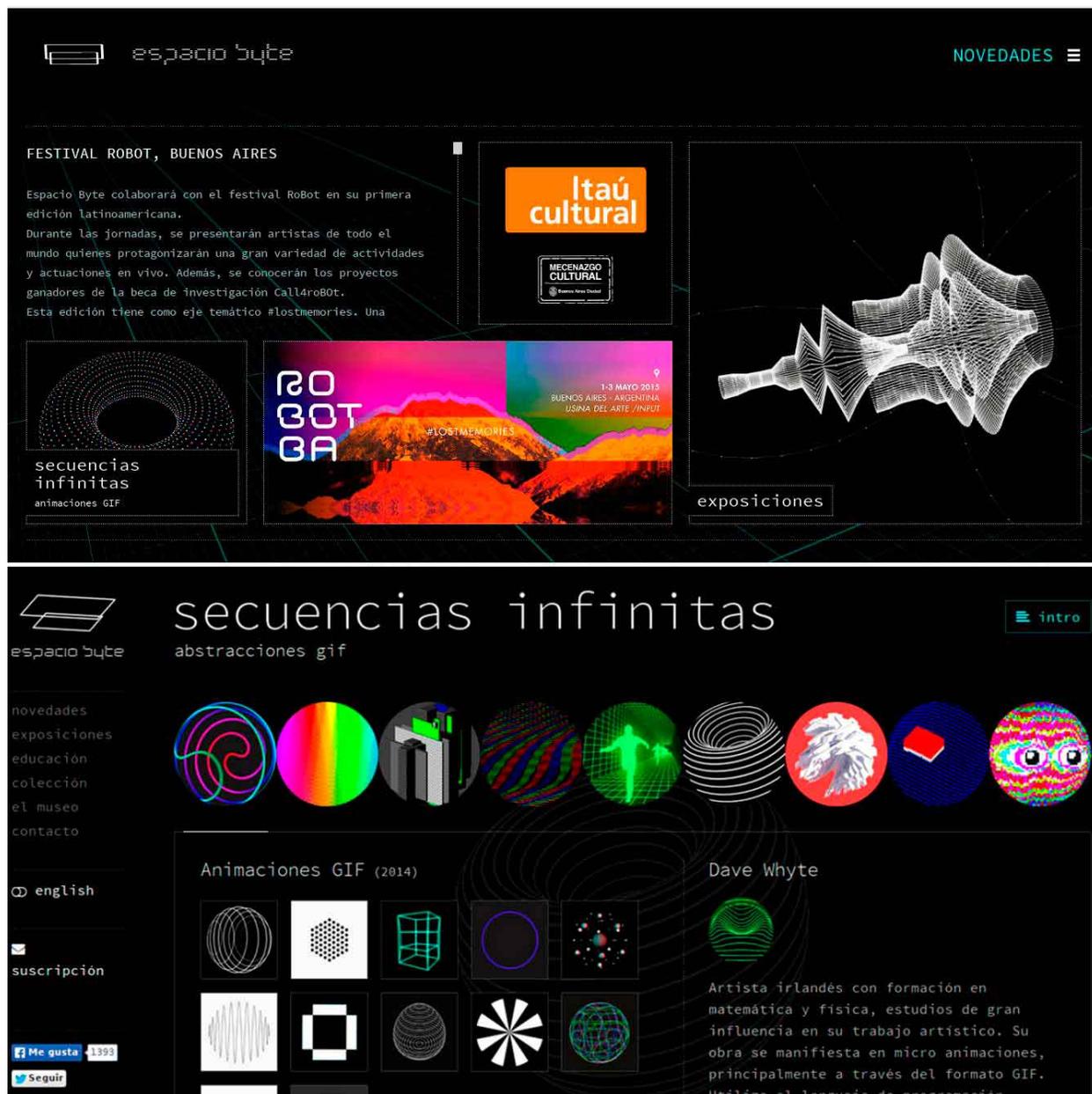


Figura 2.16: Katia Ariza. Impresión de pantalla Espacio Byte. Bogotá, Enero de 2015

2.5 Espacios actuales de discusión y exhibición de la Imagen Digital

Fue en los años setenta cuando algunos museos empezaron a interesarse en la exhibición de obras artísticas de composición tecnológica, organizaban equipos de artistas y técnicos, financiados por empresas privadas que les suministraban la tecnología necesaria para su ejecución. Actualmente existe una oferta importante de instituciones de carácter público y privado, además de eventos abiertos, cuya línea de acción esta inclinada exclusivamente a producciones relacionadas con la tecnología. Estas organizaciones y festivales son fértiles terrenos de discusión y producción de conocimiento, que a través de investigaciones, eventos de exhibición, promoción y patrocinio, presentan importantes aportes que sirven a múltiples campos además del artístico y el científico. Son espacios de mutuo beneficio entre la comunidad académica participante y todos aquellos interesados en aprender o comunicar sus ideas, han establecido redes de comunicación y colaboración interinstitucionales gracias a la web y los productos y conocimientos obtenidos son una muestra distintiva de las nuevas formas y maneras alrededor del arte, la ciencia y la tecnología.

A continuación presento algunas de las organizaciones y festivales de producción científico/artístico/tecnológico que propician el encuentro y dialogo abierto de expertos y entusiastas de las artes y las ciencias a partir de experimentos participativos que promueven el pensamiento de la cultura digital y están vigentes al presente año.

En Estados Unidos tiene lugar la primera y más grande sociedad informática del mundo la ACM Association for Computing Machinery, donde nace el ACM SIGGRAPH⁸⁷ (1974), un espacio multidisciplinar que fomenta la creación, promoción y difusión de las gráficas construidas por computador y las técnicas interactivas aplicables a ellas, inventan estrategias para redefinir artefactos técnicos y creativos y discute sobre las artes digitales y sus posibilidades en simposios, conferencias y talleres.⁸⁸ Cuenta además con una Biblioteca Digital que proporciona la mayor fuente de citas en la literatura de los gráficos por ordenador. Cinco años después nace en Austria el ARS ELECTRÓNICA⁸⁹ (Linz 1979), una organización fundada en torno a un festival de arte, tecnología y sociedad, convertido en un evento anual desde 1986 bajo el nombre de *Festival for Art, Technology and Society* y cuya esencia es la interdisciplinariedad, promueve una confrontación artística y científica de los fenómenos sociales y culturales consecuencia de los cambios tecnológicos. Anualmente celebra un concurso internacional llamado *Prix Ars Electronica*, un barómetro de las tendencias que se producen año a año en el media art. La base organizativa de sus actividades es el *Ars Electrónica Center*, un museo de arte digital y multimedia que utiliza las formas interactivas para facilitar el encuentro del público con la realidad virtual, las redes digitales y otros medios de comunicación modernos. Y su espacio experimental es el *Ars Electrónica Futurelab*, un proyecto interdisciplinario de investigación que reúne arte, tecnología y sociedad, sus

⁸⁷ACM SIGGRAPH. URL: <http://www.siggraph.org/> (visitado 13-08-2013).

⁸⁸Tiene dos versiones anuales, SIGGRAPH y SIGGRAPH Asia

⁸⁹ARS ELECTRONICA. URL: <http://www.aec.at/news/> (visitado 13-08-2013).

actividades incluyen: el diseño e ingeniería de exposiciones, la creación de instalaciones y la investigación conjunta entre universidades, empresas y socios del sector privado.

En 1987 nace en Alemania el TRANSMEDIALE FESTIVAL⁹⁰, un espacio que atrae nuevas conexiones entre el arte, la cultura y la tecnología, sus actividades apuntan al fomento una comprensión crítica de la cultura y de la política contemporánea, saturada por las tecnologías de los medios de comunicación. En Alemania también se desarrollan el ZKM *Center for Art and Media de Karlsruhe*⁹¹ (1989), una plataforma para la experimentación y la discusión sobre el uso razonable y significativo de la tecnología. Su trabajo combina la producción, investigación, exposiciones, eventos, programas de educación y documentales, junto con las opciones que estas ofrecen al arte y a la sociedad, tanto a nivel teórico como práctico. Es un entorno innovador para la investigación y el desarrollo en el campo de las obras de arte, los medios de comunicación y las tecnologías de la información.⁹² Y el CYNERTART⁹³ (1997), un festival internacional de arte interdisciplinario basado en las nuevas tecnologías y medios de comunicación, conocido internacionalmente como una plataforma de la cultura digital que proporciona una visión en profundidad de la situación actual del arte basado en la tecnología.

España es otro territorio que alberga importantes espacios de discusión y exhibición, entre ellos el ARTFUTURA⁹⁴ (1990), un festival de cultura y creatividad digital que explora los proyectos e ideas más importantes surgidas en el panorama internacional del new media, el diseño de interacción, los videojuegos y la animación digital. Sus actividades incluyen exposiciones, conferencias, talleres, instalaciones interactivas, actuaciones en directo y un programa audiovisual que recoge las últimas novedades en animación digital. El SÓNAR - *Festival Internacional de Música Avanzada y New Media Art de Barcelona*⁹⁵ (1994), un evento internacional cuyo objetivo es hacer visible y asequible la relación entre creatividad, tecnología, innovación y negocios. Su oferta cultural combina lo lúdico con lo artístico, la vanguardia y la experimentación con las nuevas corrientes musicales de la electrónica. Sirve de plataforma a las nuevas propuestas de música electrónica y presenta sus interacciones e hibridaciones con la creación digital y el new media, reuniendo a artistas consolidados y emergentes en todos los terrenos de la producción musical y audiovisual. Y el MADATAC *Muestra de Arte Digital Audiovisual y Tecnologías Avanzadas Contemporáneas*⁹⁶ (2009), una plataforma internacional, independiente y sin fines de lucro para la cultura audiovisual de los nuevos medios, con un especial énfasis en la innovación, la originalidad y la poeticidad de los proyectos audiovisuales enfocados hacia el arte experimental de los nuevos medios, dentro de una

⁹⁰Transmediale. URL: <http://www.transmediale.de/> (visitado 13-08-2013).

⁹¹ZKM Center for Art and Media de Karlsruhe. URL: <http://zkm.de/en> (visitado 13-08-2013).

⁹²El ZKM alberga distintos laboratorios y espacios de investigación, producción y exhibición como: el Museo de Arte Contemporáneo, la Mediateca, el Instituto de Medios Visuales, el Instituto de Música y Acústica, el Laboratorio de antiguos sistemas de vídeo, y el Museo de Medios de Comunicación e Instituto de Medios Visuales.

⁹³CYNERTART. URL: <http://cynetart.de/> (visitado 13-08-2013).

⁹⁴Artfutura. URL: <http://www.artfutura.org/v2/> (visitado 13-08-2013).

⁹⁵Sónar. URL: <http://sonar.es/es> (visitado 13-08-2013).

⁹⁶MADATAC. URL: <http://madatac.es/> (visitado 13-08-2013).

filosofía abierta, universalista y pedagógica de libre acceso.

Otros importantes espacios de encuentro son el: FUTURE EVERYTHING⁹⁷ (Manchester 1995), un laboratorio de innovación y festival anual para la cultura digital, que explora el punto de encuentro entre la tecnología, la sociedad y la cultura. Reúne a la comunidad con: pensadores, desarrolladores, programadores, artistas, diseñadores, urbanistas y diseñadores de políticas dentro de sus eventos académicos y prácticos para descubrir, compartir e inspirar la experimentación y creación de nuevas maneras artísticas e ideas para el futuro. Y la SAT – SOCIÉTÉ DES ARTS TECHNOLOGIQUES⁹⁸ (Montreal 1996), una organización sin fines de lucro reconocido internacionalmente por su papel activo y precursor en el desarrollo de tecnologías inmersivas, realidad aumentada y el uso creativo de las redes de ancho de banda, funciona como un centro para artistas donde se apoya una nueva generación de creadores/investigadores en la era de la tecnología digital y como un centro de investigación, lugar de múltiples posibilidades de contaminación positiva.^{entre los campos del arte, la ciencia y la tecnología.}

En territorio Latinoamericano el festival activo más antiguo tiene lugar en Chile bajo el nombre de BAM - BIENAL DE ARTES MEDIALES⁹⁹ (1993), un espacio abierto a las nuevas expresiones de las artes audiovisuales contemporáneas, que se preocupa por abordar los desafíos teóricos de la relación entre cine, artes visuales, tecnología y creatividad. En Brasil se realizan el FILE – *Electronic Language International Festival*¹⁰⁰ (Sao Paulo 2000), el más grande festival de arte y tecnología del país, que difunde y desarrolla la cultura, las artes, la tecnología y la investigación científica. Su cronograma de eventos incluye: exposiciones, talleres, reuniones, exposición de instalaciones interactivas, películas de animación y juegos. Dentro de sus principales eventos están: el premio internacional *File Prix Lux*, que se otorga a profesionales en el área de lenguajes electrónico-digitales, el *File Pai*, un proyecto de arte público digital, el *Hipersonica File*, un espacio para explorar el papel de la música en una cultura tecnológica y el *File Archivo* una colección de más de 2000 enlaces entre: catálogos, direcciones web, textos y libros electrónicos. Y en Argentina se celebra el 404 *Festival Internacional de Arte y Tecnología*¹⁰¹ (2004), una organización independiente y sin fines de lucro, cuyo objetivo principal es promover y difundir la producción artística que reúne a las Artes y la Tecnología, dentro de un entorno colaborativo entre artistas y comunidad. En sus distintas ediciones consecutivas ha reunido cientos de artistas de diferentes disciplinas y obras de alto nivel e impacto, que en cada edición sorprenden al público especializado y ocasional. Esta denominado como un bien de interés cultural nacional y se ha presentado en otros países como: Italia, Bélgica, Austria, Suiza, España, Taiwán y Rusia.

⁹⁷Future Everything. URL: <http://futureeverything.org/> (visitado 13-08-2013).

⁹⁸SAT SOCIÉTÉ DES ARTS TECHNOLOGIQUES. URL: <http://sat.qc.ca/> (visitado 13-08-2013).

⁹⁹AM Bienal de Artes Mediales. URL: <http://www.bienaldeartesmediales.cl/> (visitado 18-08-2013).

¹⁰⁰FILE ELECTRONIC LANGUAGE INTERNATIONAL FESTIVAL. URL: <http://file.org.br/> (visitado 18-08-2013).

¹⁰¹404 FESTIVAL INTERNACIONAL DE ARTE Y TECNOLOGÍA. URL: <http://404festival.com/en> (visitado 18-08-2013).

Pero el país que actualmente cuenta con la oferta más amplia de espacios dedicados a las expresiones artísticas computacionales es México, cuya plataforma más importante es El FESTIVAL DE ARTES ELECTRÓNICAS Y VIDEO TRANSITIO MX¹⁰² (2005), un espacio para la expresión y análisis de las prácticas contemporáneas de creación artística con medios tecnológicos y la cultura digital. Hace posible reconocer, apoyar y difundir la producción e investigación actual en torno a los medios artístico-tecnológicos, a través muestras, concursos, simposios, asesorías abiertas, presentaciones en vivo, conciertos y talleres. También se desarrolla el MUTEK MX, *Festival Internacional de Creatividad Digital*¹⁰³ (2003), una plataforma para la promoción y desarrollo de la creatividad digital, con un fuerte interés en las opciones experimentales y didácticas de la creatividad digital. Es un espacio de resonancia y apoyo para la innovación de la música, las artes audio-visuales y el arte digital. El CUTOOUT FEST¹⁰⁴ (2012), una plataforma para nuevos formatos de colaboración entre estudiantes, profesionales independientes, empresas y agencias, con el objetivo de impulsar el movimiento de la industria audiovisual alrededor de la animación y el arte digital. Además de un concurso internacional de animación ofrece talleres, conferencias, clases magistrales, proyecciones y exhibiciones de arte sin costo, que sirven de espacio de reunión para los artistas más influyentes del medio con públicos sedientos de conocimiento, arte, creatividad e innovación. Y el OFFF *Festival Internacional de Creatividad y Cultura Digital*¹⁰⁵ (2012), un evento que reúne especialistas prácticos y teóricos en disciplinas como el diseño, el arte y aquellas relacionadas con la tecnología y a los públicos interesados en estos temas. Celebra la creación y la cultura post-digital a través de sus conferencias, talleres, sesiones grupales y exhibiciones sin costo, dirigidos a temas tan diversos como la ilustración, animación, dirección de arte, e incluso la creación de software.

En nuestro país los antecedentes de este tipo de espacios para la cultura digital datan de los noventa y contribuyeron a impulsar este tipo de prácticas multidisciplinares en el país, dando a conocer creadores nacionales e internacionales, alimentando las iniciativas y curiosidades de aquellos interesados en aprender sobre este tipo de propuestas. El más antiguo de estos eventos tuvo lugar en 1999 y se trató de *Tele-Visión: Muestra Internacional de Artes Electrónicas*, realizado en la ciudad de Bogotá en el Museo de Arte Moderno de Bogotá MAMBO y la muestra incluyó videoarte, multimedias y trabajos de hipermedia para la web. Ese mismo año se realizó *Órganos Externos, Muestra de Arte Electrónico* en la Universidad de los Andes. En el 2000 se realizó *Digitalizar-T*, un proyecto del teatro Jorge Eliécer Gaitán, donde se presentaron propuestas del arte digital colombiano de la época, la muestra de 16 artistas incluyó una exposición virtual de arte hipermedial en la web y video conferencias relacionadas con el arte en la red y la interactividad.

¹⁰²TRANSITIO-MX FESTIVAL DE ARTES ELECTRÓNICAS Y VIDEO. URL: <http://transitiomx.net/> (visitado 18-08-2013).

¹⁰³MUTEK MX. URL: <http://mutek.mx/2014/mutek-mx/> (visitado 18-08-2013).

¹⁰⁴Cut Out Fest FESTIVAL INTERNACIONAL DE ANIMACIÓN Y ARTE DIGITAL. URL: <http://www.cutoutfest.com/> (visitado 18-08-2013).

¹⁰⁵OFF MX. URL: <http://www.offf.mx/> (visitado 18-08-2013).

En los años 2003 - 2004 - 2005 se realizó en Bogotá *Artrónica*, una muestra internacional de artes electrónicas, organizada por la Embajada de Francia en Colombia, el Banco de la República y el Instituto Goethe. Se trataba de un espacio de encuentro, difusión y reflexión en torno a las artes electrónicas y las diversas relaciones entre arte, ciencia, tecnología y cultura, para propiciar territorios interdisciplinarios de experimentación e investigación alrededor de las artes electrónicas. Su objetivo era crear una política de promoción, reflexión y divulgación en torno a las artes electrónicas en el país. El 24 de junio de 2004 se realizó el *Primer Salón de Arte Digital*, organizado por la Fundación Gilberto Alzate Avendaño y la Academia de Artes Guerrero y fue un evento para impulsar a los artistas que trabajaban con el computador y las tecnologías digitales en sus creaciones, en aras de presentar a la comunidad académica y ocasional los distintos tipos de contenidos de exploración artística digital que se producían en el país, por aquel entonces. En el 2005 nació *Experimenta Colombia*, un evento organizado por un grupo multidisciplinar, que decidió realizar un festival en el que artistas latinoamericanos pudieran presentar obras que involucraran arte y tecnología.¹⁰⁶

En el año 2008 el Banco de la República realizó la exposición: *Net Art Colombia: Es feo y no le gusta el cursor*¹⁰⁷, en las instalaciones de la Biblioteca Luis Angel Arango y en la plataforma virtual de la misma (que todavía se encuentra activa). La muestra presentó las tendencias particulares de uso del Net Art de aquellos años y las maneras en las que estas producciones respondían a las condiciones sociales y económicas del país. La exposición explotó la capacidad de la web como un espacio de exhibición y producción, donde el espectador tiene un rol activo.¹⁰⁸ Tres años después se realiza *Electrópolis: artes electrónicas proyectadas en la ciudad*, un festival de artes electrónicas urbanas apoyado por la empresa Intel y la Universidad de los Andes y en el cual seis artistas colombianos con trayectoria en medios digitales presentaron sus reflexiones imaginadas y reales sobre ciudad a través de piezas de mapping (imágenes, proyectadas en arquitectura) y objetos tridimensionales funcionando como pantalla y escenario. Y el evento más reciente es el *Micro Mutek.co Festival Internacional de creatividad digital y música electrónica*,¹⁰⁹ una organización sin fines de lucro dedicada a la difusión y desarrollo de la creatividad digital en áreas como sonido, música y arte audiovisual, realizado desde 2000 en Montreal y desde 2002 en Colombia, Chile, Argentina, México, España y Estados Unidos. Funciona como una plataforma de presentación y apoyo para los artistas más originales, visionarios e innovadores que actualmente trabajan en los campos de la música electrónica y el arte digital. Todos sus eventos se desarrollan dentro de un contexto de descubrimiento activo y abierto entre artistas, profesionales

¹⁰⁶Sus distintas versiones fueron: 2005, Versión 1.0 “potencias in potencias”, en el 2006 Versión 2.0 “Nación”, en el 2008 Versión 3.0 “Transferencias”, en el 2009 Versión 4.0 “comunidad y comunismo”, y su última versión se realizó en el 2011.

¹⁰⁷Net art Colombia: es feo y no le gusta el cursor. URL: <http://www.banrepcultural.org/artenlared/index.htm> (visitado 18-08-2013).

¹⁰⁸Sus seis nodos temáticos eran: Software Libre, Open Source y Copy Left / Mapping, Crawling y Remixing / Redes y Ciudades / Transmisiones / Uploading Death / Play With Me, dan cuenta de las inquietudes de los realizadores colombianos de Net Art en los diez años anteriores a la muestra.

¹⁰⁹MUTEK. URL: <http://www.mutek.org/es/bogota/2014> (visitado 18-08-2013).

y público, que se desplaza entre lo experimental, lo lúdico y la creatividad digital.

No obstante, la organización vigente más importante dedicada a la discusión y producción de conocimientos y productos relacionados con la mezcla entre el arte y la tecnología es el FESTIVAL INTERNACIONAL DE LA IMAGEN¹¹⁰ (Manizales 1997), realizado anualmente por el Departamento de Diseño Visual de la Universidad de Caldas. Es un espacio de encuentro y debate en torno a temas relacionados con el diseño interactivo, las artes mediales, la creación audiovisual, los paisajes sonoros y electroacústicos, entre otras formas de relación entre arte, diseño, ciencia y tecnología. Hoy en día es un evento de trascendencia internacional, pionero en Latinoamérica en cuanto a la generación de conocimiento y discusión acerca de la articulación del arte+diseño+ciencia+tecnología, a través de encuentros presenciales, residencias artísticas, seminarios científicos especializados, foros de análisis, convocatorias nacionales e internacionales, conciertos, talleres, exposiciones y transmisiones vía web.

MediaLab

De manera simultánea a las organizaciones y festivales, existen espacios de intercambio abierto y colaborativo alrededor de ideas, conocimientos y procesos de experimentación, denominados *MediaLab* o *Laboratorio Multimedia Interdisciplinar*. En estos espacios públicos y privados personas de distintas formaciones se reúnen para abordar problemáticas tecnológicas desde sus distintos campos del conocimiento, en una relación de trabajo abierta y horizontal, a través de talleres de formación y producción, seminarios, debates, conferencias, conciertos y reuniones, donde se construyen y discuten objetos, procesos y conocimientos.

Los *MediaLab* promueven una cultura científica y cultural en las comunidades mediante procesos abiertos de exploración, que permiten reunir personas del común, estudiantes y profesionales de distintos campos, que en conjunto generan propuestas articuladoras de conocimientos fragmentarios (en vista de las distintas modalidades y especialidades de conocimiento que se dan cita), lo que probablemente puede haberse derivado de la idea de construcción colectiva de conocimiento que se introdujo la Web ya que gran parte de los *Medialab* nacen durante el periodo de mayor apropiación y crecimiento (técnico y creativo) de la red.¹¹¹ Allí la sensibilidad e intuición de las artes y la mirada común, se mezclan con los parámetros y la materialidad específica de las ciencias. La idea central del *MediaLab* es generar comunidades activas de cooperación e intercambio horizontal, que produzcan una forma de conocimiento libre y fácilmente replicable dentro de múltiples grupos culturales.

Aunque existe una amplia oferta de Medialabs en el mundo mencionaré solo aquellos que se encuentran activos al día de hoy y cuyas actividades e investigaciones pueden seguirse vía web.

¹¹⁰FESTIVAL INTERNACIONAL DE LA IMAGEN. URL: <http://www.festivaldelaimagen.com/> (visitado 18-08-2013).

¹¹¹Entre finales de los noventa y durante el nuevo milenio.

La oferta más amplia se encuentra en Estados Unidos, donde encontramos: El *MIT MEDIA LAB*¹¹² (1980), un laboratorio de investigación interdisciplinaria dentro de la Escuela de Arquitectura y Planificación en el Instituto de Tecnológico de Massachusetts y que promueve la interdisciplinaria al fomentar una mezcla no convencional y congruente de áreas de investigación aparentemente dispares. Ha dedicado sus proyectos a la convergencia de la tecnología, la multimedia, la ciencia, el arte, el diseño, la sociología, la música y otros campos del conocimiento. *El NYC MEDIA LAB*¹¹³ (2010), un consorcio público privado que trabaja para la investigación, transferencia de conocimientos y el desarrollo del talento en base a temas relacionados con la tecnología. Se dedica a impulsar la innovación y el crecimiento del uso de los medios de comunicación y la tecnología, facilitando la colaboración entre las universidades de la ciudad (profesores y estudiantes) y las empresas privadas asociadas al tema. Y el *NEW MEDIA LAB*¹¹⁴, un proyecto donde se reúnen un grupo de profesores y estudiantes para concebir y crear proyectos multimedia. Su objetivo es integrar los medios digitales a la práctica académica tradicional, el análisis de la Web y otros medios digitales en los sectores educativos, sociales y comerciales, la construcción de entornos interactivos que exploren formas de visualizar las artes, las humanidades y las ciencias, el archivo y análisis digital de una amplia gama de datos y sobre todo para producir nuevos enfoques y métodos de fusión de los medios digitales, la erudición y el aprendizaje.

En Alemania encontramos el *PONTON EUROPEAN MEDIA ART LAB*¹¹⁵, un instituto privado de investigación donde artistas, científicos y técnicos trabajan juntos en proyectos socio-culturales para desarrollo de conceptos y prototipos de los medios interactivos del mañana. Su foco de interés es la cultura telemática y sus nuevas formas, pero principalmente en como los individuos y sus formas de comunicación se ven afectadas por los medios electrónicos. Y el *MEDIA LAB AMSTERDAM*¹¹⁶, un centro de investigación aplicada cuyo foco de indagación son las aplicaciones innovadoras que producen los medios interactivos, en un sentido teórico y práctico. Sus proyectos investigativos son realizados por equipos multidisciplinarios y se centran en las pantallas urbanas, medios locativos, visualización de datos, televisión interactiva, juegos de azar, el futuro de la edición y el e-learning, es decir, en el carácter innovador de las aplicaciones digitales.

En Canadá funcionan: el *TOPOLOGICAL MEDIA LAB (TML)*¹¹⁷, un taller-laboratorio transdisciplinar para la creación y la investigación, cuyos proyectos se inclinan hacia la construcción de nuevos modos de conocimiento cultural, los estudios críticos sobre las artes digitales y la tecnociencia, a través de prácticas de investigación

¹¹²Mit media lab. URL: <http://www.media.mit.edu/> (visitado 30-08-2013).

¹¹³NYC MEDIA LAB. URL: <http://www.nycmedialab.org/about/> (visitado 30-08-2013).

¹¹⁴THE NEW MEDIA LAB. URL: <http://newmedialab.cuny.edu/> (visitado 30-08-2013).

¹¹⁵PONTON European Media Art Lab. URL: <http://scarabaeus.org/www.ponton.de/ponton/index.us.html> (visitado 30-08-2013).

¹¹⁶mediaLABamsterdam. URL: <http://medialab.hva.nl/> (visitado 30-08-2013).

¹¹⁷LAB, TOPOLOGICAL MEDIA. URL: <http://topologicalmedialab.net/> (visitado 30-08-2013).

especulativa, investigación científica y prácticas de investigación-creación artística.¹¹⁸ Y el *MML MOBILE MEDIA LAB*¹¹⁹, un laboratorio co-ubicado en la Universidad de York en Toronto, Hexagrama y en la Universidad de Concordia, conformado por un equipo de investigación interdisciplinario que explora las comunicaciones inalámbricas, tecnologías móviles y las prácticas mediáticas locativas. Realiza proyectos que exploran las dimensiones culturales y estéticas de un rico contenido multimedia para plataformas móviles, software de código abierto, e incluso proyectos que enlazan los territorios físicos y las interfaces activas por medio de tecnologías de red.

Mientras que en España encontramos: el *MEDIALAB USAL*¹²⁰, un espacio de encuentro físico y virtual, originado en el Servicio de Innovación y Producción Digital de la Universidad de Salamanca y es un laboratorio de creación y reflexión para la elaboración de proyectos creativos, donde se fusionan arte, ciencia y sociedad de manera interdisciplinaria y colaborativa.¹²¹ Y el *MEDIALAB-PRADO*¹²¹ (2000), un programa del Área de Las Artes, Deportes y Turismo del Ayuntamiento de Madrid,¹²² se trata de un laboratorio ciudadano de producción, investigación y difusión de proyectos culturales que explora las formas de experimentación y aprendizaje colaborativo derivadas de las redes digitales. Ofrece a la comunidad una plataforma abierta donde individuos de todas las disciplinas y niveles de especialización, pueden contribuir en los procesos de investigación y producción que allí se lleven a cabo.

Otros espacios internacionales son: el *MEDIA LAB MELBOURNE*¹²³ en Australia, una institución que promueve la colaboración entre artistas, diseñadores, científicos, tecnólogos, artistas, actores, artesanos y creativos para abordar las nuevas tecnologías y los medios electrónicos como herramientas para buscar las causas y soluciones a nuestros problemas y comprender como la gente y la cultura las usan para construir una sociedad exitosa y moderna. *El MEDIA LAB HELSINKI*¹²⁴ (1994) en Finlandia, se trata de una aventura experimental en la Universidad de Arte y Diseño de Helsinki. Es un entorno dedicado a la educación multidisciplinaria y la investigación dentro del campo de los nuevos medios de comunicación y la creatividad digital. Y el *CRITICAL MEDIA LAB*¹²⁵, un laboratorio para actividades de investigación del Instituto de Diseño Experimental y Culturas mediáticas de la Universidad de Ciencias y Artes Aplicadas de Northwestern, Suiza. Es un espacio para el intercambio de saberes y el desarrollo del pensamiento crítico y experimental a partir de la investigación del arte, el diseño, la construcción de aplicaciones, los medios de comunicación prácticos y los campos que

¹¹⁸Sus áreas de investigación técnica incluyen: el vídeo en tiempo real, la síntesis de sonido, sensores embebidos, reconocimiento de gestos, sistemas físicos interactivos y los textiles activos.

¹¹⁹MML MOBILE MEDIA LAB. URL: http://mobilemedialab.ca/about_the_mml.php (visitado 30-08-2013).

¹²⁰MEDIALAB USAL. URL: <http://medialab.usal.es/> (visitado 03-09-2013).

¹²¹MEDIALAB PRADO. URL: <http://medialab-prado.es> (visitado 03-09-2013).

¹²²Nace con el nombre de MediaLabMadrid pero que en 2007 y debido a su ubicación empieza a llamarse MediaLab-Prado.

¹²³MEDIA LAB MELBOURNE. URL: <http://www.medialabmelbourne.com.au/> (visitado 03-09-2013).

¹²⁴Media Lab Helsinki. URL: <http://medialab.aalto.fi/> (visitado 03-09-2013).

¹²⁵Critical Media Lab. URL: <http://www.ixdm.ch/> (visitado 03-09-2013).

estos afectan. El laboratorio busca comprender los fenómenos contemporáneos de la comunicación, así como el desarrollo y materialización de diferentes perspectivas sobre las culturas del diseño y los medios de comunicación. A través de su aproximación de lo lúdico y experimental con la práctica y la teoría crítica, el Critical Media Lab produce productos (físicos y virtuales) y movimientos a disposición del público para su escrutinio, dentro y fuera de la institución.

Mientras tanto en Latinoamérica encontramos una oferta que proviene principalmente de tres países: México, donde funciona el *TELEKINETIC MEDIA LAB*¹²⁶, un laboratorio que explora el uso de las diferentes aplicaciones relacionadas a productos mediáticos (análogos y digitales), donde se crean piezas híbridas entre la creatividad artística y la innovación tecnológica con gran alcance comunicativo, cognitivo y emocional, para lograr nuevos diseños y herramientas para el arte, la comunicación y el entretenimiento. Y el *MEDILAB MX*¹²⁷ (2013), una asociación civil que impulsa la investigación, desarrollo, y apropiación de nuevas tecnologías multimedia, orientadas a un uso creativo en proyectos de impacto social y cultural. Es un espacio de convergencia para la comunidad interesada en la apropiación de la tecnología desde distintos campos del conocimiento, realiza actividades de investigación, talleres, charlas, conferencias y asesorías gratuitas. Brinda a apoyo a proyectos de arte y tecnología, de mano de un grupo interdisciplinario proveniente del arte, el diseño, la filosofía y la ingeniería.

Brasil, donde funciona el *UFF MEDIA LAB*¹²⁸, ubicado dentro del departamento de ciencia de la Universidad Federal Fluminense, es un espacio interdisciplinario dedicado a la enseñanza, investigación y puesta en marcha de nuevas ideas, proyectos y empresas de medios de comunicación digitales, entretenimiento digital, nuevos paradigmas de interfaces y la inclusión social digital.

Y nuestro país, donde ha habido medilabs como el taller *v*i*d*a lab*¹²⁹ activo del año 2005 al 2008 en la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá y estaba dirigido a estudiantes de diseño industrial, que desarrollaron distintas maneras de acercarse a la concepción de objetos tecnológicos, a partir de una pregunta por la vida, que derivó en una sucesión de relaciones entre visiones biológicas, tecnológicas y culturales. Era un espacio para que los estudiantes pensaran fuera de los límites tradicionales de su profesión. Y el *MediaLab Bogotá*, activo del 2009 al 2012 bajo el liderazgo de Alejandro Tamayo (1973) y fue concebido como un laboratorio de investigación en diseño, arte, ciencia y tecnología, donde personas de diversas disciplinas podían dialogar e intercambiar ideas para la construcción de puentes de comunicación y trabajos colaborativos o de reflexión, que cuestionaran los límites asociados a cada disciplina.

En la actualidad, los media labs que continúan activos son: *PLATAFORMA Bogotá, Laboratorio Interactivo de Arte Ciencia y Tecnología*¹³⁰, un espacio colectivo de acceso

¹²⁶TELEKINETIC MEDIA LAB. URL: <http://www.telekineticlab.com/> (visitado 03-09-2013).

¹²⁷MEDIA LAB MX. URL: <http://medialabmx.org/> (visitado 03-09-2013).

¹²⁸Media Laboratory at Federal Fluminense University. URL: <http://www2.ic.uff.br/~medialab/wordpress/> (visitado 09-09-2013).

¹²⁹v*i*d*a lab. URL: <http://tdd.elisava.net/coleccion/26/tamayo-es> (visitado 09-09-2013).

¹³⁰PLATAFORMA BOGOTÁ. URL: <http://www.plataformabogota.org/> (visitado 09-09-2013).

libre para el encuentro, creación y reflexión crítica acerca de la producción, investigación, formación y difusión del arte, la ciencia y la cultura digital. Y que por medio de sus proyectos propicia cruces interdisciplinarios entre públicos de distintas edades y niveles de formación (dentro de una relación horizontal), interesados en realizar proyectos para el desarrollo y uso del software libre, el código abierto y el saber digital desde el arte, la ciencia y la tecnología. *El MEDIALAB EAFIT*¹³¹, un proyecto desarrollado por el pregrado de Comunicación Social de la Universidad EAFIT, es un espacio para el aprendizaje, la investigación y el intercambio de conocimientos sobre la cultura digital y los cibermedios. También funciona como lugar de experimentación y creación de contenidos digitales pensados en función de los contextos comunicativos emergentes. En medio de un ambiente de trabajo abierto y horizontal brinda herramientas tecnológicas y conceptuales para la generación de nuevos contenidos para el aprendizaje, el desarrollo de proyectos de innovación y el conocimiento disponible en la red. Y el *MEDIA LAB, LABORATORIO DE ENTORNOS VIRTUALES*¹³² (2005), un espacio interdisciplinario de la Universidad de Caldas orientado a la investigación, producción y difusión del diseño y el arte bajo el marco de la cultura digital y su interrelación con la ciencia, la tecnología y la sociedad. Integra universidades, grupos de investigación, instituciones internacionales, empresas públicas y privadas. Ha impulsado la construcción de una “cultura científica” en medios institucionales, empresariales y comunitarios a partir de proyectos que transforman la información en conocimiento útil y aprovecha el proceso de generación y apropiación del mismo para promover una dinámica integral de aprendizaje social.

¹³¹MediaLab EAFIT. URL: <http://www.eafit.edu.co/medialab/Paginas/inicio.aspx> (visitado 09-09-2013).

¹³²MEDIALAB LABORATORIO DE ENTORNOS VIRTUALES. URL: <http://www.medialabmanizales.com/portal/> (visitado 09-09-2013).

SANTIAGO ORTIZ

SANTIAGO Ortiz nació en la ciudad de Bogotá en 1975, de niño vivió un tiempo en los llanos orientales, donde sus padres trabajaban con comunidades aborígenes por lo que hacía frecuentes viajes a la selva colombiana. Este contexto le permitió descubrir el modo en que el hombre se relaciona con el entorno biológico y cultural a través de los mitos y ritos. Contando con nueve años Ortiz programaba en Basic, un programa que le permitió aprender a armar entornos gráficos, primero a partir de texto y posteriormente con estructuras de líneas y puntos. Cuando en su casa adquirieron la primera computadora comenzó a usarla para a partir de números aleatorios para generar gráficos abstractos.

En la escuela secundaria y gracias a su profesor de arte Ortiz conoció el *Fluxus*, al compositor e instrumentista estadounidense *Jhon Cage* (1912-1992) y al compositor y arquitecto rumano *Xenakis* (1922-2001), influencias que le impulsaron a estudiar música contemporánea en la Pontificia Universidad Javeriana en 1994, pero lo que en verdad le gustaba de la música era la parte intelectual de la composición musical, fuertemente relacionado con las matemáticas, su otro gran interés. Indagando sobre el tema y a través de la lectura empezó a descubrir una matemática distinta a la que le habían enseñado en el colegio, dejó entonces la música para estudiar matemáticas en la Universidad de los Andes, donde también cursó materias de artes y letras. Se licenció en el año 2000 con una tesis titulada “Modelos de evolución natural”, en la cual propuso un modelo matemático para explicar fenómenos evolutivos como los que construía el científico informático estadounidense *Karl Sims*.

Al año siguiente, a los 23 años, decidió irse a vivir a España en vista de la crisis económica por la que atravesaba Colombia, este tiempo coincidía con el estallido de Internet y las escasas perspectivas de futuro del estudio web que Ortiz había montado en Bogotá. Entonces se dio cuenta de que no le interesaba hacer sitios web tradicionales, que las aplicaciones que desarrollaba se interponían con los contenidos y la manera de transmitir que él quería, que su interés era la interactividad. Se estableció en Madrid

y rápidamente ingresó en el medio profesional con ayuda del maestro en comunicación visual Salvador Cuenca, para el que había escrito reseñas sobre *Flash*¹³³ cuando aún estaba en Colombia y que eran publicadas en la revista e-site. Entonces la colaboración se hizo más intensa, construía aplicaciones interactivas, escribía artículos, elaboraba tutoriales e incluso publicaba cursos en la revista.

En 2003 Ortiz se interesó en trabajar en el *MediaLabMadrid*, donde conoció al investigador y profesor español Kepa Landa, empezó mostrándole sus trabajos y posteriormente formó parte del equipo de investigación y desarrollo de proyectos. Allí comenzó una investigación más consciente y premeditada, buscando establecer relaciones entre arte y ciencia en su trabajo. En la exposición *Banquete 03*¹³⁴ presentó la instalación digital “Endosfera Exosfera” una pieza susceptible de ser modificada por el visitante pero que no tuvo una buena recepción. En consecuencia, Ortiz se replanteó la cuestión de la interactividad y optó porque el usuario interactuara con las piezas para acceder a los conceptos que estas proponen o acumularlos en un input que las enriqueciera. A partir de este planteamiento creó la “*Esfera de Relaciones*”<http://moebio.com/spheres/espanol.html>, propuesta que busca que el usuario describa la relación que encuentra entre dos palabras distintas. En 2005 desapareció la revista e-site y Ortiz creó con Salvador Cuenca la revista de arte y cultura digital *Blank*¹³⁵, con una intención más conceptual y experimental, sin una línea editorial predefinida y donde cada número tenía un formato distinto.

Ortiz se ha desempeñado como profesor (Cálculo I, Cálculo II y álgebra lineal) en la Universidad de los Andes de Bogotá durante 1999. De 1998 a 2001 fue cofundador, propietario y gerente de proyecto de la agencia de estudio web bogotana *Moebio* (cuyo url es hoy su sitio web oficial). En España, de 2001 a 2005 ejerció como profesor e investigador (IED Instituto Europeo de Diseño en Madrid y la Universidad Europea de Madrid), *FreeLance*¹³⁶ y fue parte del equipo de investigación del *Medialab Madrid*. En el 2006 fue artista invitado al museo de ciencia, arte y percepción humana *Exploratorium* en San Francisco California, trabajó en el proyecto *Art Nano* (investigación y exposición).

De 2005 a 2012 se desempeñó como co-fundador, propietario y director del departamento de investigación de la agencia *Bestiario S.L.*, donde inventó y desarrolló varios

¹³³Flash se refiere tanto al programa de creación de animaciones y al reproductor multimedia que permite reproducir archivos SWF, los cuales reproducen en entornos determinados y cuyo lenguaje de programación es el ActionScript AS.

¹³⁴Una red internacional de encuentro entre: artistas, científicos, tecnólogos, arquitectos, biólogos, filósofos, economistas, neurocientíficos, sociólogos y otros productores de conocimiento, que por medio de conversaciones y acciones reflexionan acerca de los patrones y procesos de transformación que rigen los flujos tangibles e intangibles de materia, energía e información, rastrea el binomio arte-vida a la luz de los avances tecno-científicos, para idear y construir un espacio de interacción ACTS (Arte, Ciencia, Tecnología, Sociedad), que contribuya a la investigación de nuevas formas de creación y transferencia del conocimiento.

¹³⁵BLANK. URL: <http://www.blankmgz.com/> (visitado 09-09-2013).

¹³⁶Independiente. Etimológicamente se deriva del término medieval inglés usado para denominar a los mercenarios (Free = Independiente y Lance = Lanza), caballeros que no servía a ningún señor específico y cuyos servicios podían ser alquilados por cualquiera.

proyectos. Desde el 2012 al día de hoy trabaja FreeLance creando, inventando y desarrollando sus propios proyectos de visualización interactiva para navegadores, además de proyectos interactivos en JavaScript y HTML5, desde Buenos Aires, Nueva York o Toronto. De forma paralela, desde 2013 se ha desempeñado como Director de Datos de la empresa CDO, en Nueva York, Estados Unidos.

Santiago Ortiz, cabeza de Moebio Labs¹³⁷ <http://moebio.com/>, puede catalogarse como un: matemático, científico de datos, desarrollador de visualizaciones interactivas, pero sobre todo un *inventor*, cuyos intereses incluyen: el arte, la ciencia, la vida artificial, los idiomas, la narrativa, la educación y los espacios de representación. Gracias a su versátil manejo de diversas técnicas de comunicación, creación, expresión, divulgación y representación, desarrolla proyectos innovadores e interactivos para la Web, en los que combina la narrativa, el espacio digital y el espacio arquitectónico y expositivo para la construcción de espacios comunes que permitan la transmisión de diversos tipos de conocimiento.

El numeroso y diverso trabajo de Ortiz es muestra de la constante investigación que realiza alrededor de las múltiples formas de visualización, los paradigmas de la vida artificial y la representación dinámica de la información. Su principal eje de interés son las nociones de relación, redes, interacciones complejas y los sistemas ecológicos.¹³⁸

¹³⁷Moebio Labs es un equipo de científicos de datos, desarrolladores de visualización de datos y diseñadores, desarrolla proyectos de visualización interactiva avanzada que conectan con conjuntos de datos de gran tamaño. Su metodología y proyectos están diseñados para obtener una visión profunda de los datos, resolver problemas reales y responder a las preguntas estratégicas. Trabajan para clientes de todo el mundo.

¹³⁸Encuentre el listado de exposiciones, conferencias y publicaciones de Ortiz en los anexos.

3.1 Espacios Digitales Interactivos

Dentro de su trayectoria de experimentación con estructuras digitales, Ortiz nos ofrece una generosa oferta de aplicaciones, que he denominado (en general) como: *Espacios Digitales Interactivos*, ya que la mayoría de su trabajo se percibe a través de la pantalla del computador (entre las 53 propuestas solo 3 son instalaciones que integran espacio real y productos virtuales), como imágenes bidimensionales que en algunos casos simulan tridimensionalidad. Se inscriben dentro del sustrato digital por la técnica que las constituye y por el contexto en el que se presentan (la Web). Y tienen la condición de ser sensibles a la transformación de parte del espectador/usuario.

La primera consideración respecto a estos *Espacios Digitales Interactivos*, proviene de la forma como son construidos. Se trata de un código o arquitectura lógica que Ortiz construye por completo, es decir, no se trata de un software que sirva de intermediario y condicionante. Lo que puede definir a Ortiz como un creativo del espacio lógico de la computadora, una materia abstracta, constituida principalmente de tiempo (definido como el intervalo de ejecución del programa) y espacio (lugar donde se almacena el programa dentro de la máquina y el que ocupará cuando se ejecute), que puede reformularse infinitas veces y que es: ilimitada en cuanto a su virtualidad, pero limitada en cuanto a condiciones físicas y lógico/algebraicas de la computadora en la que se desarrolla (condiciones de software/hardware). De ahí que Ortiz no sea un mero operador, pues hace un desarrollo creativo del software y de la máquina, que circula desde su computadora personal hasta la terminal de cada espectador/usuario.

Ahora bien, esta *arcilla electrónica*¹³⁹ a pesar de sus condiciones particulares de funcionamiento (analítico, abstracto, finito) se encuentra liberada de las restricciones de la materia física, al punto de poder tomar distintas morfologías, desplegarse en todas direcciones, construirse y reconstruirse, combinarse con otras estructuras lógicas y recorrer el mundo entero en fracciones de segundo (en cuanto las autopistas de la Internet se lo permitan), gracias a que su modelo constructivo (programación) puede descomponerse y reformularse cuantas veces el programador desee. Este carácter dinámico se extiende incluso hasta el objetivo particular de las propuestas, definido en los distintos niveles de acción o intervención que el espectador/usuario pueda experimentar en ellas y que las divide en: interfaces, cuando la propuesta solo es reactiva. E interfaces dinámicas, cuando la acción del espectador produce una huella más profunda en la propuesta y en quien la experimenta y que corresponden temporalmente (en su mayoría) con el periodo más creativo e incluyente (en cuanto a la participación del espectador) de los contenidos Web. Por ende los *Espacios Digitales Interactivos* de Ortiz no son objetos terminados y dispuestos solo para su contemplación. En el mismo instante posterior a su creación (todo un proceso de análisis, ensayo y error para que la propuesta y la computadora respondan como se espera) deben introducirse dentro de un entorno dinámico y de acceso abierto (preferiblemente) para su manipulación, pues su existencia solo es válida si alguien accede a este *Espacio Digital Interactivo* y se atreve a modificarlo.

¹³⁹Término aplicado por J. David Bolter, en su libro: El hombre de Turing, la cultura occidental en la era de la computación, para denominar a las estructuras de datos que componen las computadoras.

Entonces, estos *Espacios Digitales Interactivos* carecen de memoria y se establecen en un continuo suceder, son pura actividad, son arquitecturas lógicas transformables en la medida en que sean experimentadas, y, aunque sus grados de metamorfosis están previstos de antemano, es decir, tienen una aleatoriedad controlada (ya que todo proceso de la computadora es finito, lo que puede ser un factor negativo de la experiencia, pues al final todas las opciones posibles están previamente establecidas), al mismo tiempo podemos señalar que cada espectador/usuario tiene la posibilidad y la libertad (definida) de elegir sus propias opciones y con ello construir una experiencia particular. Sin olvidar que estos *Espacios Digitales Interactivos* tienen la condición de siempre retornar a su estado primario, establecido y resguardado por su creador, es decir, siempre es posible regresar y volver a empezar.

Dado el carácter intrínseco de alterabilidad de los *Espacios Digitales Interactivos* producidos por Ortiz, podemos establecer que dependen o que para ellos es indispensable el espectador/usuario, ya que al entrar a la propuesta, re-construir simbólica y físicamente la materia virtual que se le presenta, abrirse camino a la exploración aleatoria, a la activación de su imaginario, al ejercicio de su espíritu lúdico,¹⁴⁰ sacan a la propuesta de su punto intermedio (estado primario) entre lo que es y aquello que puede llegar a ser.¹⁴¹ Este proceso participativo también funciona como gancho para mantener dentro de la propuesta al espectador/usuario, que se transforma entonces en un *espectador activo*¹⁴² que no está supeditado solo a la observación sino que tiene la posibilidad de intervenir directamente en la propuesta que se le presenta y por lo cual está obligado a: sumergirse dentro de la interfaz activa y pensar ¿qué puede? y ¿qué quiere descubrir o recrear?, e interactuar (no solo reaccionar a estímulo o las formas) para navegar dentro de los contenidos propuestos y caracterizados por Ortiz como juegos de pensamiento visual, susceptibles al cambio.

Por consiguiente, los *Espacios Digitales Interactivos* no poseen una fisionomía única ya que su extraordinaria capacidad de metamorfosis les permite mutar de acuerdo a la acción que sobre ellos se ejerza, ampliando el espectro finito de la imagen tradicional (al modificar las variables determinadas en la programación) al convertirla en un sistema visual interactivo, que como construcción espacial sensible proporciona al *espectador activo* (dentro de una relación horizontal pues el autor comparte el control de la pieza que ha creado con aquel que la experimenta) el poder sobre la propuesta dado que ella lo necesita para salir de su estado de potencia al ejecutar sus múltiples posibilidades (finitas) y el control de su propia experiencia creativa a través de los múltiples niveles de

¹⁴⁰Dícese del aprendizaje o desarrollo de experiencias comunicativas mediante el juego o métodos didácticos de transmisión de la información.

¹⁴¹Gracias a que la base constructiva de la materia digital es un tipo funcional y dinámico de escritura de complejidad acumulativa (lenguajes de programación), que considera dentro de sus reglas funcionales las características, posibilidades y límites de la interfaz, todas sus categorías de transformación, desde su estado primario de ser hasta sus posibles rangos de llegar a ser.

¹⁴²Es un cómplice creativo/constructivo del autor que tiene la oportunidad y el deber de intervenir en el evento comunicativo que se le presenta, para desarrollar el potencial expresivo que el primer autor ha inscrito dentro de él y que aguarda a que dicho espectador/coautor haga reales sus posibilidades expresivas.

acercamiento que él va descubriendo a razón de sus intereses particulares y la manipulación de los elementos dispuestos ante él. Poseen además un alto grado de complejidad, no solo por la manera de funcionar e integrar múltiples morfologías dentro de sí (algo que no se había conseguido de manera tan compacta y equilibrada en otras formas de producción visual), sino además, por las condiciones en las que se desarrolla, dentro de espacios comunicativos abiertos disponibles a espectadores de distintos lugares del mundo, que pueden acceder a la propuesta simultáneamente sin que sus experiencias colisionen entre sí y que aunque están preestablecidas pueden producir resultados tan diversos como tantos *espectadores activos* accedan y experimenten en ellos.

Así pues, los *Espacios Digitales Interactivos*, son principalmente movimientos comunicacionales basados en la experiencia, el proceso. Son una inagotable potencia, un acontecimiento intangible, un juego e incluso pueden pensarse como un espectáculo más, de los tantos que proporciona la computadora y su inagotable capacidad efectista. Pero su condición más evidente es que este escenario de *usabilidad líquido*¹⁴³ o construcciones sintéticas flexibles contrariamente absolutas van en un sentido distinto de la pieza artística tradicional, supeditada a las definiciones del mercado del producto artístico de objetos de culto privados y exclusivos. Lo cual es muestra de la capacidad de redefinición del entorno físico y social de los *Espacios Digitales Interactivos* de Ortiz y de las muchas piezas visuales de sustrato digital que se producen diariamente, al poner en duda el calificativo de propiedad, original y copia. Al producir, en vez de obras de arte, eventos comunicativos abiertos donde prevalece el proceso sobre el objeto producido.

Además de este movimiento de las formas de producción de imágenes estéticas y la transformación de la relación espectador-imagen, hay que resaltar a Ortiz y a otros productores de este tipo de propuestas digitales-interactivas como inventores integrales que redireccionan el potencial determinado, utilitario y frío de la computadora, usan su espacio lógico, intangible, direccionado y codificado para evidenciar otras características menos utilitarias y más comunicativas, creativas e incluyentes. Construyen todo tipo de morfologías comunicacionales (imágenes, video, sonido, animaciones) que derivan en experiencias creativas, que no solo potencian la imagen como un instrumento del conocimiento sino que simultáneamente le permiten al espectador, mediante el juego, descubrir su imaginación, creatividad y sentido artístico a través de la acción.

Para un mejor análisis de trabajo de Ortiz, he establecido cinco categorías de *Espacios Digitales Interactivos* a partir de sus formas de producir imágenes y experiencias creativas, las cuales presento a continuación y que dan cuenta de las múltiples modalidades y alternativas de construcción de materia lógica que ha explorado Santiago Ortiz a lo largo de su producción visual y audiovisual. Las aplicaciones objeto de análisis se llaman *propuesta* o *interfaz*, debido a la indefinición de denominación como objeto artístico que presentan este tipo de productos de sustrato digital.

¹⁴³Término aplicado por Schultz, Margarita, en su libro: filosofía y producciones digitales, para denominar a la red Internet.

Cuadro 3.1: Clasificación de las propuestas

	Nombre	Fecha
Propuestas Aleatorias		
	Stories Teller Exhibition	01/04/2004
	Inverted Gaze Exhibition instalación	01/10/2004
	Gnom + Quiasma	01/04/2005
	Drink Me	08/10/2007
	Love is Patient	01/05/2009
	Unexpected Gallery	01/10/2011
	Impure (video)	01/12/2011
	Moebio Map	15/06/2012
	Lostalgic	01/10/2012
	Typode	09/10/2012
	Culture Date Culture	18/11/2012
	Emoticon Faces Experiments	01/01/2013
	Collisions	29/01/2013
Imágenes Analíticas		
	Spisi	01/10/2008
	FatFonts Player	05/08/2012
	Ellipses	01/12/2012
	Bézier Dance	07/12/2012
	Repeated Figures	08/01/2013
Imágenes Sonoras		
	Ki2D	01/03/2002
	Sonidos y Energías	01/05/2005
Tridimensiones		
	Planars	01/01/2006
	Mitozoos	01/02/2006
	The Truth About Antipodes	01/09/2007
	Dualism	01/02/2009
	Voronoi City	01/04/2009
	Life on a Torus	03/04/2012
	Views of Sky	01/07/2012
	7 Sets Venn Diagram	17/09/2012
Visualización de Datos		
	Words Sphere	01/03/2005
	City Distances	01/04/2008

continúa en la página siguiente...

... viene de la página anterior

	Nombre	Fecha
	Tedsphere	01/05/2008
Visualización de Datos		
	Pro Helvetia	01/09/2008
	Plasma	01/07/2009
	Remap	01/09/2009
	The Iliad	01/03/2012
	Newk – Twitter Conversations	25/02/2012
	I CHING	13/05/2012
	Datavis Resources Network	01/06/2012
	Eyeo Festival Conversations	06/06/2012
	45 Ways (45 Formas)	01/08/2012
	Personal Knowledge Database	07/11/2012
	Wikipedia Gender	10/09/2012
	Pleiades	31/10/2012
	Life, the Universe and Everything	07/11/2012
	Inaugural Speeches	21/01/2013
	Histomap Revisited	28/01/2013
	Rayuela	30/06/2013
	Connections	26/09/2013
	World Food Program Donations	06/02/2014
	Visual Crawler	05/05/2014
	Territorie durable	07/10/2014
	History Wors Flow	08/10/2014
	Lichen	11/01/2015

Propuestas Aleatorias, *Imágenes de Construcción Múltiple*

En esta categoría encontramos una amplia gama de experimentaciones que van desde ejercicios de construcción de fonemas a partir de coordenadas, con el fin de que puedan cambiar de forma y adaptarse a condiciones específicas (*Typode*). Juegos de construcción de formas a través de movimiento y sumatoria de elementos visuales (*Collisions*). Recopilaciones de memorias de talleres donde se explora la producción de datos de nuestras culturas y como estos datos se convierten también en cultura (*Culture Date Culture*). Una muestra en video sobre algunas de las múltiples formas de visualizar información (*Impure*). Ejercicios que exploran los diversos modos de leer una misma historia (*Lostalgic*). Juegos de construcción visual a partir de signos gráficos propios de las conversaciones virtuales, llamados emoticones (*Emoticon Faces Experiments*). Incluso encontramos una galería que recopila los resultados visuales producto de errores del código (*Unexpected Gallery*).

Este primer conjunto de propuestas (10 interfaces, 3 interfaces dinámicas) hablan de las múltiples formas de construcción de imagen (físicas o virtuales), sin una línea constructiva ni conceptual definida y donde hasta los errores tiene una calidad de belleza significativa y particular. Exploran la idea de diversidad de modos comunicacionales dentro de una misma interfaz o instalación y dentro de su desarrollo, ventaja que principalmente pertenece al sustrato digital, pues posee la potencia de cambio inserta en todas sus substancias. Permite la armoniosa adaptación y sincronización de contenidos reales y virtuales dentro de una misma propuesta sin perder su identidad sino enriqueciendo las formas que contiene. Entonces, las interfaces activas más que una suma de elementos, son doce maneras distintas de construir colectiva y activamente grados más profundos de percepción, que posibilitan la convivencia armónica entre el espacio físico y el espacio digital.

Ahora bien, dentro de este nutrido conjunto de experimentaciones hay tres instalaciones y una interfaz dinámica basada en fotografía, que destaco porque caracterizan el componente multidisciplinar de esta categoría. En las instalaciones están las interfaces: *G+Q (Gnom + Quiasma)*, *Stories Teller Exhibition* y *Inverted Gaze Exhibition*, compuestas de dos tipos de elementos: una instalación objetual y la interfaz dinámica virtual.

G+Q (Gnom + Quiasma) es un proyecto en el que Santiago colaboró y que participó en la edición del 2005 del ARS electrónica, basado en una investigación en torno a la estructura de las redes relacionales de información a partir de dos proyectos distintos: por un lado la exploración de redes genéticas (*Genom*) y por el otro un retrato de los ritos o celebraciones del territorio colombiano, realizado y compilado por un grupo de artistas (*Quiasma*). *Genom y Quiasma* están compuestas de dos interfaces: oráculo y paisaje, que le proporcionan al usuario dos maneras diferentes de navegar los mismos contenidos.

espacio se evidenciaban las relaciones entre: obras gráficas, textos literarios, conceptos provenientes de la física, la biología, la filosofía, las matemáticas, la antropología y la lingüística. Elementos que integrados a lo largo de la sala y acompañados de: el video de Edgardo narrando sin cesar y la interfaz dinámica esfera de relaciones, donde el *espectador activo* contribuye en la propuesta, estableciendo la relación que cree que existe entre dos palabras. Lo cual deriva en que el usuario tome parte activa en el proyecto a través del juego y la confrontación con múltiples ideas científicas y estéticas.¹⁴⁴

Inverted Gaze Exhibition fue una instalación basada en la integración de tres espacios: un espacio real que es un automóvil que en vez de ventanas tiene pantallas de computador, un espacio simulado percible a través de las pantallas, concebido como un espacio tridimensional navegable, y por último el espacio de común cooperación, que surge en medio de un taller donde 40 personas dentro de un entorno de colaboración horizontal buscaban integrar los diversos valores culturales del cambio de siglo para construir un universo navegable. Desde el coche dispuesto en el IED Instituto Europeo del Diseño, es posible viajar libremente a través de las pantallas, dentro de un espacio infinito e indeterminado de creación colectiva



Figura 3.3: Ortiz Santiago. *Inverted Gaze Exhibition* [Instalación Multimedia], Madrid, 2004. © ORTIZ SANTIAGO
 Imagen tomada del sitio Web de Santiago Ortiz: <http://moebio.com/miradainvertida/>
 (Fecha de actualización 5 de Abril de 2015)

A través de estos tres espacios podemos percibir la intención de Ortiz de construir redes de información y cooperación conjunta en torno a diversas reflexiones. Las propuestas descritas visualizan la posibilidad de combinación de morfologías comunicacionales de apariencia diversa (imagen, forma, texto, sonido) y al mismo tiempo, a partir de la mezcla del sustrato físico y virtual, evidencian el carácter dúctil de la información, capaz de enlazarse en espacios físicos y aún más dentro del espacio virtual, gracias a que en él toda información está compuesta del mismo sustrato plenamente moldeable.¹⁴⁵

La única composición fotográfica dinámica existente en esta categoría y en todo el trabajo de Ortiz es la interfaz dinámica *Love is Patient*, una composición bidimensional compuesta por 20 retratos hechos por el fotógrafo estadounidense Kelly Castro.

¹⁴⁴En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta.

¹⁴⁵En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta.



Figura 3.4: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de Love is Patient. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

En la propuesta se presentan seis fotos de base, las cuales se transforman a razón de una división matemática de las fotografías con un diagrama que las secciona en fragmentos aleatorios (diagrama de Voronoi). Entonces los retratos se construyen y deconstruyen infinitamente de manera autónoma, pero que también pueden ser transformados por el usuario, quien puede alterar las divisiones del diagrama con solo mover los puntos que corresponden a cada fragmento. Esta propuesta permite repensar la idea del retrato, a través de un procedimiento matemático de naturaleza dinámica, que permite al usuario tomar parte en la construcción de la imagen a través del juego con el diagrama de Voronoi dispuesto sobre las fotos.¹⁴⁶

¹⁴⁶En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

Imágenes Analíticas, *Imágenes a Partir de Conceptos Matemáticos*

Esta categoría es la muestra de la afirmación de David Bolter en su libro *El Hombre de Turing*, acerca de que fueron los matemáticos y los físicos del siglo XX los que desarrollaron la idea de que el espacio en sí podía ser manipulado y sometido a los cambios geométricos. Ortiz nos presenta un conjunto de interfaces basadas por completo en los números, no solo en el carácter binario, típico de toda aplicación producida mediante la computadora, sino que los números son los que determinan el resultado visual de cada propuesta, pues se originan a partir de una regla o condición matemática que puesta en marcha dentro del espacio virtual, dinámico y sensible a la intervención de un espectador activo común, deriva en composiciones de alta complejidad visual a partir de pocos elementos visuales (cada interfaz usa por mucho solo dos tipos de formas).

Entonces, las propuestas son evidencia de como estructuras y conceptos abstractos complejos pueden volverse imágenes numéricas sensibles, lo que abre paso a maneras distintas de acercamiento entre la inteligencia abstracta y los sentidos. Dentro de este grupo de imaginarios numéricos es posible identificar tres tipos de asociación específica de los números y las imágenes, así:

Número = Código Visual.

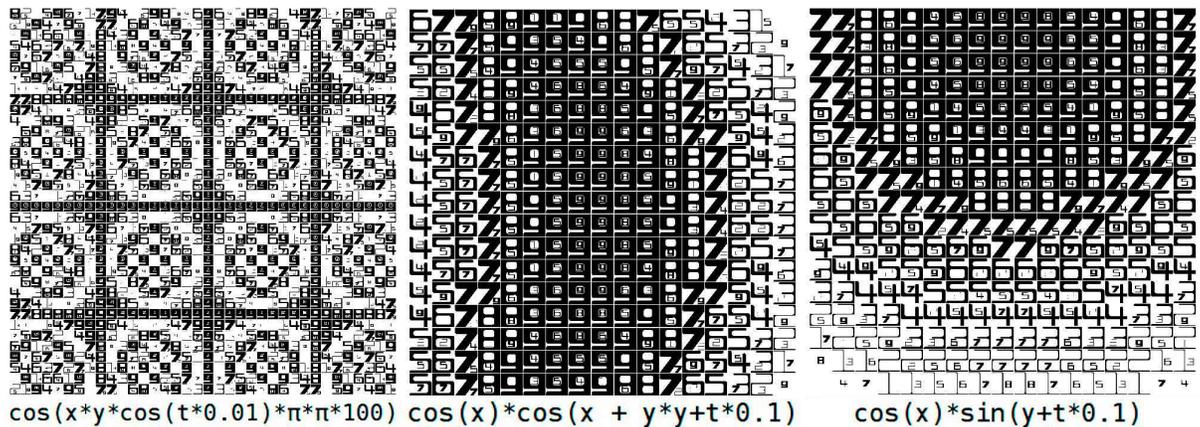


Figura 3.5: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de FatFonts Player. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

Una asociación directa, donde se combinan los aspectos simbólicos y visuales de los números, ejemplificada en la interfaz dinámica *FatFotns Player*, donde Santiago emplea una técnica gráfica desarrollada en el 2012, en la que los números arábigos se usan como códigos visuales para representar información. En la interfaz dinámica se producen imágenes compuestas de números que a partir de sentencias numéricas propuestas (ecuaciones) producen cambios en el tamaño y volumen de los números, e

incluso en el componente dinámico o de movimiento de las unidades de la imagen.¹⁴⁷

La combinación de sentencias matemáticas, resolución de la imagen y el grado de dinamismo, producen múltiples tipos de imágenes que exploran la manera de construir formas de mayor o menor complejidad a través del uso de más o menos elementos y de los cambios de características de los mismos.

Número = Forma (características gráficas, tamaño y color)

Forma + Forma = Composición Visual (define cantidades complejas de cifras)

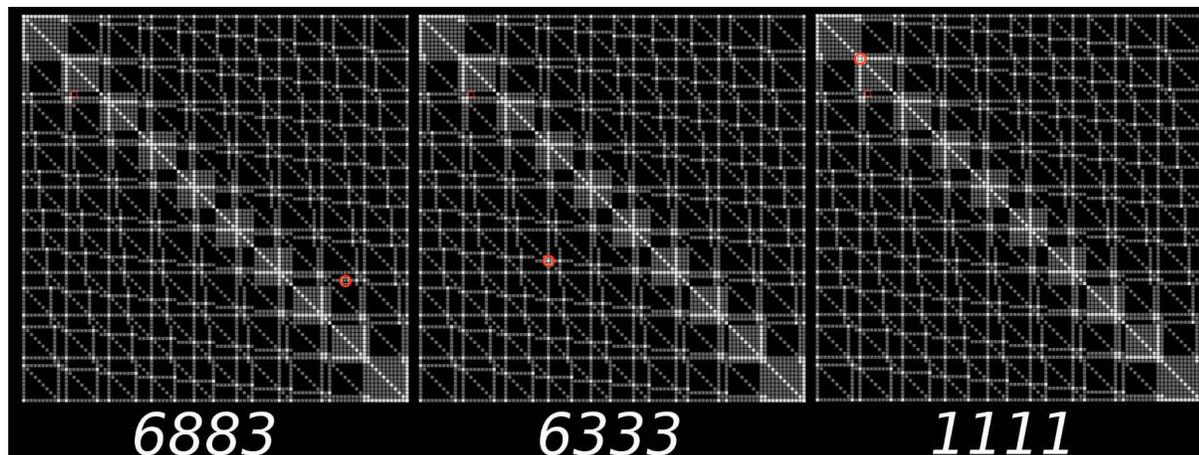


Figura 3.6: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de Repeated Figures. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

Esta forma de asociación puede denominarse de correspondencia, pues aquí el resultado visual viene de un conjunto de números y unos valores que les corresponden. Es el caso de la interfaz *Repeated Figures*, donde se presenta una retícula de 100 X 100 píxeles, en la que a cada píxel le corresponde una cifra de cuatro dígitos y cuyos valores cromáticos están dictados por la semejanza entre ellos. Es decir, en la cifra donde hay más números del mismo valor hay mayor luminosidad, cualidad que va disminuyendo conforme las cifras contienen menos cifras semejantes. Esta relación *valor/luz* Ortiz la llama *destacamento*.¹⁴⁸

Otra propuesta bajo este tipo de asociación era la interfaz dinámica *Spisi*, donde también los valores correspondían a formas, pero que esta vez eran bloques de color dispuestos en una espiral de Arquímedes. Cada fragmento de la espiral era un número traducido en tamaño y color, características que dependían de las condiciones particulares aplicadas al número, dentro de cuatro categorías propuestas. Un ejemplo del comportamiento de la imagen en la propuesta, podía leerse en la categoría *número de divisores*, donde desde el centro hasta el final de la espiral se ubicaban los números desde el 0 hasta el 3996. A cada cifra se le asignaba una longitud y un color en la espiral dependiendo de la cantidad de divisores que tenga dicho número. Actualmente la propuesta no se encuentra disponible.

¹⁴⁷En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

¹⁴⁸En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

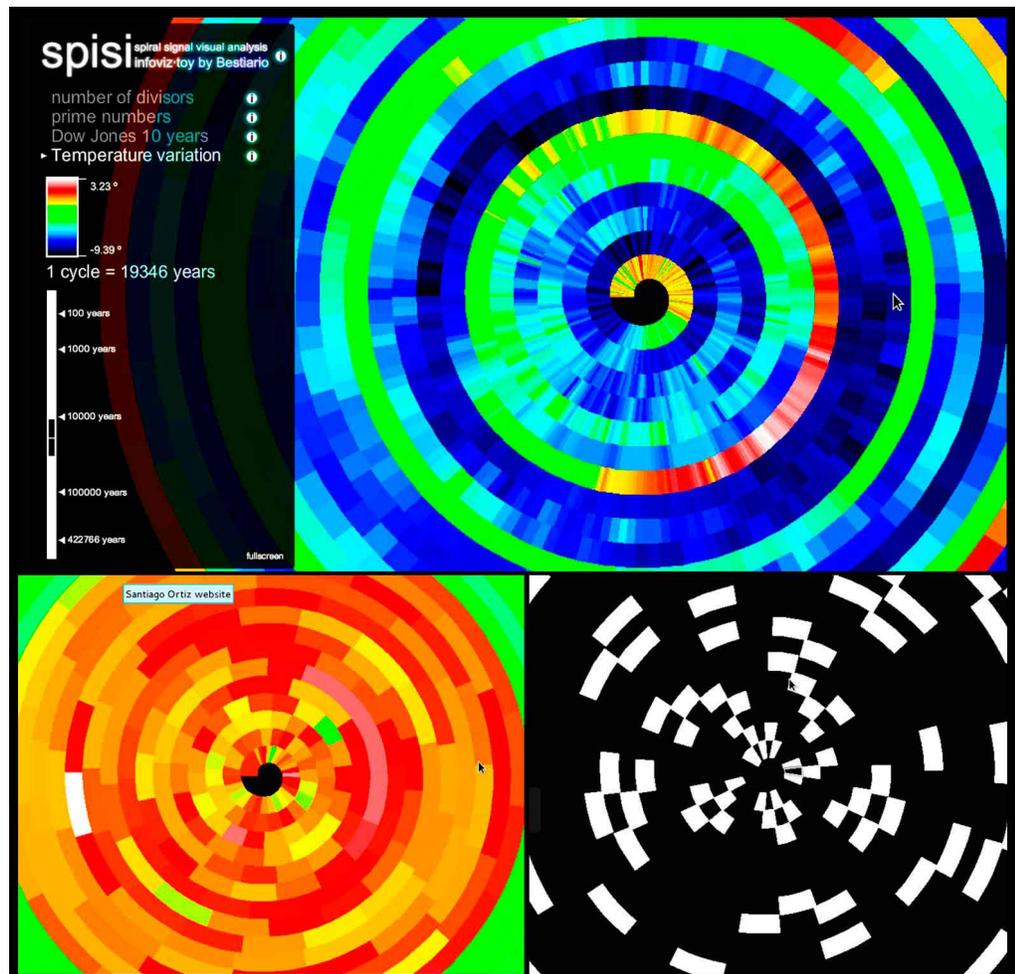


Figura 3.7: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de Spisi. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

Las siguientes categorías de la interfaz funcionan bajo la misma condición pero se van haciendo más complejas, es decir, más valores influyen en la construcción de la espiral, la cual se ve afectada en mayor cantidad de colores y formas a mayor cantidad de datos.

Regla Matemática (Puntos + Líneas) = Cuerpos geométricos dinámicos

Ahora bien, las interfaces bajo este tipo de asociación poseen un carácter más activo y en el que un conjunto de puntos dispuestos en un espacio simulado son los protagonistas. En *Ellipse*, interfaz dinámica que parte de una regla matemática, donde a partir de un conjunto de puntos al azar se produce una elipse, concepto que puede ser llevado a distintos grados de complejidad. Aquí el usuario puede manipular la cantidad de puntos dispuestos al azar, los puntos de conexión y la velocidad (mayor o menor) con que se trasladan en el espacio.¹⁴⁹

¹⁴⁹En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

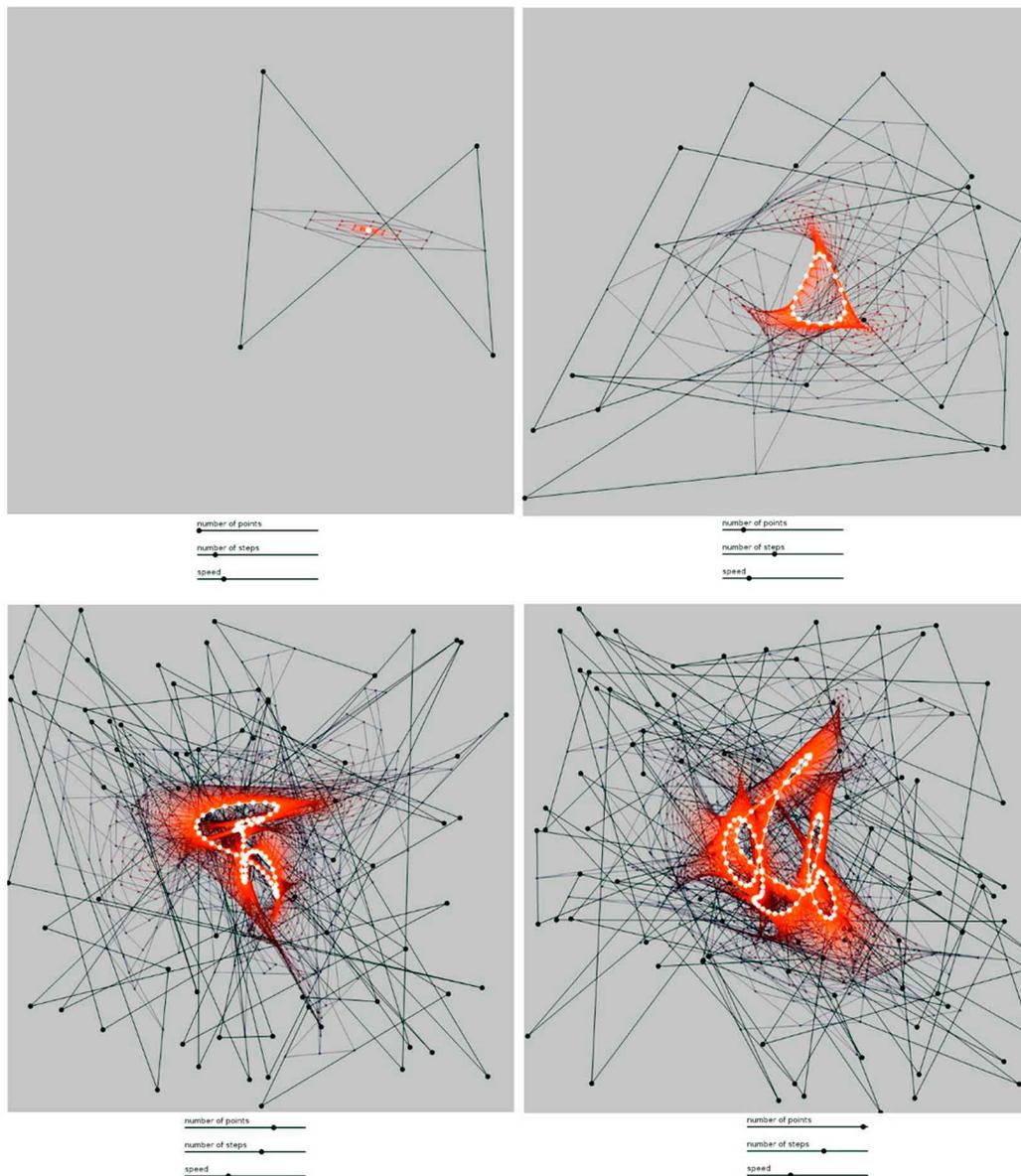


Figura 3.8: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de Ellipse. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

El resultado obtenido por el *espectador activo*, además de la elipse descrita en la regla matemática, es una numerosa cantidad de complejas composiciones de curvas, que se incrementan o disminuyen a la voluntad del espectador activo, que las guía en su continua danza.

Al igual que en el caso anterior, interfaz *Bézier Dance* está construida solo por puntos y líneas, pero lo que distingue esta propuesta es la idea de describir matemáticamente las curvas, en este caso, el proceso constructivo de una curva bézier (elemento utilizado en los gráficos vectoriales computarizados). Aquí los puntos danzan dentro de

una forma predeterminada que crece y disminuye a tiempos regulares dentro de una gráfica plana, que se transforma cuando el *espectador activo* hace click en cualquier parte del gráfico: entonces la figura bidimensional se proyecta hasta volverse una forma tridimensional, en la que los puntos se siguen ubicando bajo esta nueva condición, la cual puede revertirse cuando el espectador activo vuelve a hacer click dentro de la figura.¹⁵⁰

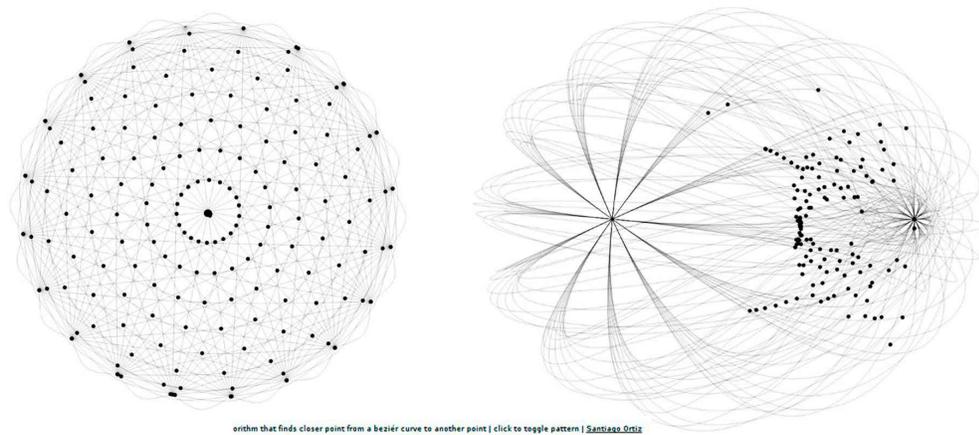


Figura 3.9: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de Bézier Dance. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

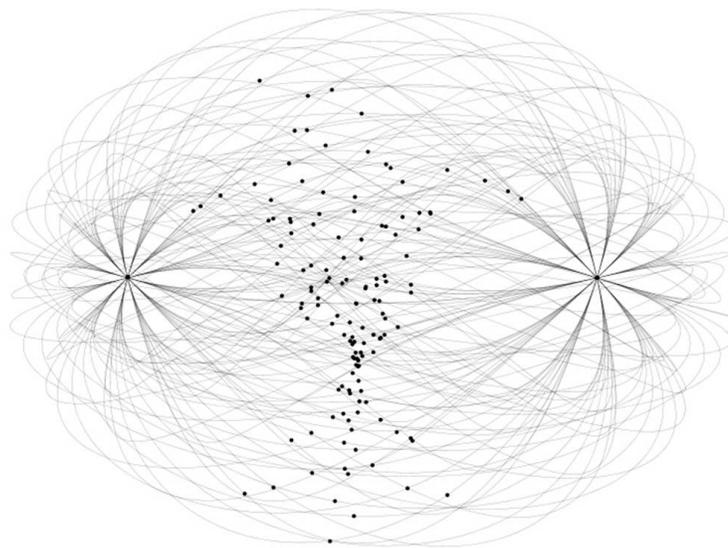


Figura 3.10: Katia Ariza. Impresión de pantalla de Bézier Dance. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

¹⁵⁰En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

Imágenes Sonoras, *Modelos de Composición Musical a Partir de Formas*

Esta categoría trata sobre modos alternativos y lúdicos de composición musical a través de elementos visuales o formas, distintas de las usadas tradicionalmente para construir la música. Las interfaces dinámicas disuelven la rigidez de las normas, reglas y uniformidad características de la composición musical tradicional para permitir que el *espectador activo* tenga un acercamiento musical intuitivo y experimental. Aquí los sonidos se producen a partir de elementos que provienen del lenguaje plástico (colores y formas) y no del lenguaje musical. Existe entonces una inversión en los modos de representar la música, un cambio de signos que le permite al *espectador activo* (que puede ser cualquiera, no necesariamente debe tener un conocimiento musical) escuchar los sonidos, experimentar y construir la experiencia musical, componiéndola desde los colores y las formas. Se trata de impulsar al *espectador activo* para que componga su propia sus propios intervalos sonoros a partir de formas y reglas distintas de las del lenguaje musical tradicional, que pueden ser tantas, distintas y únicas, como personas accedan a la aplicación.

Las imágenes sonoras de Ortiz son todas interfaces dinámicas que cuentan con importantes posibilidades técnicas como: su capacidad de reversibilidad pues las interfaces pueden volver a su punto inicial (potencial) fácilmente, la opción de construcción y reconstrucción depende directamente del compromiso del espectador que decide hasta donde llegar con estas formas sonoras y por último, la posibilidad de decidir casi absolutamente sobre la interfaz puesto que el espectador es libre de construir lo que desee dentro de este espacio de solidaridad creativa horizontal.¹⁵¹ En esta categoría se encuentran solo dos interfaces: *Ki2D* y *Sonidos y Energías*. Por su versatilidad en cuando formas y opciones de experiencia, la última permite establecer muchas más variables creativas dentro de la relación sonido e imagen por lo que es a ella a la que me referiré como ejemplo.

Sonidos y Energías es una propuesta creada en junio primero de 2005 y se trata de una estructura con apariencia de menú vertical, que contiene dentro de sí once subestructuras que exploran distintas formas la relación entre sonido e imagen. Cada subestructura es un ensamble con condiciones específicas que derivan en transformaciones particulares. No obstante, las subestructuras siempre están determinadas por las siguientes condiciones: Primera, el hecho de que la subestructura produzca siempre (independientemente de la cantidad de veces que ingrese a ella) experiencias distintas. La segunda y de vital importancia, es la presencia de un *espectador activo* para que la subestructura desarrolle las posibilidades que previamente Ortiz ha inscrito en ella a través de un lenguaje de programación. Para señalar las condiciones generales y las consecuencias de la interfaz dinámica *Sonidos y Energías*, analizaré solo tres de sus

¹⁵¹Es un espacio propicio para el dialogo abierto y participativo entre autor(es) y espectador(es), donde ambos pueden compartir la labor constructiva de ideas a partir de códigos de lenguaje sensibles y de paso influenciarse recíprocamente sin que haya protagonismos ni apropiación de ideas desde ninguna de las partes.

subestructuras, las cuales reúnen las características más importantes.

Una de estas subestructuras es *Triada Binaural*, una ventana compuesta de tres puntos negros ubicados en línea y seis círculos de color superpuestos que corresponden a cada uno de los puntos. La imagen se transforma a través del movimiento de los puntos en cualquier dirección. Si el *espectador activo* impulsa cualquier punto en determinada dirección, éste continuará moviéndose autónomamente hasta que el impulso inicial se agote, pero todos los puntos pueden permanecer en movimiento al mismo tiempo. Mover los puntos altera el sonido que estos contienen, se vuelve grave o agudo según su posición respecto al centro de la ventana, en una relación así: *más cerca = agudo, más lejos = grave*. Sumado a esto el tipo de sonido determina el cambio de tamaño en el círculo de color así: *agudo = el círculo es más pequeño, grave = el círculo es más grande*. Entonces, la cualidad del sonido es el que determina el comportamiento del elemento visual en movimiento.

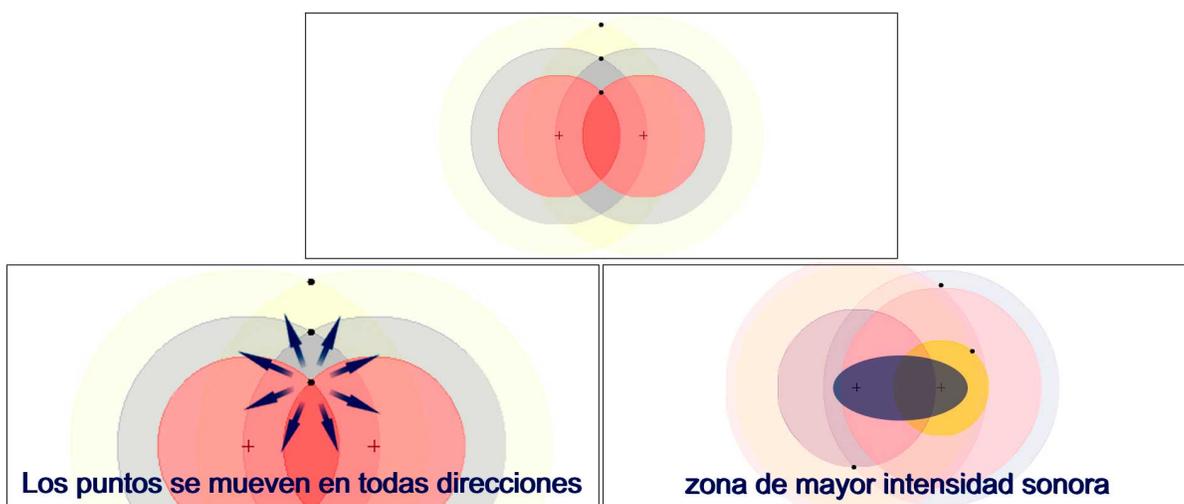


Figura 3.11: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de Triada Binaural. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

Ahora bien, la experiencia dentro de este espacio líquido puede ser tan amplia como el *espectador activo* lo desee (sin que se afecte su constitución original) ya que sus condiciones de permeabilidad le otorgan una inestabilidad positiva en la medida que, aunque la propuesta está construida por un conjunto de reglas que establecen todos los resultados, el *espectador activo* construye de manera subjetiva su propia y particular experiencia creadora.¹⁵²

Otra subestructura de la interfaz dinámica *sonidos y energías* es *Cristal*, una ventana de fondo negro en la que una línea que gira gracias a la manipulación de un ecualizador (un panel de control hecho de barras), ubicado en la parte inferior derecha de la ventana. Cada línea del ecualizador tiene dos condiciones que van cambiando barra a barra de izquierda a derecha, relacionando la velocidad y el sonido, así: la primera

¹⁵²En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

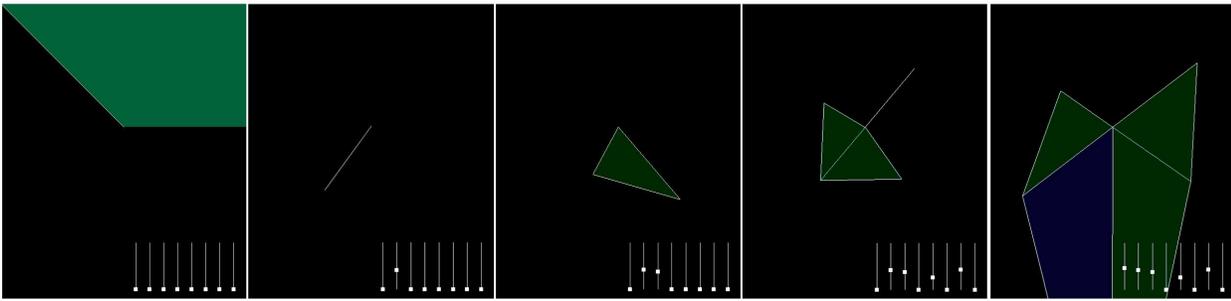


Figura 3.12: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de Cristal. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

línea es lenta y con sonido grave y la última a una velocidad mayor y un sonido agudo. Si el espectador activo juega con el ecualizador, la línea que gira en la parte central se ve afectada y dicha afectación está modulada por la cantidad de barras del ecualizador que se intervienen, así: una barra hace girar una sola línea, pero si se altera otra barra ya no se moverá una línea sino una forma triangular plana y con un color de relleno. Si se manipula una tercera barra surge otro plano triangular pegado al anterior y se mueven juntos. En caso de continuar alterando las demás líneas del ecualizador surgirán más planos triangulares y la forma en movimiento se volverá más compleja. La velocidad del movimiento ya sea de una línea o de un conjunto de planos triangulares, se controla a través del pulso, es decir, si el pulso es más rápido, la forma correspondiente irá a mayor velocidad y por lo tanto, la forma podrá verse desde un mayor número de ángulos e incluso percibir en el movimiento diversos patrones de forma y color.

Aunque esta propuesta pareciera más limitada que la anterior, lo que en realidad sucede es que está más codificada y por lo tanto la interacción en ella debe ser más consciente. Por lo cual el *espectador activo* debe involucrarse en mayor medida, debe aprender a controlar las herramientas para componer visual y auditivamente. En comparación con *Triada Binaural*, *Cristal* necesita de un control más cuidadoso del grado de inestabilidad.¹⁵³

Y por último tenemos la subestructura *Sintetizador*. Una construcción compuesta de dos partes: La primera es una sección cuadrada donde está simulado un espacio tridimensional por medio de unos ejes horizontales y verticales, que establecen una especie de punto de fuga. Y la segunda sección compuesta por tres sintetizadores, donde el primero (él de la parte superior) provoca que un punto en el centro de la sección cuadrada se mueva horizontalmente, el siguiente sintetizador (centro) hace que el punto se mueva verticalmente y el último controla el tamaño del punto.

El juego funciona alterando los valores de los tres sintetizadores, lo que deriva en que el punto se mueva dejando una estela de puntos de color en el camino que previamente ha recorrido. Ya que cada fracción de movimiento se describe visualmente en tiempo y espacio como un hilo de puntos que van desapareciendo conforme el primer punto

¹⁵³ En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

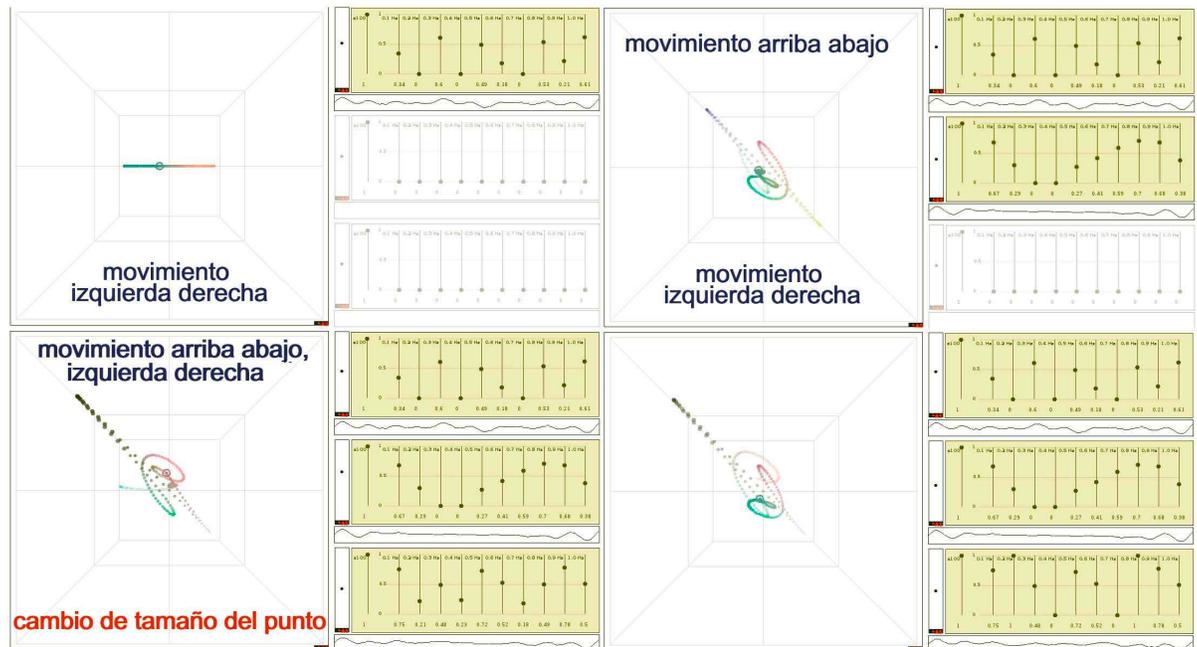


Figura 3.13: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de Sintetizador. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

avanza. Es entonces una línea que dibuja formas con su movimiento, que aparece y desaparece como cuando se hacen dibujos con un líquido sobre una superficie caliente.

Todo el movimiento y las formas que de él resultan, que con su arquitectura formal simulan tridimensionalidad, se pueden controlar completamente mediante los tres sintetizadores. En esta aplicación el papel del *espectador activo*, es determinante al igual que en los anteriores, pero él es el completo creador de la pieza visual, puede determinarla y planearla casi milimétricamente. Retornar los valores de los sintetizadores a sus posiciones iniciales permite que la sección cuadrada regrese a su punto inicial y el dibujo tridimensional de puntos pueda ser re-creado infinitas veces.¹⁵⁴

¹⁵⁴En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

Tridimensiones, *Tridimensionalidades Simuladas*.

En esta categoría hay ocho propuestas (5 interfaces y 3 interfaces dinámicas) que exploran distintas formas de construir tridimensionalidad en un espacio bidimensional, en ausencia de una perspectiva cónica geométrica. Son entonces las formas contenidas en la ventana las que producen el concepto de espacio perspectivo, a partir de comparaciones entre elementos y al comportamiento que Ortiz les ha asignado.

El aspecto formal de las propuestas permite identificar la presencia de claves perspectivas que sobre el fondo completamente blanco o negro de la ventana (no cartesiano), son los únicos indicadores de tridimensionalidad, encontramos entonces: Imbricación o superposición de formas (*Planars y Mitozoos*), cuerpos transparentes que crean ambigüedad y en gran medida anulan el efecto de distancia pero donde la disposición de las formas y la intención conceptual hacen comprensible la idea de tridimensionalidad (*The Truth About Antipodes*), cambios en la relación tamaño/distancia dentro de las formas y el espacio donde se presenta (*Dualism y Views of sky*), y la simulación de objetos tridimensionales a partir de imágenes bidimensionales (*7 Sets Venn Diagram, Voronoi City, Life on a Torus*).

Además de este componente visual, el otro factor determinante de la categoría es el desarrollo de la experiencia en las propuestas, es posible establecer dos niveles de interacción dentro las propuestas de esta categoría, un primer nivel, *bajo*, en donde la ventana está completamente programada y la contribución del usuario se limita a seguir una única instrucción, tras de lo cual *la* o *las* formas contenidas en la interfaz reaccionan, evidenciando la existencia de un espacio donde interactúan las formas a partir de la instrucción. Y el segundo nivel, *medio*, donde el usuario puede intervenir de una manera más activa (más de una opción) manipulando los contenidos de las interfaces, participando en la construcción de los objetos alterando las formas o las condiciones establecidas en el inicio de la propuesta.

Estas propuestas contienen además un fuerte contenido didáctico, cuyo trasfondo se encuentra en los contenidos de distintas ramas del conocimiento como la biología, la geografía, la matemática y la física, que se explican a partir del uso de las formas de una manera asequible o de fácil comprensión. Esto corrobora la idea de que los contenidos visuales son más efectivos para los procesos de aprendizaje (comprensión), y que además se ven reforzados y consolidados en el pensamiento a través de la interacción. Algunas de las interfaces más representativas de esta categoría son:

Mitozoos, es una interfaz dinámica de vida artificial donde el espectador podía aprender acerca de la relación entre el código genético y la vida. Este espacio simulado estaba poblado por una serie de organismos llamados mitozoos, que poseían una forma tridimensional y desarrollaban su vida propia según lo que requerían y aquello que encontraban en el ambiente. Los mitozoos vivían, se reproducían y morían, el espectador podía acceder a su composición genética (representada en unos códigos visuales diseñados según la base química real del ADN) y codificar la estructura y funcionamiento. El sentido de tridimensionalidad se daba de dos maneras: por la forma de los organismos, que en su apariencia presentaban imbricación o superposición de formas y por la ma-

nera en que habitaban la interfaz dinámica. Actualmente la propuesta no se encuentra disponible.

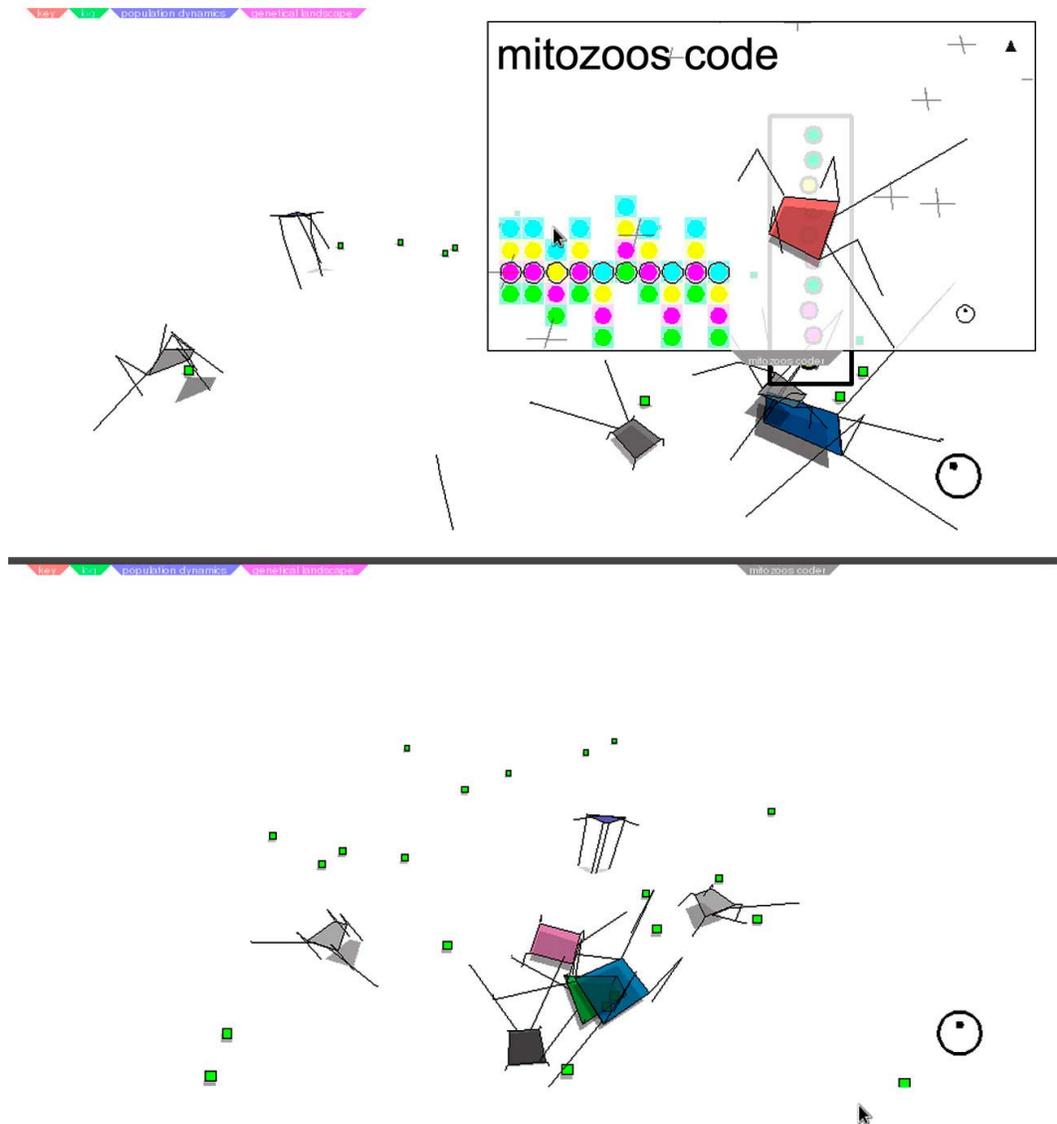


Figura 3.14: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de Mitozoos. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

Voronoy City, es una interfaz dinámica compuesta de dos partes: un espacio bidimensional basado en el diagrama geométrico de Voronoi¹⁵⁵ y el espacio tridimensional,

¹⁵⁵El Diagrama de Voronoi es una descomposición del espacio métrico en regiones, según la presencia de puntos u objetos a los que se les asigna una región en el espacio métrico formada por los puntos que son más cercanos a él que a ninguno de los otros objetos, es decir, dividir el espacio en tantas regiones como puntos u objetos tengamos, de tal forma que a cada punto se le asigne la región formada por lo que está más cerca de él que de nadie.

que pueden verse desde todos los ángulos y es producto de la proyección de la construcción bidimensional en el espacio. La propuesta puede intervenir a través del movimiento de los puntos que definen el diagrama geométrico de Voronoi con el puntero (en la imagen bidimensional), que instantáneamente redefinen el paisaje tridimensional al que está asociado. Tenemos entonces una manera entre codificada (diagrama geométrico) y de libre acción (por la acción del espectador activo) de construcción de tridimension. ¹⁵⁶

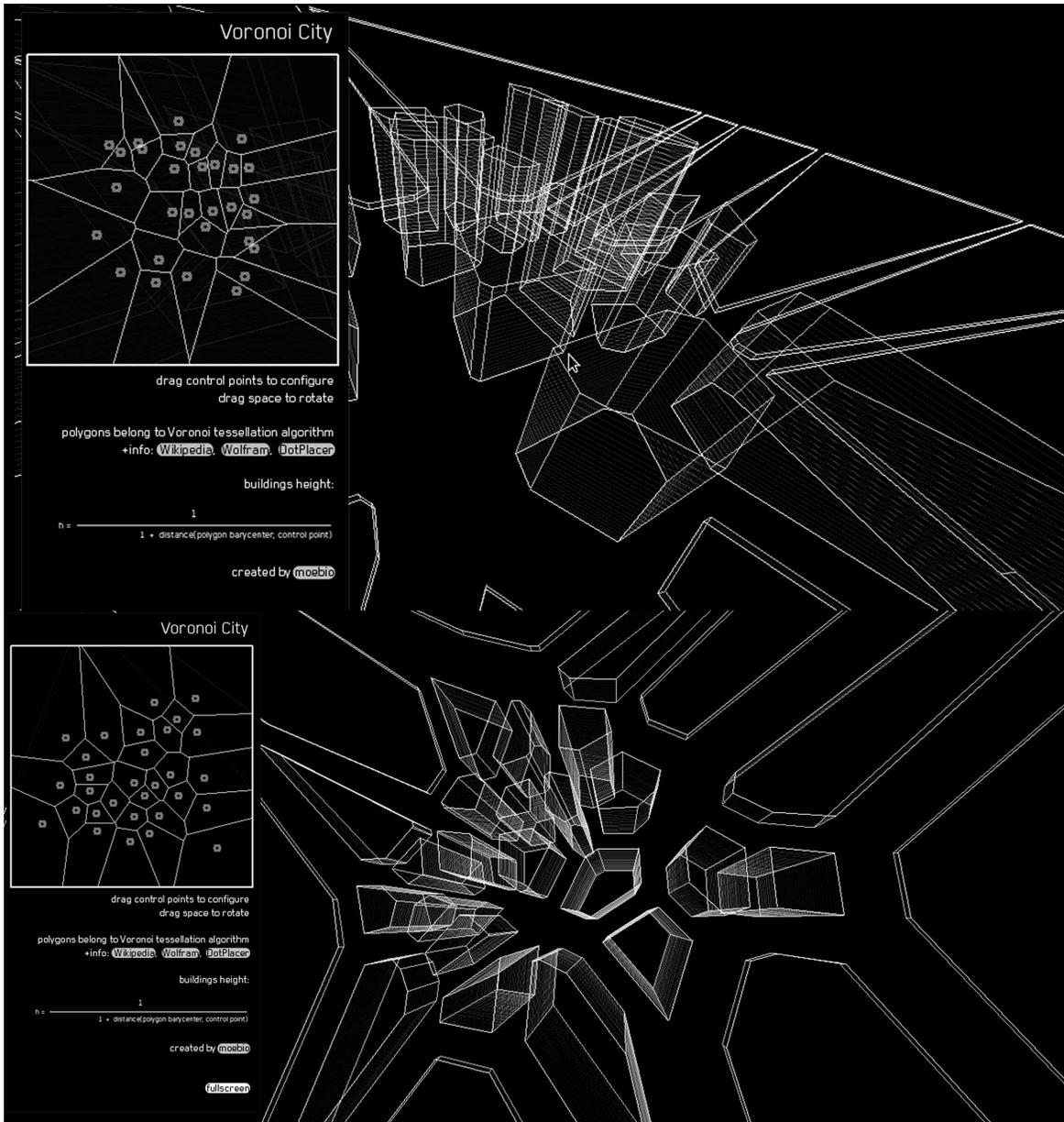


Figura 3.15: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de Voronoi City. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

¹⁵⁶En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

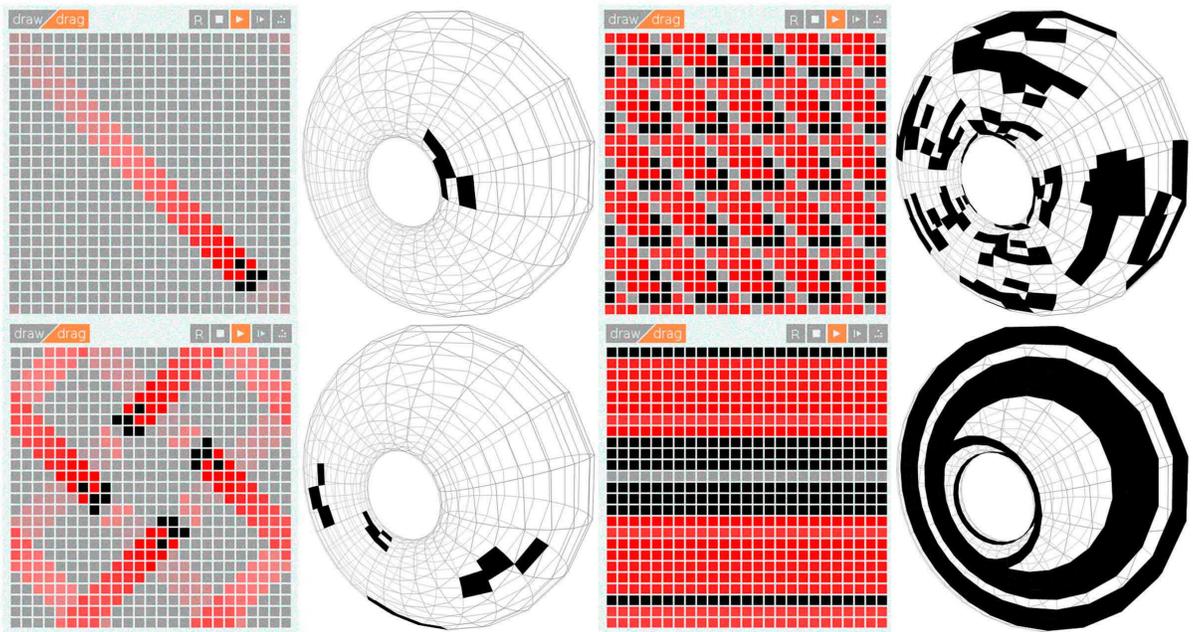


Figura 3.16: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de *Life on a Torus*. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

Life on a Torus, es una interfaz dinámica donde la imagen bidimensional y el objeto tridimensional tienen una asociación determinante. Al igual que *Voronoy City* se compone de dos partes: Una retícula bidimensional y una tridimensional, en este caso un Toro (una superficie generada por la rotación de una circunferencia alrededor de un eje que no la interseca en ningún punto) o anillo de retícula. La propuesta funciona escogiendo uno de los patrones de forma dispuestos en el menú de la retícula bidimensional, que se traslada automáticamente al objeto tridimensional y que puede ponerse en movimiento (en el objeto y en el panel bidimensional) si se le da la acción de play en el botón colocado junto al menú de patrones (también hay un botón para detener el movimiento y otro para producir movimiento cuadro a cuadro).

La propuesta nos habla de la trasposición de la forma en movimiento dentro de un objeto bidimensional asociado a uno tridimensional, posible gracias a la manera de retícula en que se componen los dos objetos y que permite experimentar como las formas se transforman y adaptan según las condiciones a las que se ven expuestas.¹⁵⁷

¹⁵⁷En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

Visualización de Datos VD, *Información Convertida en Imagen*

La Visualización de Datos es la solución más creativa, concebida hasta ahora, para manejar los considerables volúmenes de información que se producen día a día, se trata de una corriente multidisciplinar que hace uso del gran poder comunicativo de las imágenes para presentar de manera clara y eficiente la información, para que el espectador pueda identificar por sí mismo las distintas relaciones de significado, causa y dependencia entre los datos. Las propuestas de Visualización de Datos se construyen a través de la programación, con la cual se crean múltiples hilos conductores de datos bajo gestos visuales, que continuamente y por acción del *espectador activo* se reconstruyen, tanto informacional como visualmente. El resultado son contenidos gráficos muy estilizados que dependen directamente de las características de la información que representan.

La materia prima de la Visualización de Datos es la información, que solo existe cuando el conjunto de datos abstractos que la conforma, son analizados y ordenados de una manera coherente, capaz de producir sentido. Luego la información se traduce en lenguaje visual, con el que se construyen narraciones digitales de fácil comprensión. El hecho de sustentarse casi por completo en las imágenes nos habla de la posibilidad de desarrollar un pensamiento visual que permita al espectador pensar a través de sus ojos, incluso hay ocasiones donde solo a través de la imagen se advierten relaciones que de otro modo pasarían desapercibidas. Ahora bien, generar una visualización activa en apariencia y contenido, es apenas la mitad del proceso, el resto corresponde al *espectador activo* que hace uso de estas imágenes líquidas, saca sus conclusiones y produce las hipótesis resultantes de la información, “Las imágenes detonan nuestro sentido lógico, la reflexión, motiva nuestra creatividad y nos acerca al conocimiento por medio del descubrimiento y la elaboración de conclusiones propias”.¹⁵⁸

Entonces, las propuestas de Visualización de Datos procesan información convirtiéndola en imágenes líquidas de atractiva calidad gráfica, que exploran las relaciones entre contenidos pero dejan al espectador la práctica creativa de volver a traducir las convenciones visuales y sacar sus propias conclusiones (mensaje independiente) acerca de la experiencia que se le ha propuesto experimentar. Son narraciones visuales experimentales que mezclan elementos de la gramática visual (puntos líneas, planos de color), imágenes, textos, todo un universo de morfologías que se articulan por compatibilidad semántica en collages diseñados y diagramados para una narración visual, armónica y continua. Dentro de esta categoría encontramos narraciones visuales de periodos históricos (*Histomap Revisted y The Iliad, History Wors Flow*), interfaces que describen las relaciones virtuales de distintos espacios de discusión en la Web (*Pro Helvetia, Newk Twitter Conversations, Tedsphere, Eyeo Festival Conversations, Connections, Pleiades*), interfaces que convierten libros en imágenes, sin anular por completo el sustrato original (*I CHING, Rayuela*), índices visuales de conocimientos de diversa índole (*Life Universe and Everything, Remap, Plasma, Datavis Resources Network, Personal Knowledge Database, Visual Crawler*), *traducción visual de contenidos investigativos*

¹⁵⁸Roberto López, Julio 22, 2011, 10am – 11am Campus Party México CPMX3. Conferencia: Visualización de datos – pensamiento visual, la puerta alternativa al conocimiento. 10am – 11am.

(*Inaugural Speeches, City Distances, Wikipedia Gender, World Food Program Donations, Territorie Durable*) y visualización de procesos participativos de construcción de conocimiento (*45 Ways, Words Sphere*). Pero para explorar mejor las posibilidades visuales y su contundencia en la transmisión de la información, de las propuestas de Visualización de Datos de Ortiz destaco las siguientes:

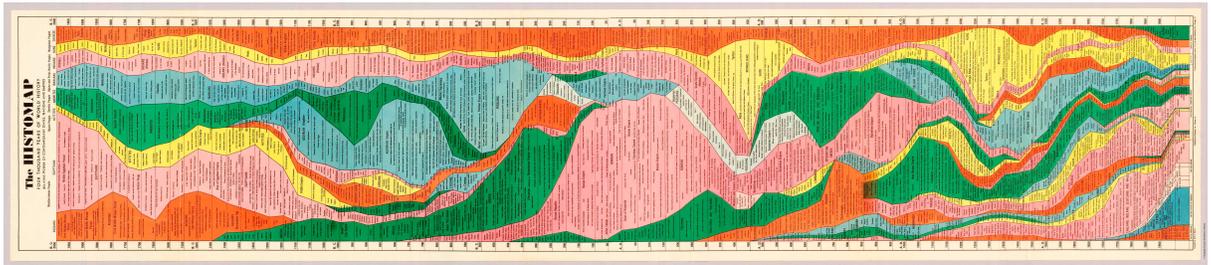


Figura 3.17: Sparks, Jhon B. The Histiomap [Imagen], Chicago, 1931. ©DAVID RUMSEY MAPCOLLECTION/DAVIDRUMSEY.COM

Imagen tomada del sitio: <http://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~200375~3001080:The-Histomap--Four-Thousand-Years-0> (Fecha de actualización 4 de Abril de 2015)

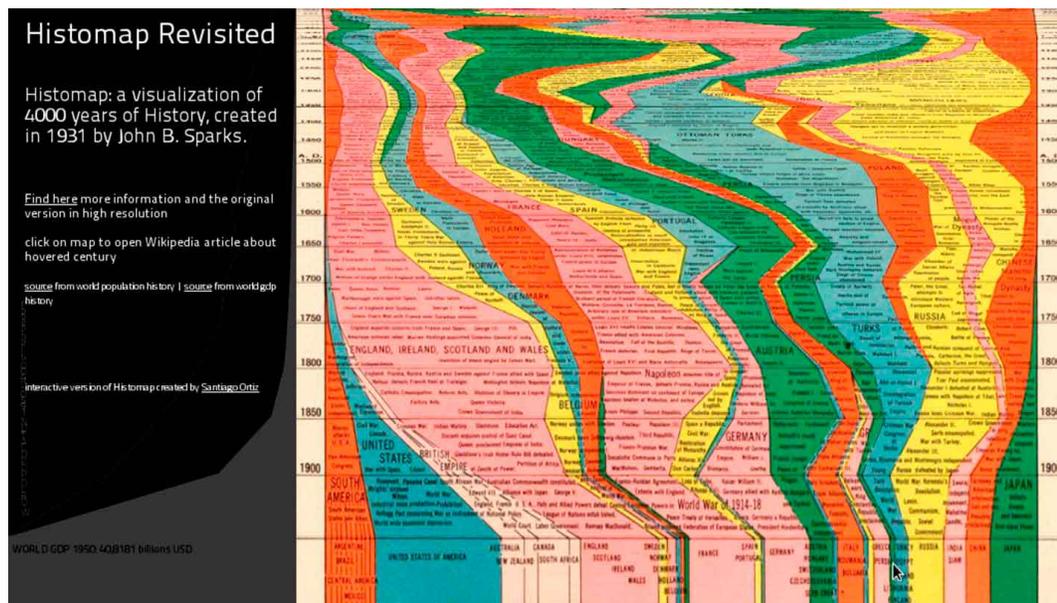


Figura 3.18: Katia Ariza. Impresión de pantalla Histiomap. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

Histomap, es una interfaz que traduce un compendio histórico de 4000 años de historia de vida de ocho grupos poblacionales (Egeos, Egipcios, Hititas, Amoritas, Iraníes, Indios, Hunos y Chinos) en un extenso paisaje gráfico de bloques de color que corresponden a los movimientos de cada cultura en el tiempo y que además se enlazan a unas páginas externas que contienen información sobre el periodo de tiempo corres-

pondiente. El resultado es una imagen capaz de narrar la existencia del hombre en el tiempo.¹⁵⁹

Newk – Twitter Conversations, es una propuesta basada en una semana de conversaciones de la red social Twitter. La manera más eficaz de describir la apariencia de esta interfaz es una constelación de relaciones, donde las personas son círculos de mayor o menor tamaño según su número de relaciones (a mayor cantidad de relaciones más grande el círculo). Se pueden visualizar las redes de personas e incluso viajar a través de ellas mediante su selección con el puntero. Al dar click sobre un individuo, aquellos que le son más cercanos se configuran alrededor de él o ella y según el nivel de mensajes que han intercambiado. Se trata entonces de volver visuales las redes virtuales de amistad entre personas y la intensidad de su comunicación.¹⁶⁰

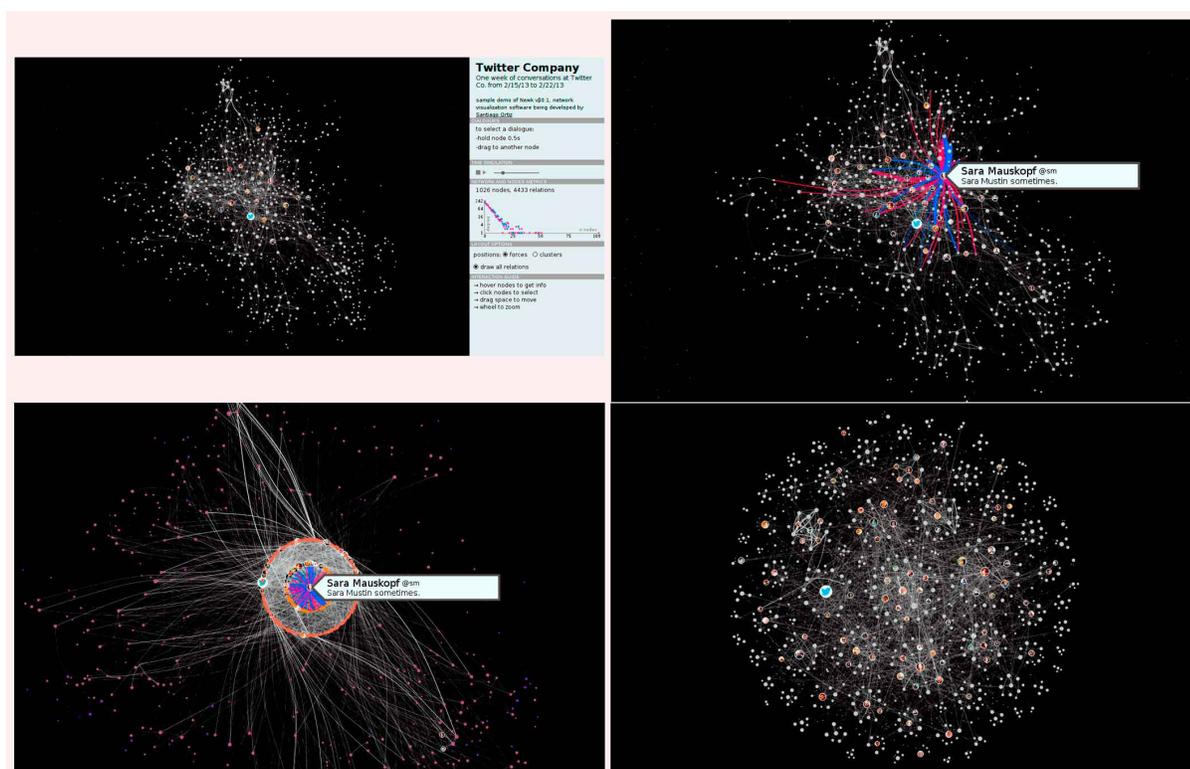


Figura 3.19: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de New -Twitter Conversations. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

Rayuela, es una interfaz que narra una historia mediante elementos gráficos, se trata de la novela del Argentino Julio Cortázar, cuyas alternativas de narración múltiple le sirven a Ortiz para construir un paisaje dinámico de puntos y líneas de colores, dispuestas y coloreadas según las distintas maneras de leer la obra. La configuración visual se afecta al pasar el puntero por sobre ella, tras lo cual la estructura se mueve generando distintos tipos de dibujos, incluso simulando tridimensionalidad. Es posible

¹⁵⁹En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

¹⁶⁰En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

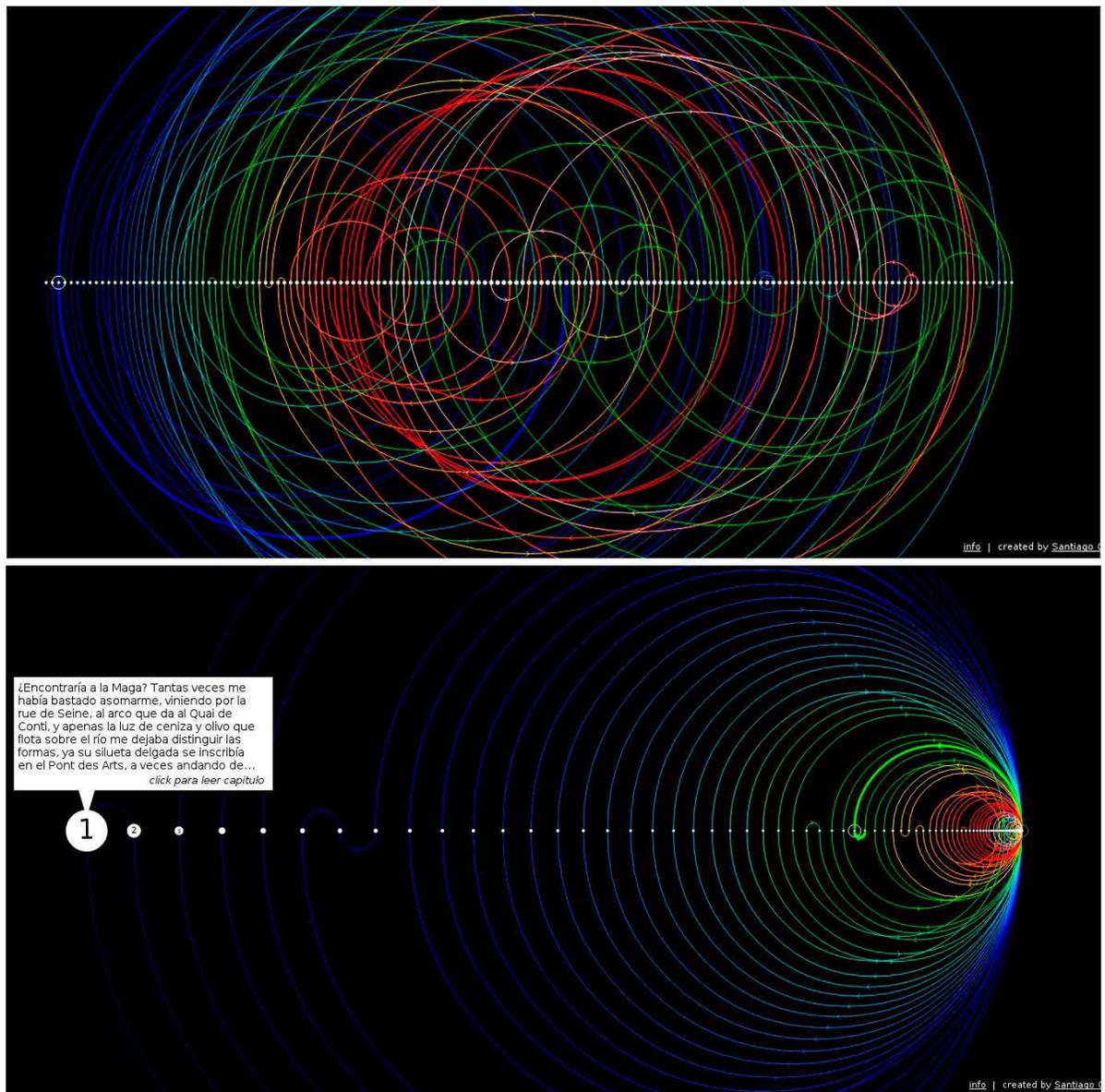


Figura 3.20: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de Rayuela. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

leer toda la obra sobre la interfaz en el orden que el espectador decida, mientras experimenta diversas calidades plásticas (color y forma) durante la experiencia de la lectura de este libro red.¹⁶¹

Datavis Resources Network, es una interfaz que representa visualmente un conjunto de: blogs (48), empresas (41), personas (31), herramientas (20) y libros (5) acerca de la visualización de datos y que se organizan según un sistema de marcadores (un modelo organizativo basado en las preferencias de los usuarios), que se perciben como

¹⁶¹En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

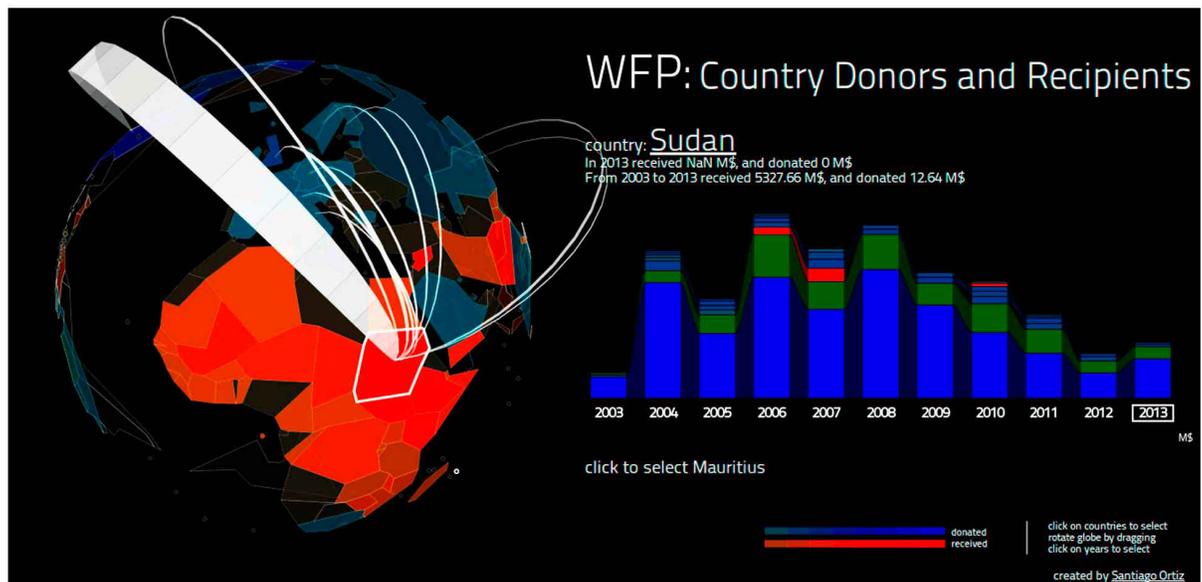


Figura 3.22: Katia Ariza. Impresión de pantalla de Worl Food Program Donations. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

World Food Program Donations, es una interfaz que representa gráficamente todos los fondos de financiación del Programa Mundial de Alimentos para la donación de ayudas alimentarias entre países a lo largo de los últimos 11 años (de 2003 a 2013). La propuesta se compone de dos secciones gráficas: Una representación tridimensional del globo terráqueo en su división política, donde los colores de los países dependen de su carácter de donantes o beneficiarios de las ayudas alimentarias. Y la segunda sección que es la gráfica estadística de las ayudas. La interfaz funciona seleccionando con el puntero el país del que se desea obtener información y al instante aparece la gráfica estadística que da cuenta de las ayudas recibidas o enviadas (a cada o por cada país) durante cada año. Es una narración clara y puntual sobre las redes de colaboración entre países respecto al problema alimentario durante un determinado intervalo temporal, pero implícitamente las estructuras visuales evidencian cómo se comportan las tendencias de solidaridad en ciertos periodos de tiempo (en el caso de desastres naturales), quienes son los más activos donantes y quienes son los países y las zonas del mundo más vulnerables. La interfaz nos puede dar una idea muy clara de cuán difícil es la situación alimentaria en muchos países del mundo y quienes son los que más se solidarizan con ellos.¹⁶³

Words Sphere, es la propuesta que brinda al espectador la mayor posibilidad de cooperación y reconstrucción dentro de todo el trabajo de Ortiz. Esta interfaz dinámica cuya apariencia es de una forma circular dinámica compuesta por puntos, líneas y palabras, que cuenta con tres versiones: inglés, español y portugués y donde las acciones del espectador activo son almacenadas dentro de la propuesta, se convierten en parte

¹⁶³En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

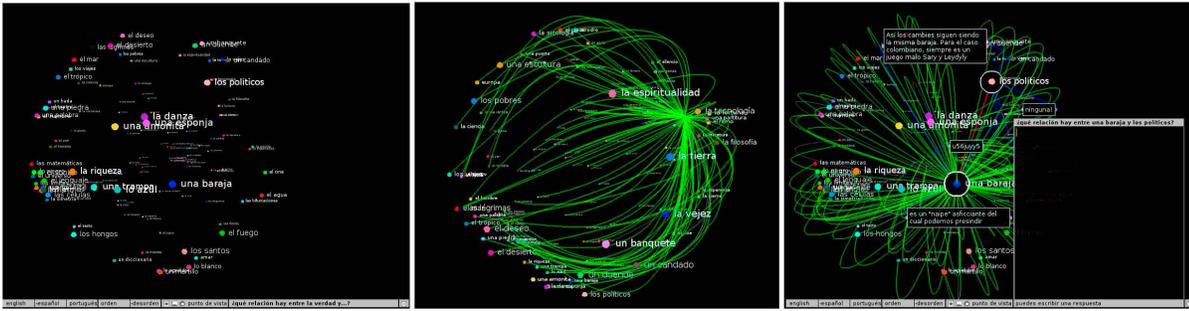


Figura 3.23: Katia Ariza. Impresiones de pantalla de Words Sphere. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

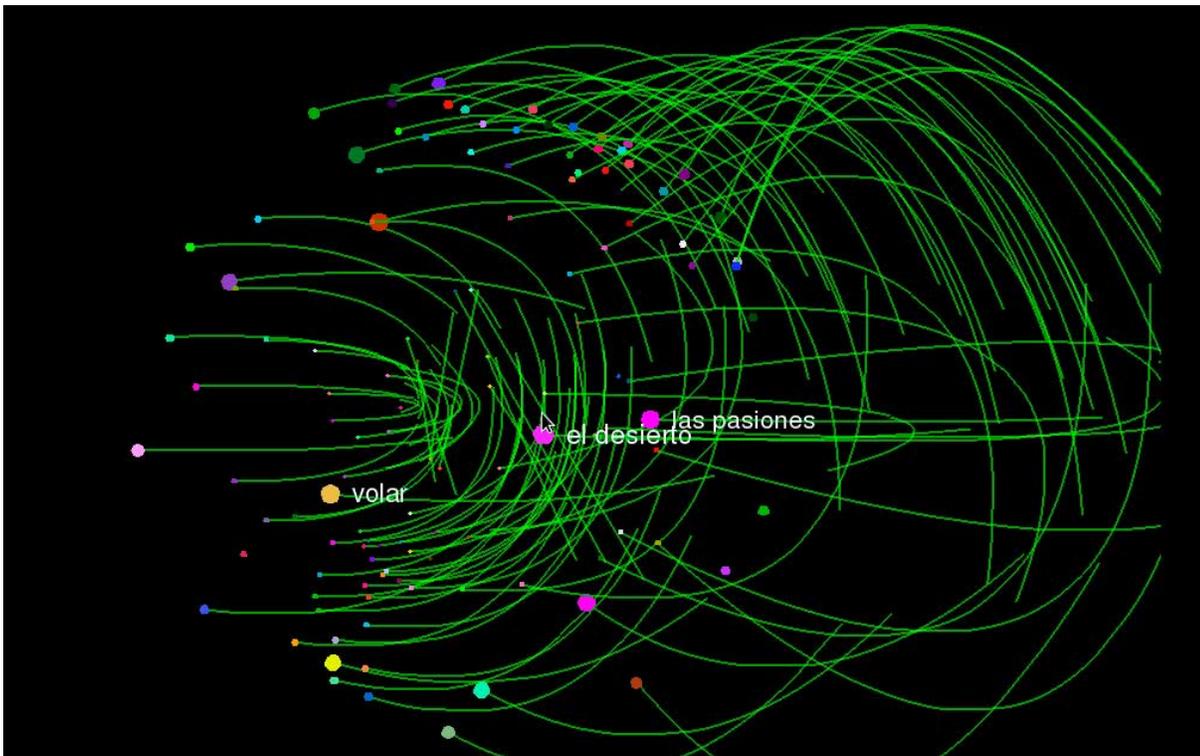


Figura 3.24: Katia Ariza. Impresión de pantalla de Words Sphere 2. Bogotá, Abril de 2015. Archivo de la autora.

ella y se van sumando según se van produciendo.

La propuesta participativa consiste en que el espectador escoja dos palabras y establezca una relación entre ellas, la respuesta queda como un bocadillo enlazado a las palabras y puede verse por otros espectadores activos. En esta galaxia participativa de ideas y relaciones semánticas, hay un notable interés por construir un dialogo transcultural y transtemporal que puede perpetuarse indeterminadamente.¹⁶⁴

¹⁶⁴En el DVD adjunto a este texto usted puede encontrar un video de la propuesta en tiempo real.

CONCLUSIONES: ESTÉTICA DE LO TECNOLÓGICO

AHORA BIEN, después de haber hablado de los antecesores de los *Espacios Digitales Interactivos*, luego de ver el desarrollo histórico de la tecnología computacional y el modelo de funcionamiento de la maquina con la cual se realizan estas propuestas, tras dar un breve vistazo a la historia del arte computacional, a los espacios actuales de creación-exhibición-discusión y por ultimo conocer a Santiago Ortiz y analizar su trabajo creativo, ha llegado el momento de señalar los aspectos trascendentales de estas estructuras comunicacionales.

La primera conclusión hace alusión al factor determinante de los *Espacios Digitales Interactivos*, la *Interactividad*, y las dos formas en las que se presenta (instantánea y permanente), además de los cambios que generan dentro del mundo de las imágenes no comerciales. La segunda conclusión es sobre la *Imagen Liquida*, término con el que denomino la apariencia de los *Espacios Digitales Interactivos*, aquí hablo de sus condiciones particulares de funcionamiento.

La tercera conclusión se refiere al ingrediente de composición de la *Imagen Liquida*, la cual denomino *Materia Lógica*, compuesta de los momentos constructivos y comunicativos de la computadora (algoritmo, lenguaje de programación, programa), hablo de aquellos que controlan esta *Materia Lógica* y del rol que tiene el espectador dentro de este juego comunicativo. La cuarta conclusión es acerca de las implicaciones (positivas y negativas) de la *Imagen Liquida* dentro del mundo de las imágenes no comerciales y dentro de su contexto sociocultural. Y para finalizar, la quinta conclusión aborda la concepción global de los *Espacios Digitales Interactivos* como una *experiencia de dimensión estética* (más que un objeto) potenciadora del juego, la estética, la imaginación y la creatividad entre autores y espectadores (coautores) dentro de un ambiente sociocultural de libre dialogo.

Primera

El factor determinante de este tipo de estructuras comunicacionales es la *interactividad*, cuyos orígenes se remontan a propuestas artísticas antecesoras de las creaciones digitales (los móviles de Calder, los happenings, instalaciones, ambientes y objetos responsivos como los de Nam June Paik), pero que los espacios digitales interactivos y otras propuestas del mismo sustrato intensificaron radicalmente, pues es un factor transversal para su ejecución ya se encuentran inmersas en un medio abierto (internet) que no restringe su acceso a horarios ni sitios específicos y pueden experimentarlas numerosos espectadores simultáneamente.

La *interactividad* puede presentar dos modalidades: una *interacción instantánea* en la cual las acciones del espectador activo son reversibles, es decir, que no afectan de forma permanente la composición de la interfaz, y una *interacción permanente*, en la cual las acciones del espectador activo se registran dentro de la interfaz y se vuelven parte de su integridad. La *interactividad* también desarrolla un continuo estado de inestabilidad temporal en las propuestas de sustrato digital pues se debaten continuamente entre: su estado inicial o de *potencia*, producido por el autor y un segundo momento de *vida activa*, controlado por el espectador, que decide aquello en lo que la interfaz se puede convertir. Ahora bien, las posibilidades de ser de la interfaz han sido previamente dispuestas por el autor pero es el espectador quien escoge el camino a seguir entre las formas sensibles que se le presentan y hace real la propuesta, que solo se valida (es real) al ser ejecutada.

El acercamiento entre el espectador y la propuesta digital se realiza a partir del dialogo creativo y el juego, esta mediada por un nivel controlado de azar, pues las posibilidades potenciales están previstas en la programación, por lo cual la imagen de la interfaz activa debe ser sugerente al espectador; los elementos dispuestos ante él deben atraerlo, interesarlo, estimular su percepción y despertar su sentido imaginativo/constructivo por medio del juego de descubrir las posibilidades de los elementos comunicacionales y la transmisión de modelos científicos sensibles que subyacen en estos espacios.

Las posibilidades de cambio traducidas en la acción mediante la *interacción* movilizan una serie de cambios: primero en cuanto a la relación del espectador con las imágenes, pues ya no es el agente exclusivamente contemplativo de la imagen artística tradicional, en vista que está obligado a intervenir en ella para descubrir sus posibilidades (convirtiéndose de paso en coproductor de la misma), así como tampoco mantiene la típica relación parasitaria con la máquina, pues ya no es una mera herramienta sino un instrumento potenciador de su imaginación y sentido creativo. Segundo, la desaparición de las imágenes artísticas como objetos perdurables y conservables, ahora son procesos comunicativos y creativos abiertos donde lo que prima es la participación democrática entre autores y creadores. Y tercero, el cambio en relación con el proceso comunicativo unidireccional emisor-receptor, pues la *interacción* establece un puente comunicativo activo y abierto (cualquiera con acceso a la web puede participar) donde el receptor también es emisor, pues al tomar un papel activo dentro de la propuesta y

realizar su contribución creativa (según su nivel de compromiso e interés) se convierte en una especie de coproductor. Este sentido cooperativo entre el autor y el espectador cambia la idea de un productor exclusivo, por la de una autoría compartida capaz de distribuir equitativamente el compromiso con la imagen, que se convierte entonces en un derecho de común experimentación, de libre circulación, enmarcado dentro de un vínculo imaginativo/creativo que transita constantemente entre la previsión de la fase inicial y la aleatoriedad de su ejecución.

Segunda

Este proceso interactivo se da por medio de una *imagen líquida*, que en vez de emplear la idea de reproductibilidad (como las anteriores maneras de producir imágenes mediante una máquina) usa la actualización, acción propia de los objetos digitales, que al carecer de fisicalidad se reconstruyen cada vez que se ejecuta el programa que la contiene. Es un soporte virtual flexible y sensible a la acción, sin memoria (excepto en los casos en que la interacción del usuario sea permanente), de transición (entre lo que es y en lo que puede llegar a convertirse), autorregulado (funciona bajo sus propias condiciones), e integral (puede reunir múltiples formas comunicacionales en una misma interfaz) gracias a que se produce bajo una única unidad substancial llamada bit, forma en la que se traduce todo tipo de información cuando ingresa en la computadora. Esta uniformidad permite que los contenidos se puedan replicar, transformar, revertir, integrar, tomar cualquier forma y transmitirse a cualquier punto del universo digital dentro y fuera del ordenador del autor.

Esta *imagen líquida* elimina la idea de fondo estático, terminado y original, ahora es un juego visual que cada espectador redefine según sus estímulos, lo que implica la existencia de distintas maneras posibles de la interfaz activa, que el programador ha definido previamente y el espectador descubre en su recorrido, pero que siempre son finitas, pues todo proceso dentro de la computadora es limitado, no pueden ser indefinido pues va contra el carácter determinado (no ambiguo) propio de la máquina; aun así, es posible contraponer el control a través del azar, cuyo uso dentro de estas estructuras visuales digitales multiplica las maneras de llegar a los resultados propuestos, al punto de que podemos establecer que hay experiencias sensibles tantas y tan diversas como el número de espectadores experimenten en la interfaz. Lo que sí es infinito es el potencial creativo de la programación pues cualquier información puede reformularse visualmente en el sustrato digital y permite construir casi cualquier cosa, hacer sonar a las formas, producir imágenes a partir de ecuaciones, dibujar las relaciones de amistad en la red, convertir los números en colores, hasta hacer del paso del tiempo un paisaje.

En su contexto original las *imágenes líquidas* reinventan el uso original de la máquina, su carácter utilitario, abstracto y procesual para que magnifique las capacidades de contenidos visuales particulares y por ende, de los espectadores que los experimentan. Vuelven el orden cuantitativo y operativo de la máquina pura expresión creativa, en cuyas variables están las huellas de todos los posibles (constantes mutaciones) que imaginó y programó el autor y que el espectador descubrirá en medio de su experiencia

personal. Permiten además: transmitir la idea de pensar con las imágenes en vez de solo digerir lo que ellas transmiten, despertar el sentido creativo del espectador a partir del descubrir las posibilidades de los elementos comunicacionales y la transmisión de modelos científicos y sensibles en mensajes híbridos asequibles dentro del mismo espacio. Y sin duda son la forma de comunicación creativa propia de nuestra sociedad cada vez más informatizada y dependiente de la tecnología.

Tercera

Denomino *materia lógica* al ingrediente que compone las *imágenes líquidas* (aludiendo a la lógica matemática inherente en los sistemas computacionales), y se trata de una sustancia compuesta de coordenadas definidas, limitadas y transparentes, que aunque intangibles y abstractas están supeditadas a lo físico (y sus limitaciones). Conforman distintas capas constructivas (algoritmo, lenguaje de programación y programa), que funcionan a partir de reglas que controlan la parte física y lógica de la máquina, que combinadas entre sí producen un producto, generalmente usado para solucionar un problema determinado, pero cuya naturaleza es tan eficiente, que permite producir todo tipo de estructuras comunicacionales como los *Espacios Digitales Interactivos*.

Los únicos capaces de controlar e invertir el sentido utilitario de la *materia lógica* son los programadores pues solo ellos pueden: leerla, escribirla y esculpirla a su antojo en su espacio virtual de trabajo, ya que conocen las reglas de juego del espacio electrónico digital. Incluso toman las estructuras de datos del mercado del software y las transforman para producir espacios participativos del tipo expresivo-creativo. El programador es entonces un inventor, un creativo de la materia lógica, que construye y reconstruye estructuras de datos a su antojo, que usa las reglas de la computadora y sus recursos limitados como un material sensible que convierte a la interfaz en un vehículo de la creatividad.

Esta *materia lógica* reconcilia armónicamente la dimensión cuantitativa y abstracta de las ciencias exactas y la dimensión estética y cualitativa del producto artístico, mediante la producción de estructuras visuales integrales y el fomento de experiencias creativas. Por lo cual podemos pensar en ella como una sustancia virtual, sutil, en potencia, viva, flexible, neutra, susceptible de interminables composiciones y adaptaciones, que se debate continuamente entre lo que es y aquello en lo que puede convertir.

La *materia lógica*, independientemente del contenido informacional que transmita da prevalencia al pensamiento visual y la intención estética se da en todos sus estados constructivos. En el *proceso de producción*, traducido en la consecución de un programa armoniosamente efectivo, cuyas partes funcionen como se espera. En el *estado de potencia*, traducido en su apariencia (es bien sabido que desde la implementación de las GUI el lenguaje computacional referido al público en general está basado en gráficas, símbolos y formas que de manera implícita refieren su utilidad, en el caso de *interfaces activas* como los *espacios digitales interactivos* también utilizan en su apariencia elementos gráficos pero con una referencia más abstracta y sugestiva para despertar

la curiosidad en el espectador activo para que entre a jugar). Y en su *estado de vida activa*, donde el sentido estético corresponde a la suma de los dos anteriores estados y la acción del espectador, de su compromiso y discernimiento estético particular, puesto en práctica a través de las formas dispuestas ante él.

La *materia lógica* tiene el potencial para convertirse en una pieza artística pero está en las manos del espectador activo decidirlo. A los programadores no les interesa denominarse artistas (en el intercambio de correos Ortiz me comentó su negativa a ser catalogado como artista, dice que solo usa este calificativo en caso de ser necesario) ni que sus creaciones sean obras de arte valoradas y facturadas por el correspondiente mercado académico y comercial, no les interesa obtener o producir un producto final impoluto y perfectamente determinado, sino desarrollar experiencias colectivas imaginativo/creativas, que se despliegan dentro de un universo plenamente calculado pero que en correspondencia proporciona a la forma la sensibilidad suficiente para ser afectada y transformada tantas veces como el espectador lo desee.

El espectador activo moviliza sus sentidos artificialmente pero por ello no es menos cómplice (anónimo) de la construcción estética de la *interfaz activa*, que lo necesita para convertirse en aquello que puede ser, porque la *materia lógica* solo es válida si es ejecutada. No requiere vastos conocimientos del funcionamiento de la computadora ni de la *materia lógica*, solo debe estar dispuesto a ejercer su espontaneidad, ingenio, inventiva, inteligencia, astucia y subjetividad con los elementos dispuestos para reconstruir la *interfaz activa* y las ideas que contiene; hablamos entonces de una autoría compartida, pues el programador no busca su autoexpresión sino un espacio de dialogo creativo que dé cabida a la exploración creativa de cada espectador activo, lo que deriva en la desaparición de ese único autor capaz de traducir sus conocimientos y sentimientos en elementos comunicativos integrales.

Cuarta

En consecuencia las *imágenes líquidas* o interfaces activas presentan unas implicaciones particulares, no son obras artísticas propiamente dichas, son medios movilizados de experiencias sensibles, que existen independientemente de los círculos artísticos tradicionales (que trata de aprehenderlos categorizándolos bajo distintas etiquetas: net-art, net.art, net art, web art, online art, net-based art, internet based art, internet art), que no dependen de ellos sino del interés de los autores por transmitir los conocimientos propios de su profesión (pues los realizadores provienen de distintas ramas del conocimiento) de maneras alternativas.

Independientemente del contenido, las *imágenes líquidas* usan como regla de funcionamiento comunicativo la relación dato=forma y como modelo constructivo un conjunto de reglas y condiciones, teniendo entonces conjuntos abstractos y lógicos que producen contenidos emocionales y subjetivos. Como sistema de elementos comunicativos dinámicos, deben ser: *eficientes*, para que reaccionen y hagan lo que se espera, *atractivas* para atraer al espectador y estimularlo a sumergirse en el espacio simulado en la inter-

faz, *fáciles de usar*, sin complejas operaciones para su intervención (sin esfuerzo) por parte del espectador y como generalmente integran diversos tipos de elementos deben ser *coherentes* para que funcionen de forma armónica.

Las *imágenes líquidas* carecen de conciencia temporal pues son inmediatas, aparecen y se esfuman con un solo click del ratón, son reversibles, pues a pesar de las múltiples alteraciones que puede sufrir (distintos momentos de ser) siempre tienen la posibilidad de regresar a su punto inicial. No responden a función utilitaria alguna distinta de la promoción y producción de valores estéticos y sensibles en el espectador, que aunque no percibe la compleja estructura de conceptos abstractos y mecanismos relacionales lógicos que sustentan el espacio dinámico en el que se ha sumergido, si la experimenta bajo la traducción en elementos comunicativos reconocibles que ha hecho el programador.

Las *interfaces activas* son integrales, desde la perspectiva de los elementos comunicacionales que las componen (integra distintas morfologías comunicativas), y de los espectadores activos que participan de ellas, pues cualquiera puede acceder a ellas (no hay distinción), pero por más que las formas sean dinámicas, acentúen el cruce de fronteras entre lenguajes comunicativos, estén dispuestas en espacios virtuales abiertos y su existencia transcurra entre la determinación y el azar, se encuentran confinadas por los mismos medios que las producen, están limitadas por el tamaño de la pantalla de la computadora (a lo mucho las imágenes pueden llegar a ser proyectadas) y también están sujetas a las capacidades técnicas de la máquina para correr este tipo de aplicaciones (capacidad de memoria, hardware de gráficos, velocidad de conexión a internet, etc.).

Las *interfaces dinámicas* no pueden igualar lo que produce un objeto real, que con todas sus huellas, particularidades e imperfecciones contienen más carga emocional directa que las formas súper estilizadas de la pantalla, pues resultan insuficientes para transmitir la fuerte impresión del objeto real cargado de tiempo, sensaciones propias (olor, color, dimensión) y toda la fuerza de la acción humana directa.

El exceso de simulación de la máquina produce una pérdida de la calidad corpórea de la experiencia, pues los espacios virtuales se recorren con el espectador frente a la computadora, los ojos fijos en la pantalla y la mano puesta en el teclado o el ratón, sin embargo también podríamos decir que en vez de desaparecer, el espectador puede *recorporeizarse*¹⁶⁵ dentro del entorno virtual, y así, aunque el acto físico no se produce en la realidad, se produce artificialmente en su cerebro, luego el sustrato digital ha convertido sus desventajas en cualidades particulares, al no enfrentar al espectador con la carga concreta del objeto real sino que, a través de sus formas sintéticas le impulsa a desplazar su pensamiento, imaginación, para que desarrolle una *experiencia estética* (sin olvidar que le permite al programador construir cualquier idea que imagine, desde lo más técnico y funcional hasta las relaciones creativas más inesperadas), que simule

¹⁶⁵Término usado por Hernandez-García, Iliana, en su libro *Mundos virtuales habitados: espacios electrónicos interactivos*, que refiere La “descorporeización” es la nueva capacidad de “corporeizarse” o de “recorporeizarse” en una forma dentro de un entorno virtual, posibilitando diferentes alternativas en un mismo tiempo y espacio informacional; esto trata de una metamorfosis, de un transporte. El existir no puede basarse en la simple acomodación sin tener en cuenta otras consideraciones propias del habitar.

sensaciones de afectación en lo que ve en la pantalla, por medio del puntero, como extensión de su mano en el sustrato digital.

Lo que hacen estas *interfaces activas* es sacrificar el gesto particular, la grandeza, lo sobrecogedor del objeto real a cambio de un espacio artificial y estilizado, inmerso en una libertad codificada y finita, simulada pero enormemente maleable a pesar de existir bajo estrictas reglas de control y definición, capaz de transformación como ningún otro pues puede contener distintas posibilidades de acción para el espectador, de libre acceso y disponible las 24 horas del día desde cualquier lugar del mundo, para quien lo quiera disfrutar. Tenemos entonces un espacio público de experiencias creativas, que promueve la construcción de prácticas estéticas alternas, a través de estructuras visuales sintéticas e intangibles que conforman un inagotable abanico de posibilidades visuales dinámicas (imágenes a partir de sonidos, de conceptos matemáticos abstractos, creación de piezas sonoras a partir de formas, etc.) de complejo desarrollo en el entorno físico y que conforman todo un universo de posibilidades en constante crecimiento, fruto de dos únicas posibilidades apagado/encendido (0/1).

Quinta

En definitiva, tenemos un resultado que invierte el uso utilitario y procesual de la computadora para producir y promover valores estéticos y sensibles en el espectador, cuyo sustrato base es la *materia lógica*, moldeada y definida a partir de límites y condiciones (formales y procesuales) que aunque abstractas están supeditadas a sistemas físicos y a sus limitaciones de presentación (pantalla) y accesibilidad (internet). El resultado es una *imagen líquida* instantánea (sin memoria), abierta (sensible a la acción) y diversa (puede albergar múltiples morfologías comunicacionales dentro de sí), que propicia la extensión de los sentidos del espectador dentro del mundo digital. Un soporte visual flexible que se transmite entre computadoras a través de internet para poder validar su existencia mediante la intervención del espectador, que invitado a sumergirse y afectar los elementos dispuestos ante él, participa de un proceso de libre experimentación comunicativa imaginativo-creativa.

Hablamos entonces no de una obra de arte de culto terminada, hierática y original, producida por un artista exclusivo, sino de una experiencia no vendible, íntima e intransferible que aunque generada por un organismo sintético deriva en una gratificación estética conjunta, propuesta inicialmente por el autor y consumada por el espectador activo, que aunque artificial lo obligan a explotar activamente sus potencialidades creativas (sean de la calidad que sean), a buscar un grado de equilibrio entre los elementos expresivos propuestos y su sensibilidad comunicativa.

La experiencia del deleite y la acción sobre las formas provocada por estos *espacios digitales interactivos*, dependientes del juego que realice el espectador al ejecutar la propuesta, al dirigir los elementos sensibles de la *interfaz activa* hacia un resultado estético de valor simbólico no comercial. Esta *Experiencia* produce (no totalmente, depende del nivel de acceso al medio) una especie de democratización de las relaciones

creativas, que se extiende incluso al proceso de producción de la interfaz, pues la *materia lógica* es susceptible de obtenerse, copiarse y readaptarse para otro tipo de aplicaciones (código abierto).

La *Experiencia de dimensión estética* aunque codificada y definida, puede ser tan diversa como espectadores activos intervengan; predominará el pensamiento visual para la transmisión de sensaciones y conocimientos de todo tipo, que a pesar de los intentos de definición y estratificación, estará siempre cambiando (a la par de los avances tecnológicos), abriendo nuevos espacios exclusivos para su producción, análisis y exhibición (indicio de que cada vez gana más seguidores) y que sin colocarse por encima de ningún otro medio productor de expresiones visuales, sin producir un empoderamiento de circulación de las imágenes, propende por una comunidad enfocada al desarrollo de la comunicación, la sensibilidad y el pensamiento, desde un ambiente sociocultural horizontal de libre dialogo.

ANEXOS

Curriculum Vitae de Santiago Ortiz

Exposiciones:

- 2003 banquete_ metabolismo y comunicación. Madrid, España.
- 2004 Exposición individual -código, lenguaje y complejidad-, MediaLabMadrid. Madrid, España.
- 2004 La mirada invertida (instalación), Centro Cultural Conde Duque. Madrid, España.
- 2004 Periférico, Sesión colectiva de Arte sonoro, Laboratorio Arte Alameda. México D.F., México.
- 2005 Juego Doble, Centro Cultural de España. México D.F., México.
- 2005 banquete_ comunicación en evolución. Madrid, España.
- 2005 ARS ELECTRONICA, Hybrid-living in paradox. Linz, Austria.
- 2006 Exhibición personal, Museo Tamayo. México.
- 2006 Sonar. Barcelona, España.
- 2006 FILE. Rio de Janeiro, Brasil.
- 2006 ARCO. Madrid, España.
- 2007 Transito_ MX. México.
- 2007 Emergentes, Laboral Centro de Arte. Gijón, España.
- 2007 Visualizar (profesor), Medialab Prado. Madrid, España.
- 2007 Lenguas Vivas, Centro de Historia de Zaragoza. España.
- 2007 – 2008 net art Colombia: es feo y no le gusta el cursor, Banco de la república. Colombia.
- 2008 RAM. Lisboa, Portugal.
- 2008 Emoção Artificial. São Paulo, Brasil.
- 2009 Emergentes, La Laboral Centro de Arte. Gijón, España y varias ciudades latinoamericanas.
- 2009 Culturas del Cambio, Centro de Arte Santa Mónica. Barcelona, España.
- 2010 NetInSpace, en MAXXI. Roma, Italia.
- 2015 The Art of Networks II (Marzo 26 – Julio 5), New York Hall of Science NYSCY. Nueva York, Estado Unidos.

- 2015 Adrenalina – a imagen em movimento no século XXI (14 Marzo – 05 Mayo), Red Bull Station. São Paulo, Brasil.

Conferencias:

- 2010 charla en el New York Visualización Meetup. Nueva York, Estados Unidos.
- 2011 charla en la Social Media Week de São Paulo. São Paulo, Brasil.
- 2011 charla en Public 2.0 en la Universidad de Westminster. Londres, Reino Unido.
- 2011 Impure, en Visualizing Europa. Bruselas, Bélgica.
- 2012 Visualization is a Language, en Visualized. Nueva York, Estados Unidos.
- 2002-2013 charlas en el OFFF. Barcelona, España y Lisboa, Portugal.
- 2013 charla en Bay Area Visualización Meetup. San Francisco, Estados Unidos.
- 2013 Redes Vivas, en el Museo de Arte Moderno de Bahia. Bahia, Brasil.
- 2013 Living Networks, en la Biblioteca Pública de Nueva York. Nueva York, Estados Unidos.
- 2013 Arts, Humanities and Complex Networks. Copenhague, Dinamarca.
- 2013 Visualization and Creativity en OpenVisConf. Boston, Estados Unidos.
- 2013 Communicating Complexity. Alghero, Italia.
- 2014 StrataConf. Anápolis, Estados Unidos.
- 2014 Visualized 2014. Nueva York, Estados Unidos.
- 2014 Casa Brasil en el SXSW. Austin, Estados Unidos.
- 2014 Visualized 2014. Nueva York, Estados Unidos.
- 2014 Eyeo. Minneapolis, Estados Unidos.
- 2015 orador principal en el OpenVisConf. Boston, Estados Unidos.

Ortiz también ha participado en publicaciones tanto físicas y virtuales. Contribuyó como supervisor técnico en el libro: *Data Visualization: a Successful Design Process*, de Andy Kirk en el año 2012. Su trabajo ha aparecido en libros como: *Data Points* de Nathan Yau en el 2013, *Visual Complexity* de Manuel Lima en el 2011, *Data Flow* de Gilles Berton en el 2009. Y en Blogs de diseño y visualización como: *Fast Co.Design* (<http://www.fastcodesign.com/>), *Flowing Data* (<https://flowingdata.com/>), *Infosthetics* (<http://infosthetics.com/>), *Gizmodo* (<http://gizmodo.com/>), *Mashable* (<http://mashable.com/>), *Creative Applications* (<http://www.creativeapplications.net/>), *El País Digital* (<http://elpais.com>), y *The Atlantic Wired*. Fue coautor en el libro *New Challenges for Data Design* de David Bihanic en el año 2014 y algunas veces contribuye como escritor invitado en el Blog *Visual.ly* (<http://visual.ly/>).

Personajes Destacados

Como evidencia de lo que producen estos espacios de construcción, exhibición, discusión y socialización acerca de la simbiosis entre imagen y tecnología, presento a continuación algunos artistas, espacios alternativos (participantes de los eventos antes mencionados en el capítulo tres) y publicaciones especializadas de distintos lugares del mundo, que

con su trabajo contribuyen a incrementar el interés y uso de estas propuestas híbridas en constante transformación y crecimiento.

Alan Kwan (1990), <http://www.kwanalan.com/>, es un artista multimedia y director de cine independiente chino que trabaja en la intersección del cine y los nuevos medios. En sus instalaciones y películas mezcla: videojuegos, las nuevas tecnologías, dispositivos de registro de la vida y sensores de ondas cerebrales. Desde noviembre de 2011 ha documentado todos los momentos de su vida a través de una cámara de vídeo instalada en sus gafas, y con ello ha construido una base de datos de recuerdos digitalizados y con ayuda de un software de realidad virtual creó un paisaje mental virtual donde la gente podía navegar, y la experimentar sus recuerdos y sueños.

Alejandro Tamayo (1973), <http://www.thepopshop.org/>, es un ingeniero y artista colombiano, interesado en la relación entre el arte, el diseño, la ciencia, la tecnología y la exploración de formas alternativas y poéticas, que cuestionan el funcionamiento y la eficiencia de las tecnologías dominantes. Sus trabajos han investigado las tensiones y relaciones entre el arte, la ciencia y la tecnología en el contexto de la sociedad actual. Actualmente explora temas relacionados con el espacio, la materia, la energía y procesos cósmicos vinculados a la creación artística, indagando por el lugar del arte en su relación contemporánea con la ciencia.

Anni Garza Lau, <http://www.annigarzalau.com/>, es una artista visual, diseñadora de videojuegos y programadora española que usa la tecnología, las estructuras de los juegos, las referencias visuales de vídeo y las comunidades de internet como herramientas para producir piezas artísticas, capaces de producir experiencias significativas afectivas o cognitivas en el público. Sus proyectos han estado ligados al uso de datos de redes sociales, detección de rostro, realidad aumentada y lectura de ondas cerebrales, entre otros.

Baillat Cardell & Fils, <http://www.baillatcardell.com/#/home/>, es una empresa de diseño, fundada en Montreal en 2008 por los artistas canadienses Jean-Sebastien Baillat y Guillaume Cardell. Su trabajo combina diseños radicales, coloridos, originales y llamativos, cuya fuerza radica en el despliegue de una creatividad ilimitada aplicada en el uso de múltiples medios de comunicación, impresos, video animación para la televisión o pantallas gigantes, instalaciones, creaciones interactivas para espacios físicos y para la web.

Bing-Hua Tsai, <http://binghuatsai.com/>, es un programador creativo y artista chino de los nuevos medios, cuyas investigaciones incluyen: el arte interactivo, el software artístico, el arte generativo y la vida artificial. Trabaja en la construcción de video instalaciones interactivas, interfaz de usuario, instalaciones de luz performance audiovisual en tiempo real y espectáculos de danza interactiva.

Bret Battely (1967), <http://www.mti.dmu.ac.uk/~bbattey/>, es un compositor de obras audiovisuales inglés, que crea obras e instalaciones multimedia donde se sintetiza la composición musical, la programación informática y el diseño gráfico. Un aspecto importante en su trabajo ha sido la elaboración de composiciones de sonido e imagen integradas, también investiga sobre las técnicas generativas, procesamiento de señales

digitales, la imagen y su relación con el sonido y la síntesis expresiva resultante.

Casey Reas (1972), <http://reas.com>, es un artista estadounidense que utiliza la electrónica y el desarrollo de software como un medio de exploración artística. Su trabajo incluye desarrollo de software generativo (un grupo de reglas o instrucciones interpretadas por la máquina, que generan resultados autónomos) aplicado a: dibujos, grabados, objetos, instalaciones, animaciones experimentales y el performance. Sus imágenes surgen de comportamientos dictados pero susceptibles a la interacción, volviéndolas cambiantes e impredecibles con el paso del tiempo y promoviendo de paso un diálogo libre dentro de la cultura digital emergente.

Cuppetelli y Mendoza (2010), <http://cuppetellimendoza.com/>, es un dúo de artistas compuesto por la norteamericana Annica Cuppetelli y el venezolano Cristobal Mendoza, cuyo trabajo incluye instalaciones multimedia en sitios específicos para indagar sobre el espacio, la interacción y la materialidad. Sus instalaciones combinan la artesanía tradicional y los materiales comunes con proyecciones de vídeo digitales interactivos y procesos de diseño computacional, dirigidos a las cualidades particulares y formales de un sitio determinado para la creación de un entorno interactivo y participativo.

Daniel Rozin (1961), <http://www.smoothware.com/danny/>, es un diseñador industrial, educador y artista israelí que trabaja el arte digital interactivo. Crea instalaciones y objetos digitales con la capacidad especial de cambiar y responder a la presencia y punto de vista del espectador, que se convierte en el contenido de la pieza y otras veces en espectador activo y hasta coautor de la misma. Aunque Rozin hace uso de los computadores, sus piezas son tan limpias que rara vez son visibles.

Daniel J. Sandin (1942), <https://www.evl.uic.edu/dan/>, es un artista e investigador estadounidense cuyo trabajo se orienta al diseño de instrumentos electrónicos y programas informáticos para la realización de performance visuales, desarrollo de los servicios y programas educativos relacionados con el uso de las pantallas electrónicas y la producción y exhibición de piezas gráficas realizadas por computadora con fines expresivos y visuales. Entre sus campos de acción se encuentra las bibliotecas digitales, la producción de video, el arte electrónico, los entornos informáticos interactivos, las pantallas electrónicas, la televisualización (distribuidos gráficos a través de redes), la visualización matemática abstracta y la visualización científica (visualización tridimensional de fenómenos: arquitectónicos, meteorológico, médico, biológico, entre otros, cuyo énfasis es la representación real de los volúmenes, superficies, fuentes de luz y dinámica temporal), medios para realizar exploraciones expresivas personales de múltiples morfologías.

Enrique Franco (1973), <http://richie.idc.ul.ie/~enrique/home.htm>, es un diseñador, músico, artista y científico colombiano, sus intereses incluyen: el sonido, el performance, la multimedia, el desarrollo de interfaces, la música y los objetos interactivos. Ha desarrollado programas flexibles y expresivos para composiciones audiovisuales en tiempo real y performance.

Eric Schockmel (1982), <http://ericschockmel.net/>, es un artista Luxembur-

gués especializado en la creación de historias a través de imágenes en movimiento. Crea obras de arte para entornos digitales y físicos, incluyendo instalaciones, proyecciones, grabados, móviles y pantallas de televisión. Sus temas exploran la intersección del arte, la ciencia y la tecnología. Trabaja de manera conjunta con diseñadores, animadores, cineastas, desarrolladores de software y científicos.

Eunsu Kang, <http://kangeunsu.com/>, es una artista coreana de los nuevos medios que crea espacios audiovisuales que interactúan con los espectadores. Crea una obra que integra video interactivo, sonido espacial e instalación, donde el cuerpo puede comunicarse de una manera alterna, e incluso integrarse completamente, al punto de cantar al ritmo de los espacios que Kang recrea. Sus proyectos interdisciplinarios integran de forma limpia y absoluta las disciplinas artísticas con las tecnologías innovadoras emergentes.

Golan Levin (1972), <http://www.flong.com/>, es un artista, compositor e ingeniero estadounidenses, interesado en el desarrollo de artefactos y experiencias que exploran el uso expresivo de la computación. Su trabajo se centra en el diseño de sistemas para la creación y manipulación simultánea de imagen y sonido, como parte de una investigación más general sobre el lenguaje formal de la interactividad y de los protocolos de comunicaciones no verbales en los sistemas cibernéticos. Levin aplica toques creativos a las tecnologías digitales, poniendo de relieve nuestra relación con las máquinas, al hacer visibles nuestras formas de interactuar con los demás, y explorar la intersección de la comunicación abstracta y la interactividad.

Guto Nóbrega, <http://cargocollective.com/gutonobrega>, es un artista e investigador brasileño. Su trabajo investiga cómo la confluencia del arte, la ciencia, la tecnología y la naturaleza ha generado la creación de nuevas experiencias estéticas, lo cual ha derivado en intervenciones teórico-prácticas en el campo de las artes, con especial atención en las ideas de la interactividad, la telemática y las más recientes teorías de biofotones. Nóbrega ha desarrollado una serie de obras de arte, que abarcan dibujos, fotos, videos y sistemas de robótica.

Herbert W. Franke (1927), es un físico, escritor y artista austriaco, cuyo trabajo visual generado electrónicamente, se ubica en el cruce del método científico y artístico. Puede categorizarse así: gráficas analógicas, patrones de grupos de líneas continuas producidos por computadoras analógicas. Formas de luz, arte visual producido por vibraciones mecánicas. Estudios en 3D, exposiciones temporales de hilos que se mueven lentamente. Ultraligero, imágenes originadas por rayos X y frecuencias similares. Aero-gramos, imágenes producidas con ayuda de un cepillo de aire especialmente desarrollado. También escribió una historia del arte digital e innumerables ensayos relacionados con el tema.

James Patten (1962), <http://www.pattenstudio.com/>, es un diseñador, inventor y artista visual que trabaja en la intersección de lo físico y lo digital. Parte de su trabajo consiste en la creación de nuevas formas de visualizar, entender y modificar la información digital, mediante el uso de objetos físicos para representarla y controlarla. En su estudio desarrolla superficies interactivas en espacios públicos y privados,

aplicaciones, tecnologías de detección personalizada para aplicaciones interactivas, que generen un cambio en la forma de pensar la computadora más allá de los medios tradicionales de presentación de la información y la forma de interacción. Conciben así nuevas experiencias interactivas e interfaces de usuario hermosas, atractivas y didácticas.

Jeffrey Shaw (1944), <http://www.jeffrey-shaw.net/> es un artista e investigador de los nuevos medios australiano, reconocido por su trabajo creativo de los medios digitales en campos como: la narrativa interactiva, la virtualidad, la realidad aumentada, la visualización inmersiva y sistemas cinemáticos navegables. Su trabajo incluye el video, el performance, la escultura y las instalaciones interactivas, es pionero en la implementación creativa de la realidad virtual y aumentada, la narrativa interactiva, los entornos de visualización inmersiva y los sistemas cinemáticos navegables.

Jer Thorp, <http://blog.blprnt.com/>, es un artista canadiense cuyo trabajo explora los límites de la ciencia, los datos, el arte y cultura. Su hermosas visualizaciones de datos, consiste en añadir significado y cierta narrativa a los datos, en un intento de llevar a un contexto humano conjuntos de datos abstractos, y al mismo tiempo ayudar a las personas a tomar conciencia y control de la gran cantidad de información que les rodea.

Karl Sims (1962), <http://www.karlsims.com/>, es un científico, investigador, artista de los medios digitales y efectos visuales estadounidense. Crea herramientas de software para la generación y procesamiento de imágenes, experimenta con fractales y sistemas de reacción-difusión de la naturaleza y su inspiración está en los patrones y procesos biológicos, matemáticos y su evolución. Sus trabajos exploran los efectos interactivos, las visualizaciones matemáticas, el procesamiento de imágenes y la generación de formas en 3D.

Laura Ramírez (Optika), <http://optikalink.weebly.com/>, es una artista visual colombiana dedicada a dirigir y producir proyectos visuales en vivo y piezas experimentales para marcas comerciales, exposiciones de arte y presentaciones académicas de todo el mundo. Su trabajo integra el arte digital con narrativas audiovisuales para producir: intervenciones de mapeo de video, instalaciones, juegos, presentaciones en vivo y videos que juegan con la percepción del espectador, que vive video experiencias.

Leo Nuñez (1975), <http://www.leonunez.com.ar/>, es un ingeniero y artista argentino que piensa investiga sobre el lugar de la tecnología en la sociedad y la relación hombre/máquina. Usa la tecnología no como herramienta sino como material de realización de sus producciones estéticas, que giran entorno a la idea de interactividad y la del espectador como elemento activo que interviene, juega, estimula la obra y la modifica.

Marcelo Coelho, <http://www.cmarcelo.com/>, es un artista y diseñador brasilero cuyo trabajo explora la utilización de materiales computacionales para la creación de nuevas experiencias comunicativas innovadoras y experimentales. Diseña objetos, instalaciones y experiencias en vivo con un enfoque imaginativo y anti-disciplinario, que explora los límites entre materia e información, al retar nuestra percepción del mundo físico, pues son nuestros sentidos los que forman y delimitan nuestras experiencias.

Mark Napier (1961), <http://marknapier.com/> es uno de los pioneros del netart en Estados Unidos y en el arte digital en la web. Es un artista de los nuevos medios que gracias a su amplia experiencia en la programación (Java / SQL, Javascript, C ++, C se mueve) crea proyectos interactivos de arte público y emplea la web como un espacio de exposición y un marco conceptual. En su estudio en línea potatoland.org explora el software como un medio artístico.

Martin M. Wattenberg (1970), <http://www.bewitched.com/art.html>, es un científico, matemático y artista estadounidense que hace uso de gráficos interactivos y visualizaciones de datos como medios expresivos. Su trabajo incluye: proyectos de internet abiertos, grabados, videos e instalaciones, enfocados a las exploraciones visuales de datos de importancia cultural. Produce herramientas visuales para fomentar la colaboración y el descubrimiento colectivo, en medio de su búsqueda de nuevas formas de relacionar el lenguaje y espacio, para que la presentación de la información permita crear conexiones, narrativa y belleza.

Max Hattler (1976), <http://www.maxhattler.com/>, es un videoartista y cineasta alemán interesado se mueve entre la abstracción y la figuración, para contar historias bajo una narrativa no tradicional. Sus filmes, carentes de diálogos, exploran la relación entre sonido, música e imagen en movimiento, con un firme aire al expresionismo alemán y la ciencia ficción. Además de la producción audiovisual (cine, video), experimenta con la instalación, el performance audiovisual y actos musicales.

Memo Akten (1980), <http://www.memo.tv/category/work/by-type/#Selectedworks>, es un artista visual, músico e ingeniero turco que investiga y visualizar las relaciones invisibles dentro de las imágenes, el espacio, el movimiento, el sonido y el tiempo. Impulsado por el deseo de hacer lo aparentemente imposible y despertar los instintos infantiles para explorar y descubrir nuevas formas de interacción y expresión. Su obra abarca desde: las actuaciones en directo de música / danza / teatro, instalaciones interactivas inmersivas a gran escala, videos musicales a las obras en línea y aplicaciones móviles.

Michael Bielicky (1954), <http://bielicky.net/>, es un artista multimedia checo-alemán, que desde la década de 1990 utiliza el computador para sus trabajos, produjo programas para investigar la realidad virtual con el fin de buscar formas de expresar la relación entre realidad/simulación, de la percepción y las experiencias. En la siguiente década sus trabajo se inclina hacia la proyección de fachadas interactivas e instalaciones multimedia, que funcionan por medio de la transmisión de datos en tiempo real a través de Internet.

Nonotak (2011), <http://www.nonotak.com/>, es un dúo creativo que nace en el 2011 y está integrado por la ilustradora francesa Noemi Schipfer y el músico y arquitecto japonés Takami Nakamoto. Trabajan en la creación de instalaciones audiovisuales de luz y sonido para la creación de ambientes etéreos y oníricos que envuelven al espectador y diluyen la frontera entre lo real y lo virtual. Mientras Nakamoto se encarga de la sincronización del espacio y el sonido, Schipfer se ocupa de la cinética visual.

Paul Friedlander, <http://www.paulfriedlander.com/>, es un artista inglés cu-

yas obras surgen de su enorme interés por el arte cinético del siglo XX y su vasta experiencia en la iluminación escénica a gran escala. Sus esculturas cinéticas de luz son resultado de sus años de búsqueda de hacer de la luz una materia flexible y maleable, al punto de adquirir cualquier forma y volumen. Para crear sus esculturas Friedlander escribe software, que acentúa el dinamismo e incorporeidad de la luz, e incluso la ha dotado de cierta tridimensionalidad, que no podríamos percibir en el espacio físico común.

Rafael Puyana, http://www.rafaelpuyana.com/hello_world/, es un artista digital colombiano, cuya obra abarca los medios interactivos, la animación, el diseño y la ilustración, y es exhibida, publicada y discutida en la web. Su trabajo es una constante grabación y apropiación de experiencias, recuerdos y observaciones críticas sobre su propia vida cotidiana. Codifica y transforma estos acontecimientos en intervenciones digitales críticas y paródicas.

Random Internationat UK, <http://random-international.com/>, es un estudio de los nuevos medios fundado en el 2005 en Londres por Stuart Wood, Florian Ortkrass y Hannes Koch. Sus actividades responden a la evolución reciente de la ciencia cognitiva y los nuevos medios de comunicación mediante la creación de obras de arte e instalaciones que exploran el comportamiento, la reacción y la intuición de los fenómenos naturales y la forma humana con la tecnología. Fomentan una relación activa entre las personas y sus ambientes circundantes, por lo que la participación de los espectadores fundamental.

Realität (1988), <http://www.realitat.com/2013/>, es un laboratorio de experimentación de la Ciudad de México, fundada por el arquitecto mexicano Juan Manuel Escalante (1982). Con una amplia gama de proyectos y plataformas que incluye: short-films, diseño industrial, diseño gráfico, arte generativo, publicaciones, música, piezas de arte sonoro, código, instalaciones, acciones, programas y talleres, que giran en torno a las intersecciones del código, música, arte sonoro, arte bio, la ilustración y el diseño.

Roman Verostko (1929), <http://www.verostko.com/>, es un artista estadounidense que construye arte algorítmico. Mediante su trabajo experimental ha desarrollado procesos algorítmicos de su autoría para crear sus imágenes, posteriormente mezcla sus algoritmos con código de computadora, exhibiendo a principios de 1980 sus primeros programas de arte cifrados, siete años después modifico su software con rutinas interactivas para que un brazo montado en un plotter condujera pinceles para realizar imágenes.

Roy Ascott (1934), es un artista de los medios digitales e investigador inglés dedicado a cuestiones que incluyen el arte y la tecnología. Trabaja con la cibernética y la telemática dirigidas hacia el impacto de las telecomunicaciones y las redes digitales en la conciencia. También ha producido múltiples ensayos con conceptos y teorías que destacan las implicaciones teóricas de su trabajo.

Toshio Iwai (1962), es un artista japonés que utiliza los medios interactivos, las instalaciones, los videojuegos y la música digital para realizar su trabajo creativo, que gira alrededor de la relación sonido e imagen, a través de la interactividad, interfaces

gestuales y la música aleatoria. Sus primeras obras consistían en animaciones experimentales y juguetes de principios de la imagen en movimiento, como libros animados y zoótropos, pero posteriormente creo sistemas de música visual, ya que es el sonido el que activa y da forma a la obra visual, convirtiéndose en música visual. Sus sistemas interactivos apelan a los impulsos creativos de adultos y niños por igual, que se dejan llevar por la animación, el potencial del computador y la alegría que transmite el sonido.

Vladimir Todorovic (1977), <http://tadar.net/>, es un cineasta experimental y artista ruso de los nuevos medios. Trabaja con código de computadora y sistemas generativos (procesos auto organizados sujetos a reglas o instrucciones predefinidas, que funcionan de forma independientemente de su autor, dando como resultado piezas de múltiples morfologías con un alto grado de impredecibilidad) que le permiten comunicar sus ideas en una variedad de medios cinematográficos. Las estructuras narrativas resultantes se llaman películas generativas.

W. Bradford Paley (1958), <http://wbpaley.com/brad/>, es un artista norteamericano especialista en la visualización de la información, diseño de interacción perceptivamente consciente y la computación ubicua. Crea representaciones visuales con el objetivo de hacer legibles, claros y atractivos, conjuntos de datos complejos. Su trabajo tiene tres objetivos principales: crear filtros visuales que permiten que diferentes temas expresen sus diferencias, producir piezas suficientemente legibles de modo que el espectador pueda adquirir una perspectiva específica, y, revelar la complejidad de modo que se adapte a las capacidades perceptivas humanas. Ha realizado aportes significativos a las nuevas técnicas de la visualización de datos complejos y voluminosos y el desarrollo de nuevos paradigmas de interacción para la comprensión y manipulación de dichos datos.

Zachary Lieberman (1977), <http://thesystemis.com/>, es un artista estadounidense que utiliza la tecnología de una manera lúdica para romper la frágil frontera entre lo visible y lo invisible. El centro de su obra gira en torno al aumento de la capacidad del cuerpo para comunicar a través de infografías y proyectos relacionados de las formas de interacción persona/computador. Además de realizar proyectos artísticos, Lieberman es co-creador de openFrameworks, una fuente de C++ biblioteca de codificación creativa y gráfica.

Zelko Wiener (1953-2006), <http://www.zelkowiener.net/>, era un artista serbio de los nuevos medios, especializado en las formas visuales y las redes electrónicas, desarrollo obras en múltiples formatos mediales, video, animación por computador, gráficos de computador, fotografía digital, video instalaciones y espacios telemáticos. Para su trabajo era fundamental la búsqueda de orientación en medio de los entornos electrónicos abarrotados por los medios de comunicación, esto en razón a su interés en los cambios emocionales experimentados por las sociedades mediatizadas.

1024 architecture, <http://www.1024architecture.net/>, es una compañía creada por los arquitectos y artistas Pierre Schneider y François Wunschel, especializada en el desarrollo de instalaciones, exposiciones, performances, intervenciones urbanas o proyectos de micro arquitectura en los que interactúan cuerpo, espacio, sonido, arte,

estímulos visuales y todo tipo de tecnología, siempre en beneficio de la experiencia. Si por algo se caracterizan sus multifacéticas piezas es por conducir nuestro asombro por rumbos que desconocíamos con elementos dispuestos de manera imaginativa, usando los edificios como el marco y la arquitectura como soporte.

Espacios Alternativos de Exhibición y Discusión

- **CENTRO MULTIMEDIA**, *Centro Nacional de las Artes*, <http://cmm.cenart.gob.mx/>
Es un espacio dedicado a la experimentación, formación e investigación de las prácticas artístico-culturales, nacionales e internacionales, que involucran nuevas tecnologías. Mediante el apoyo a la formación de creadores y públicos interesados en arte electrónico y el desarrollo de dinámicas de experimentación que generen nuevos usos y herramientas al servicio de los creadores y productores culturales, impulsa el debate y la reflexión en las diversas áreas del conocimiento relacionadas con el panorama artístico-tecnológico. Algunas de sus actividades principales son: el Festival Internacional de Artes Electrónicas y Video Transitio_MX, el Seminario Internacional de Arte y Tecnología, la impartición de cursos y talleres, presentaciones en vivo, conciertos, exposiciones y asesorías abiertas.
- **CREATE**, *The Center for Research in Electronic Art Technology University of California*
Santa Barbara, USA, <http://www.create.ucsb.edu/>, Es un centro de investigación y espacio productivo, abierto a estudiantes, investigadores y artistas de los medios para la realización de las obras de musicales y de multimedia de alto nivel. También sirve como laboratorio para la investigación y el desarrollo de una nueva generación de software y hardware, herramientas para ayudar en la composición basada en los medios de comunicación.
- **C3**, <http://www.c3.hu/index.html>
Es una institución pública para el empleo creativo de nuevos descubrimientos científicos y tecnológicos, que ha centrado sus energías en el fomento de la integración de las nuevas tecnologías en la tradición social y cultural, con el fin de que estas sean socialmente aceptadas. Estimula el encuentro y cooperación entre las esferas del arte, la ciencia y la tecnología, garantizando el intercambio de información abierta y sin intereses o prejuicios, para el diálogo relacionado con la cultura de los medios. Y propaga la presencia de la cultura digital con la investigación y desarrollo de proyectos artísticos innovadores e interdisciplinarios de alto nivel (que no sirven a los intereses comerciales directos) y la ejecución de los programas educativos de diversos niveles, que promueven el nuevo conocimiento requerido por el funcionamiento de la sociedad de la información.
- **FACT**, *Foundation for Art and Creative Technology*, <http://www.fact.co.uk/>
Centro de artes mediáticas líder del Reino Unido, que ofrece un programa único de proyectos de arte, que usan el poder de la tecnología creativa para inspirar y

enriquecer la vida. Y como centro de innovación y desarrollo, trabaja en asocio con otras industrias creativas, industrias de la salud, la educación superior y los sectores de artes para desarrollar proyectos multidisciplinares que exploran la relación entre la tecnología y la cultura.

- **FUNDACIÓN 4-18**, <http://www.4-18.org/>
 Es una entidad Colombiana, sin ánimo de lucro dedicada a la gestión cultural, cuyo objetivo es promover la intersección de las prácticas artísticas con iniciativas deportivas, científicas, problemáticas medioambientales, políticas, económicas y de género, mediante dinámicas de gestión y promoción de proyectos. Además apoya, gestiona y difunde iniciativas pedagógicas, publicaciones, convocatorias y nuevas prácticas artísticas que respondan a contextos específicos.
- **CADRE Laboratory for New media**, <http://cadre.sjsu.edu/>
 El laboratorio profesional para las nuevas artes de los medios es el centro de actividad de Arte Digital Media en la Universidad Estatal de San José, donde los estudiantes, profesores y artistas invitados se reúnen para explorar el futuro de la tecnología y el arte. CADRE (Computadoras en Arte, Diseño, Investigación y Educación) profesores y estudiantes han participado en la evolución del arte y la tecnología por más de 25 años. CADRE se centra en las áreas de medios digitales y diseño de interacción, computación física y la programación, creación de prototipos y modelado, los videojuegos y las teorías de juegos.
- **ICC ONLINE**, http://www.ntticc.or.jp/index_e.html
 Es un espacio cultural para la celebración de eventos relacionados con el arte y la ciencia, tales como: talleres, performances, simposios y publicaciones, mediante los cuales introduce nuevas formas de expresión e intentos experimentales que explotan las nuevas posibilidades de comunicación, para el fomento del diálogo entre la tecnología y las artes. Exhibe obras de arte que rompen con los marcos convencionales, trascienden los géneros y emplean las últimas tecnologías electrónicas (realidad virtual y tecnología interactiva). Y su intención es convertirse en una red que vincule artistas y científicos de todo el mundo, además de un importante centro de intercambio de información donde cada visitante pueda sentir la corriente de las ciencias y las artes de la nueva era.
- **INM- Institute for New Media**, <http://www.inm.de/index.cfm?siteid=115>, Es una plataforma para la investigación y desarrollo de los Nuevos Medios, aplicaciones y soluciones de Internet. Está organizado como una red abierta donde personas, instituciones y empresas pueden presentar sus proyectos individuales, relacionados con el presente y el futuro de los nuevos medios de comunicación y la sociedad del conocimiento. Gracias a sus proyectos de investigación teórica y aplicada el INM construye un puente, entre la ciencia y la sociedad, la economía y las personas creativas. Describiendo un pensamiento trans u inter multidisciplinar entre el arte y la ciencia, una condición esencial para hacer frente a la revolución de los nuevos medios en nuestro entorno real virtual.
- **INTER/ACCESS**, <http://www.interaccess.org/about>
 Es una galería pública, centro educativo y estudio de producción dedicada al uso creativo de la tecnología, el arte electrónico y la nueva cultura mediática, cuya

misión es ampliar el espacio cultural de la tecnología. A través de sus programas apoya formas de arte que integran las nuevas tecnologías desde la concepción, el desarrollo, la exposición y la discusión, a la vez que, explora el impacto de la tecnología en los aspectos sociales, políticos y culturales de la vida contemporánea. Cuenta además con un foro público para el desarrollo de las prácticas que implican: la interactividad, la conexión en red, el control remoto, y la interfaz de lo físico y lo virtual. Proporciona una diversa programación pública durante todo el año.

- **PLATOON KUNSTHALLE**, <http://www.kunsthalle.com/berlin>
Es una comunidad global de más de 6.000 artistas, creativos y pensadores, además de espacio experimental que alberga proyectos de arte, talleres y eventos, para artistas y creativos, que pueden no tener cabida en las instituciones de arte regulares.
- **SCCA, Centro de Arte Contemporáneo** – Ljubljana, <http://www.scca-ljubljana.si/indexengl.htm>
Es un espacio generador de programas y servicios que facilitan prácticas artísticas, discursivas y sociales innovadoras, que tienen sus raíces en un enfoque interdisciplinario que reúne artistas, teóricos y críticos de los campos de las artes visuales y los nuevos medios de comunicación, dentro de una intensa cooperación internacional. Sus actividades derivan en prácticas discursivas y sociales, que evidencian los efectos intelectuales y sociales de las prácticas artísticas como elemento estratégico y esencial en la situación actual. Proporciona impulsos vitales para la discusión pública, la sociabilidad, contribuyendo a la construcción del espacio público.
- **V2_**, <http://v2.nl/>
Centro interdisciplinario para el arte y la tecnología donde artistas, científicos y técnicos nacionales e internacionales, a través de la reflexión crítica y la investigación orientada a la práctica colaboran en proyectos de arte electrónico. Sus prácticas de producción artística como: herramientas de software, aplicaciones de medios mixtos e instalaciones interactivas en el espacio público, parten del intercambio de conocimientos y la investigación, sobre el uso de las nuevas posibilidades técnicas para el medio artístico, la investigación sobre las implicaciones culturales y sociales de estas técnicas y el desarrollo de aplicaciones (web) técnicamente innovadoras. Su espacio produce, publica y fomenta el debate sobre el arte hecho con las nuevas tecnologías y ofrece una plataforma donde artistas, científicos, desarrolladores de software y hardware e investigadores teóricos de diversas disciplinas pueden compartir sus hallazgos, a través de talleres y reuniones de intercambio de conocimientos, la organización de actos públicos y la publicación de libros que estimulan el debate sobre el arte, la teoría, la tecnología y la sociedad.

Revistas y Directorios

- **ALEPH**, <http://aleph-arts.org/m2m/>
Es una selección internacional de sitios web dedicados al arte en la red.
- **ARCHEE**, <http://archee.qc.ca/>

Es una organización no lucrativa para promover la producción artística relacionada con los nuevos medios. Su programa editorial se dirige al conocimiento y lectura crítica del impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Su lema es la diversidad de opiniones y pretende profundizar en los conocimientos, la experiencia y el entendimiento del trabajo artístico en la red y el cyberarte del mundo.

- **ART IN CONTEXT**, <http://www.artincontext.org/default.aspx>
Directorio internacional de museos, artistas y organizaciones de arte de todo el mundo.

- **ARTPORT**, <http://whitney.org/Exhibitions/Artport>
Nace en 2002 como el portal web del Museo Whitney dedicado el arte en internet y galería en línea para producciones de net art y arte de los nuevos medios. Proporciona acceso a obras de arte originales encargadas para ARTPORT por el Whitney, reúne además documentación sobre net art, exposiciones de arte multimedia y new media art.

ERNST SCHERING FOUNDATION, http://www.scheringstiftung.de/index.php?option=com_content&view=article&id=1764&Itemid=5&lang=en

Es una fundación independiente y sin fines de lucro fundada en el 2002 y cuyo objetivo es promover la ciencia y el arte, la educación científica y cultural de los niños y jóvenes, y el diálogo entre la ciencia y la sociedad. Sus instalaciones sirven de plataforma para un diálogo interdisciplinario entre la ciencia, la cultura y la sociedad, donde las personas e instituciones que han logrado un trabajo pionero o han logrado establecer estándares en la ciencia o el arte (entre otras disciplinas) pueden compartir sus conocimientos y hacer visible y conservable su innovador trabajo. La fundación presta especial atención a los artistas y proyectos que exploran el diálogo interdisciplinario y con ello aporten ideas creativas y de inspiración para la sociedad. Mediante su "Forum de Ciencia y Arte", la Fundación Ernst Schering, reúne a científicos y artistas, una vez o dos veces al año, para discutir cuestiones interdisciplinarias concretas, y a través del análisis de las distintas metodologías y los lenguajes de las disciplinas, se estimula el diálogo mutuo, al tiempo que se construyen enlaces de colaboración y ampliación de los horizontes particulares de la ciencia y el arte.

- **LEONARDO**, *Journal of International Society for the Arts, Sciences and Technology*, <http://www.leonardo.info/index.html>

Es una organización sin fines de lucro que sirve a la red global de académicos, artistas, científicos, investigadores y pensadores enfocados en la producción creativa y la innovación. Como comunidad virtual de trabajo multidisciplinar, sirve a la creación de redes, intercambio de recursos e investigación entre científicos, artistas e ingenieros, sobre arte, ciencia y tecnología, para el fomento de la libertad de pensamiento y la imaginación.

- **MEDIMATIC.NET**, <http://www.medimatic.net/>
Es una red social en línea donde los miembros y las organizaciones pueden intercambiar ideas y proyectos sobre los desarrollos culturales que fomenten las nuevas tecnologías. Con su producción de CD-ROMs y revistas, exposiciones, talleres,

salones y otros encuentros, contribuyen al desarrollo de software y el arte.

- **NEURAL**, *Critical Digital Culture and Media Arts*, <http://neural.it/it/>

Es una revista italiana fundada en 1993, que presta una especial atención al media art, focalizado directamente en la utilización de la red y la conceptualización de la tecnología en el arte o net.art. El hacktivismismo, o activismo de los medios electrónicos para expresión de ideas, y, la música electrónica, dirigida a la investigación de la incursión de la tecnología dentro de la producción musical, las distintas experimentaciones que produce y su consumo.

- **NUNC**, <http://www.nunc.com/>

Es una plataforma para el desarrollo e implementación de proyectos a nivel internacional, en el campo del arte, la ciencia y la tecnología.

- **RHIZOME**, <http://rhizome.org/>

Es una organización internacional líder en media art y tecnología, dedicada al desarrollo de la comunicación en el campo de los nuevos medios tecnológicos, para crear culturas digitales más ricas y críticas. Además de contribuir ampliamente a la definición y desarrollo del arte contemporáneo comprometido con la tecnología y la Internet, es una plataforma dinámica, rica en recursos históricos y continuamente actualizada con nuevas propuestas y comentarios. Su ArtBase es un archivo en línea de arte digital que contiene más de 2.500 obras de arte y actúa como la piedra angular de nuestro programa para la conservación de producción digital.

- **SWITCH New Media Journal**, <http://switch.sjsu.edu/wp/v28/>

Revista mediática que trata de forma crítica las relaciones entre arte y tecnología, editada por el Instituto CADRE (Computers in Art, Design, Research, and Education) de la New Media of the School of Art and Design at San Jose State University. Su objetivo es evaluar bajo un punto de vista crítico los desarrollos en el arte y la tecnología a través de la práctica, la investigación, la divulgación y la participación.

- **TIGHTROPE**, <http://www.geelhaar.de/TR/artikel/index.html>

Revista de ciencia, filosofía y arte del departamento de Filosofía de la Universidad de Saarbrücken (Alemania). Incluye interesantes artículos sobre cibercultura, filosofía, literatura, arquitectura e internet.

- **WEBLOG CONTEXT**, *Observatorio de la Cultura Emergente*, <http://www.straddle3.net/context/index.es.html>

Es un proyecto dedicado a la investigación y desarrollo alrededor de este nuevo contexto cultural en la red. Las iniciativas del proyecto proponen apropiarse y diseminar la cultura emergente, además de conservar y desarrollar el dominio público digital.

Museos

- **ESPACIO BYTE**, <http://www.espaciobyte.org/>

Es el primer museo de arte digital en lengua hispana en la Web y uno de los pocos

dedicado exclusivamente al arte computacional. Es un espacio para la exhibición de artistas y obras creadas para funcionar en la red (creaciones no objetuales e interactivas) y que promueven lenguajes, poéticas y valores estéticos alternativos al de las piezas artísticas tradicionales. Es un espacio de reflexión acerca de las diversas expresiones digitales, una plataforma educativa de intercambio y colaboración cuya misión es difundir, estimular, conservar e investigar la producción de arte digital en argentina y en otros lugares del mundo.

- **DAM DIGITAL ART MUSEUM**, <http://dam.org/home>

Es un museo en línea que expone la obra de los principales artistas de la computadora desde 1956. Como recurso en línea ofrece una amplia variedad de información que incluye además de las obras, biografías, artículos, bibliografía artículos de artistas y teóricos y entrevistas sobre la historia y practica del arte digital. Es un espacio pensado para disfrute de visitantes, coleccionistas, académicos y estudiantes de arte que deseen aprender y entender a herencia de más de 50 años de innovación y experimentación del arte digital.

BIBLIOGRAFÍA

- 404 FESTIVAL INTERNACIONAL DE ARTE Y TECNOLOGÍA. URL: <http://404festival.com/en> (visitado 18-08-2013).
- ACM SIGGRAPH. URL: <http://www.siggraph.org/> (visitado 13-08-2013).
- ALONSO, Rodrigo. *Oscar Bony: Fuera de la Tiranía de la imagen*. Online. 1998. URL: http://www.roalonso.net/es/arte_y_tec/bony.php (visitado 23-09-2013).
- *La Balada del Navegante. Apuntes para una Estética de los Soportes Digitales*. Online. 2000. URL: http://www.roalonso.net/es/pdf/arte_y_tec/balada_navegante.pdf (visitado 23-09-2013).
- *Arte y Diseño Editorial: de la Revolución Tipográfica al Libro del Futuro*. Online. 2001. URL: http://www.roalonso.net/es/arte_y_tec/revolucion_tipografica.php (visitado 23-09-2013).
- *Elogio de la Low Tech*. Online. 2002. URL: http://www.roalonso.net/es/arte_y_tec/low_tech.php (visitado 23-09-2013).
- *Calibrando la Net*. Online. 2003. URL: http://www.roalonso.net/es/arte_y_tec/calibrando.php (visitado 23-09-2013).
- *El Espacio Expandido*. Online. 2004 - 2005. URL: http://www.roalonso.net/es/pdf/arte_y_tec/espacio_expandido.pdf (visitado 23-09-2013).
- *Actualidad de la Producción Electrográfica*. Online. 2005. URL: http://www.roalonso.net/es/arte_y_tec/electrografia.php (visitado 23-09-2013).
- *Comisariado y Media Art*. Online. 2005. URL: http://www.roalonso.net/es/arte_y_tec/comisariado.php (visitado 23-09-2013).
- *Tecnologías para los sentidos*. Online. 2006. URL: http://www.roalonso.net/es/arte_y_tec/sentidos.php (visitado 23-09-2013).
- AM Bienal de Artes Mediales. URL: <http://www.bienaldeartesmediales.cl/> (visitado 18-08-2013).
- ARS ELECTRONICA. URL: <http://www.aec.at/news/> (visitado 13-08-2013).
- Artfutura. URL: <http://www.artfutura.org/v2/> (visitado 13-08-2013).
- AUMONT, Jacques, BRUNETTA, Gian Piero, CARMONA, Ramón, COSTA, Antonio, DALL'ASTA, Monica, ELENA, Alberto, PALACIO, Manuel, Riccardo, REDI, TALENS, Jenaro y ZUNZUNEGUI, Santos. *Historia General del Cine*. Vol. I. Madrid, España: ediciones Cátedra, S.A., 1998.

- BAGET H., Jose M. *Televisión un Arte Nuevo*. Madrid España: Ediciones Rialp, S.A., 1965.
- BEEKMAN, George. *Computación & Informática Hoy: una Mirada a la Tecnología del Mañana*. California E.U.A: Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
- BEHROUZ A., Forouzan. *Introducción a la Ciencia de la Computación, de la Manipulación de Datos a la Teoría de la Computación*. México: Editorial THOMSON, 2003.
- BELLIDO G., Maria. *Arte, Museos y Nuevas Tecnologías*. España: Ediciones TREA, 2001.
- *Arte Digitalizado y Arte Digital: Las Manifestaciones Artísticas en la Era Digital*. Online. 2003. URL: <http://www.ugr.es/~mbellido/PDF/002.pdf> (visitado 24-09-2013).
- BERENGUER, Xavier. *Arte y tecnología: una frontera que se desmorona*. Online. 2002. URL: <http://www.uoc.edu/artnodes/espai/esp/art/xberenguer0902/xberenguer0902.html> (visitado 25-09-2013).
- BLANK. URL: <http://www.blankmgz.com/> (visitado 09-09-2013).
- BOLTER J., David. *El hombre de Turing, la Cultura Occidental en la Era de la Computación*. México: Fondo de Cultura Económica, 1999.
- BORGES, Jorge. *Ficciones*. Buenos Aires Argentina: Emecé Editores, 1986.
- BOTEY, Francisco. *Historia del Grabado, Colección Técnicas Artísticas*. Madrid España: Editorial LABOR, 1993.
- BREA, José L. *Las Tres Eras de la Imagen, imagen-materia, film, e-imagen*. Madrid España: Ediciones Acal S.A., 2010.
- BROOKSHEAR J., Glenn. *Introducción a las Ciencias de la Computación*. México: Marquette University, 1995.
- BURBANO, Andrés y BARRAGÁN, Hernando. *Hipercubo/ok/ Arte, Ciencia y Tecnología en Contextos Próximos*. Bogotá Colombia: Ediciones Uniandes, 2002.
- CAUSA, Emiliano y SOSA, Andrea. *La Computación Afectiva y el Arte Interactivo*. Online. 2007. URL: http://biopus.com.ar/textos/Computacion_Afectiva_Y_Arte_Interactivo-Emiliano_Causa-Andrea_Sosa.pdf (visitado 09-10-2013).
- COELLO C., Carlos. *Breve Historia de la Computación y sus Pioneros*. México: Fondo de Cultura Económica, 2003.
- Computer Arts Society CAS. URL: <http://computer-arts-society.com/> (visitado 17-02-2015).
- Critical Media Lab. URL: <http://www.ixdm.ch/> (visitado 03-09-2013).
- Cut Out Fest FESTIVAL INTERNACIONAL DE ANIMACIÓN Y ARTE DIGITAL. URL: <http://www.cutoutfest.com/> (visitado 18-08-2013).
- Cybernetic Serendipity. URL: <http://cyberneticserendipity.net/> (visitado 17-02-2015).
- CYNETART. URL: <http://cynetart.de/> (visitado 13-08-2013).
- DAGUERRE, Louis. URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Louis_Daguerre (visitado 11-07-2014).
- DE KERCKHOVE, Derrick. *Inteligencias en Conexión. Hacia una Sociedad de la Web*. first. Barcelona España: Editorial Gedisa, 1999.

- DEL AMO, Antonio. *Historia Universal del Cine*. Madrid España: Editorial Plus-Ultra, 1945.
- DESMOND, Paul Henry. URL: <http://desmondhenry.com/> (visitado 17-02-2015).
- DEVIS, Juan. *Net Art Colombia: Es feo y no le gusta el cursor*. Online. 2007. URL: <http://www.banrepcultural.org/artenlared/scs/textocuratorial.pdf> (visitado 22-03-2013).
- DÍAS L., Carlos, FERNÁNDEZ B., Manuel y SÁNCHEZ I., Luis. *Introducción a la Computación*. Ciudad de la Habana Cuba: Editorial Pueblo y educación, 1980.
- DOVAN G., Walt. *Historia de la Fotografía*. Bogotá Colombia: Editores Colombia Ltda., 1977.
- ELMACHTOUB, Adam y VAN LOAN, Charles. *From Random Polygon to Ellipse: an Eigenanalysis*. Online. 1996. URL: <http://www.cs.cornell.edu/cv/ResearchPDF/PolygonSmoothingPaper.pdf> (visitado 09-10-2013).
- Embajada de Francia. *Artrónica: Muestra Internacional de Artes Electrónicas*. Bogotá Colombia: Embajada de Francia, 2003.
- *Artrónica: II Muestra Internacional de Artes Electrónicas*. Bogotá Colombia: Embajada de Francia, 2004.
- Espacio Byte. URL: <http://www.espaciobyte.org/espaciobyte.php> (visitado 17-02-2015).
- FERLA, Jorge LA. *El Medio es el Diseño Audiovisual*. Manizales Colombia: Editorial Universidad de Caldas, 2007.
- FESTIVAL INTERNACIONAL DE LA IMAGEN. URL: <http://www.festivaldelaimagen.com/> (visitado 18-08-2013).
- FILE ELECTRONIC LANGUAGE INTERNATIONAL FESTIVAL. URL: <http://file.org.br/> (visitado 18-08-2013).
- Future Everything. URL: <http://futureeverything.org/> (visitado 13-08-2013).
- GUTIÉRREZ E., Luis. *Historia de los medios Audiovisuales 1838-1926*. Vol. 1. Madrid España: Ediciones pirámide S.A., 1979.
- GUTIÉRREZ E., Luis. *Historia de los Medios Audiovisuales (Desde 1926) Radio y Televisión*. Vol. 3. Madrid, España: Ediciones Pirámide S.A., 1982.
- HERBERT, Franke. *GRAPHIC MUSIC*. Online. 1975. URL: <http://www.atariarchives.org/artist/sec24.php> (visitado 09-03-2015).
- HERNANDEZ G., Iliana. *Mundos Virtuales Habitados: Espacios Electrónicos Interactivos*. Bogotá Colombia: CEJA, 2002.
- KUSPIT, Donald. *Arte Digital y Videoarte, Transgrediendo los Límites de la Representación*. Madrid España: Ediciones Pensamiento, 2006.
- LAB, TOPOLOGICAL MEDIA. URL: <http://topologicalmedialab.net/> (visitado 30-08-2013).
- LAMARCA, María. *Hipertexto: El Nuevo Concepto de Documento en la Cultura de la Imagen*. Online. 2013. URL: <http://www.hipertexto.info/> (visitado 28-11-2014).
- LAPOSKY, Ben. *Oscillons: Electronic Abstractions*. Online. 1975. URL: <http://www.atariarchives.org/artist/sec6.php> (visitado 09-03-2015).

- LEDE, Emilio. *Música e Imagen. Correspondencias Sonoras*. Online. 2012. URL: <http://2epoca.sulponticello.com/musica-e-imagen-correspondencias-sonoras/> (visitado 07-09-2013).
- LEMANGY, Jean Claude, ROUILLÉ, André, GARCÍA PRIETO, Buendía Fabian, CASADEMONT JOSEP, María, MIGLIETTI-SAULNIER, Paola y LABRUNE, Gilbert. *Historia de la Fotografía*. Barcelona, España: Ediciones Martínez Roca, S.A., 1988.
- LEVIS, Diego. *Arte y Computadoras. Del Pigmento al Bit*. first. Colombia: Grupo Editorial Norma, 2001.
- LÉVY, Pierre. *Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio*. Online. 1956. URL: <http://inteligenciacolectiva.bvsalud.org/public/documents/pdf/es/inteligenciaColectiva.pdf> (visitado 15-09-2013).
- *Que es lo Virtual*. Barcelona España: Editorial PAIDÓS, 1999.
- LO DUCA, Guiseppe. *Historia del Cine*. Buenos Aires Argentina: Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1975.
- MACHADO, Arlindo. *El Paisaje Mediático, Sobre el Desafío de las Poéticas Tecnológicas*. Buenos Aires Argentina: Libros del Rojas, 2000.
- MADATAC. URL: <http://madatac.es/> (visitado 13-08-2013).
- MALDONADO, Tomás. *Crítica de la Razón Informática*. first. España: Editorial PAIDÓS, 1998.
- MANOVICH, Lev. *Comprender los Medios Híbridos*. Online. 2008. (Visitado 23-09-2013).
- MATTELART, Armand. *Historia de la Sociedad de la Información*. España: Editorial PAIDÓS, 2002.
- Media Lab Helsinki. URL: <http://medialab.aalto.fi/> (visitado 03-09-2013).
- MEDIA LAB MELBOURNE. URL: <http://www.medialabmelbourne.com.au/> (visitado 03-09-2013).
- MEDIA LAB MX. URL: <http://medialabmx.org/> (visitado 03-09-2013).
- Media Laboratory at Federal Fluminense University. URL: <http://www2.ic.uff.br/~medialab/wordpress/> (visitado 09-09-2013).
- MediaLab EAFIT. URL: <http://www.eafit.edu.co/medialab/Paginas/inicio.aspx> (visitado 09-09-2013).
- MEDIALAB LABORATORIO DE ENTORNOS VIRTUALES. URL: <http://www.medialabmanizales.com/portal/> (visitado 09-09-2013).
- MEDIALAB PRADO. URL: <http://medialab-prado.es> (visitado 03-09-2013).
- MEDIALAB USAL. URL: <http://medialab.usal.es/> (visitado 03-09-2013).
- mediaLABamsterdam. URL: <http://medialab.hva.nl/> (visitado 30-08-2013).
- Mit media lab. URL: <http://www.media.mit.edu/> (visitado 30-08-2013).
- MML MOBILE MEDIA LAB. URL: http://mobilemedialab.ca/about_the_mml.php (visitado 30-08-2013).
- MUMFORD, Lewis. *Arte y técnica*. Buenos Aires Argentina: Ediciones NV Nueva visión, 1961.
- *El Mito de la Máquina, Técnica y Evolución Humana*. España: Editorial Pepitas de Calabaza, 2010.
- MUTEK. URL: <http://www.mutek.org/es/bogota/2014> (visitado 18-08-2013).

- MUTEK MX. URL: <http://mutek.mx/2014/mutek-mx/> (visitado 18-08-2013).
- Net art Colombia: es feo y no le gusta el cursor. URL: <http://www.banrepcultural.org/artenlared/index.htm> (visitado 18-08-2013).
- NYC MEDIA LAB. URL: <http://www.nycmedialab.org/about/> (visitado 30-08-2013).
- OFF MX. URL: <http://www.offf.mx/> (visitado 18-08-2013).
- ORTIZ, Santiago. *Narrativa, vida, arte y código*. Online. 2005. URL: <http://www.uoc.edu/artnodes/esp/art/ortiz0505.pdf> (visitado 20-06-2014).
- PÉREZ M., Fernando, FERNÁNDEZ B., Manuel y SÁNCHEZ I., Luis. *Introducción a la Computación*. Ciudad de la Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1980.
- *La Vida en la Pantalla. La Construcción de la Identidad en la Era de Internet*. Ciudad de la Habana Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1980.
- PÉREZ O., José R. *El Arte del Vídeo, Introducción a la historia del vídeo experimental*. Barcelona España: Ediciones del Serbal, 1991.
- PISCITELLI, Alejandro. *Ciberculturas 2.0: En la Era de las Máquinas Inteligentes*. first. Buenos Aires Argentina: Paidós, 2002.
- PLATAFORMA BOGOTÁ. URL: <http://www.plataformabogota.org/> (visitado 09-09-2013).
- PONTON European Media Art Lab. URL: <http://scarabaeus.org/www.ponton.de/ponton/index.us.html> (visitado 30-08-2013).
- PRADA, Juan M. *Prácticas Artísticas e Internet en la Época de las Redes Sociales*. Madrid España: Ediciones Akal, 2012.
- RINGS, Werner. *Historia de la Televisión*. Barcelona España: Ediciones Zeus, 1964.
- SAT SOCIÉTÉ DES ARTS TECHNOLOGIQUES. URL: <http://sat.qc.ca/> (visitado 13-08-2013).
- SCHULTZ, Margarita. *Filosofía y Producciones Digitales*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Alfagrama, 2006.
- SEDEÑO, Ana M. *Historia de la Relación Música/Imagen desde Aristóteles a los Videojockeys (I): Sinestesia, Experimentación Artística y Música en el Cine*. Online. 2007. URL: http://www.sinfoniavirtual.com/revista/003/h_relacion_musica_imagen_1.php (visitado 07-09-2013).
- Sónar. URL: <http://sonar.es/es> (visitado 13-08-2013).
- SOUGEZ, MarieLoup. *Historia de la Fotografía*. second. Madrid España: Ediciones Cátedra, 1985.
- TELEKINETIC MEDIA LAB. URL: <http://www.telekineticlab.com/> (visitado 03-09-2013).
- THE NEW MEDIA LAB. URL: <http://newmedialab.cuny.edu/> (visitado 30-08-2013).
- TRANSITIO-MX FESTIVAL DE ARTES ELECTRÓNICAS Y VIDEO. URL: <http://transitiomx.net/> (visitado 18-08-2013).
- Transmediale. URL: <http://www.transmediale.de/> (visitado 13-08-2013).
- TURKLE, Sherry. *La Vida en la Pantalla. La Construcción de la Identidad en la Era de Internet*. España: Editorial PAIDÓS, 1997.
- UTTERBACK, Camille. URL: <http://camilleutterback.com/> (visitado 17-02-2015).

- VÁSQUEZ R., Adolfo. *Baudrillard: Cultura, Simulacro y Régimen de Mortandad en el Sistema de los Objetos*. Online. 2007. URL: http://pendientedemigracion.ucm.es/info/nomadas/16/avrocca_baudrillard.pdf (visitado 23-09-2013).
- *Baudrillard; De la Metástasis de la Imagen a la Incautación de lo Real*. Online. 2007. URL: <http://revistadefilosofia.com/11-02.pdf> (visitado 26-09-2013).
- v*i*d*a lab. URL: <http://tdd.elisava.net/coleccion/26/tamayo-es> (visitado 09-09-2013).
- ZAPPETT, Adriana. *Arte Digital*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1996.
- ZKM Center for Art and Media de Karlsruhe. URL: <http://zkm.de/en> (visitado 13-08-2013).