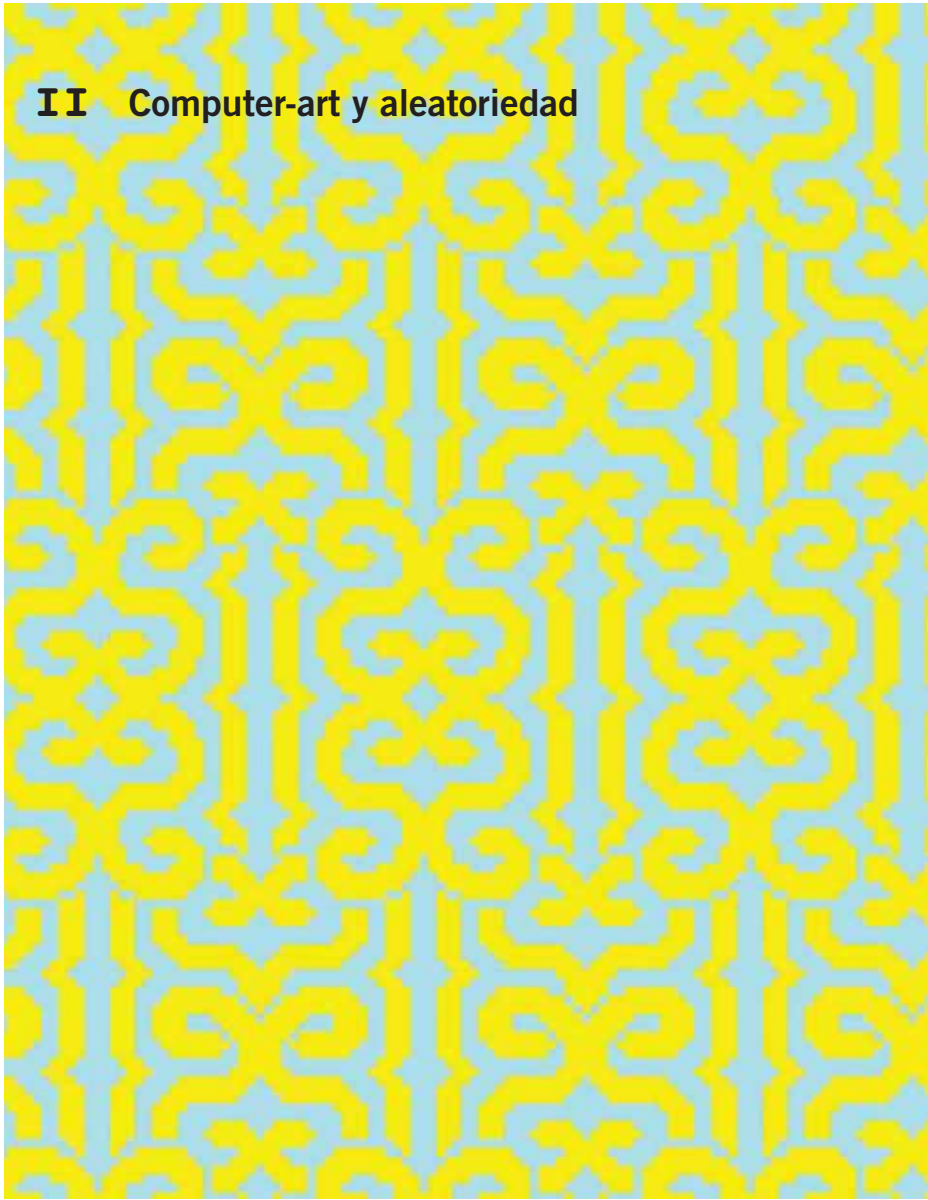
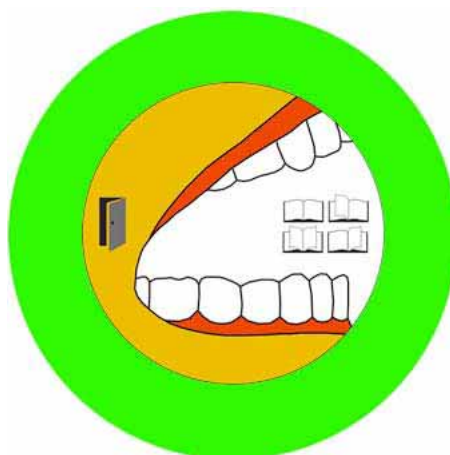


II Computer-art y aleatoriedad



II Computer-art y aleatoriedad

o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art



Acontemplo

o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art

o51. El ordenador en el arte

o52. Tanteos computables

o521. Frieder Nake (Alemania) 1938

o522. George Nees (Alemania) 1926

o523. A. Michael Noll (EEUU) 1939

o534. Charles Csuri (EEUU) 1922

o545. Manfred Mohr (Alemania/ EEUU) 1938

o556. Vera Molnar (Hungria/Francia) 1924

o567. Roman Verostko (EEUU) 1929

La primera utilidad de los calculadores electrónicos —a medida que en los años 40 aparecen diversos y singulares artilugios— se halla principalmente en las áreas de lo militar y lo administrativo para facilitar, entre otras cosas, el descifrado de claves, las labores censales y estadísticas, la mecanización del trabajo de oficina en general. En las aparatosas instalaciones que comporta aquel maquinario primitivo, hoy no sabemos reconocer dónde terminaba la máquina y dónde empezaba el mobiliario, ni dónde residía el umbral entre las funciones automatizadas y las del populoso personal que entraba y extraía instrucciones y datos.

Eugeni Bonet¹

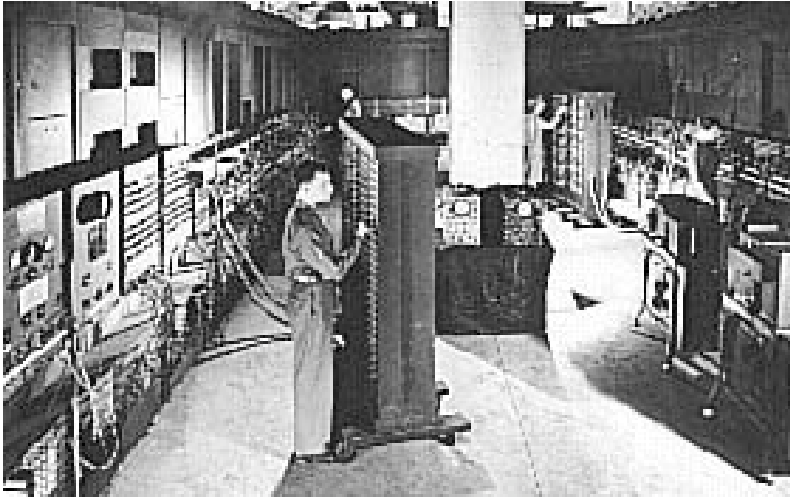
¹ *El cine calculado. Ciclo de Cine. Itinerante por Zaragoza, Granada, Madrid, Barcelona y Bilbao. Años 1999 y 2001. Comisariado por Eugeni Bonet.*

o51. El ordenador en el arte.

Para poder seguir analizando el azar ya dentro del propio ámbito digital de los ordenadores nos adentraremos en los mismos inicios de su aparición y sus primeras aplicaciones. Es bien sabido que las motivaciones del desarrollo de los sistemas militares de defensa posteriores a la II Guerra Mundial, la “burótica”² y la “*business machine*” son los principales orígenes de lo que años más tarde será utilizado en el *Computer-art* y no las academias ni las instituciones del arte. La primera calculadora numérica del mundo, el ENIAC (integrador y ordenador numérico electrónico), que ocupaba todo un garaje, fue presentada en la Universidad de Pennsylvania en 1946 y, más tarde en 1951, el primer ordenador comercial (UNIVAC). En laboratorios de investigación y en instituciones educativas empiezan a experimentar con el ordenador utilizando composiciones musicales. Primeramente, los ordenadores fueron utilizados de una manera experimental para organizar estructuras musicales, teniendo en cuenta que la velocidad del procesador y la memoria de esos ordenadores no eran lo bastante rápidas para realizar tareas de manera eficaz. Los primeros sonidos sintéticos generados por una calculadora numérica fueron hechos por Max Matthews³ en los laboratorios Bell a final de los años 50.

² Junto con la informática y las técnicas audiovisuales, las maneras tradicionales de trabajar en las oficinas experimentan profundos cambios. En esta perspectiva, “burótica” designa al conjunto de técnicas y procedimientos que tienden a hacer que los materiales ejecuten todas las tareas oficinescas, o parte de ellas. La “burótica” abarca, pues, los equipos de tratamiento del texto, de la imagen y de la palabra, y recurre a los más variados medios de telecomunicación. Apunta a una gestión más eficaz de los documentos y permite anticipar, para el futuro, una idea de oficina sin papeles.”

³ Matthews, es considerado el máximo exponente de los programas generadores de sonido via ordenador (*Groove*), se le reconoce por ser autor de “Margarita”, la canción que canta el ordenador Hall cuando está a punto de morir en la mítica película de ciencia ficción “2001: Una Odisea en el espacio” de Stanley Kubrick.



ENIAC "Electronic Numerical Integrator and Computer". Construido por los ingenieros John P. Eckert y John W. Mauchly, el principal objetivo inicial de su construcción. Era calcular con gran velocidad las trayectorias de proyectiles de guerra.



UNIVAC "Universal Automatic Computer". La producción de la UNIVAC I fue de 46 unidades, para el gobierno y usos comerciales. Su primer contrato fuera del Gobierno, fue la General Electric, en Kentucky, que uso la UNIVAC para la aplicación de la nómina.

Podemos considerar que es la primera vez que los compositores se enfrentan con una herramienta determinante para el desarrollo de toda la posterior producción musical, el ordenador tendrá el potencial de incidir en el futuro musical y su evolución. Posteriormente, ya en 1965, fue cuando aparecieron los primeros trabajos de representación visual mediante el cálculo numérico.

La incorporación de un instrumento de monitorización visual o "terminal gráfico" sólo se producirá más tarde, lo integra en 1953 el sistema *Whirlwind*⁴ desarrollado

⁴ <http://www.cedmagic.com/history/whirlwind-computer.html>

II Computer-art y aleatoriedad

o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art

en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), sumándose al tubo de rayos catódicos de uso común en televisión, también al radar y con el osciloscopio. Los cerebros electrónicos adquieren *face (interface)* desde la que se trata de entablar un diálogo amable y extremidades (periféricos). Aunque el ordenador seguirá siendo un “armario” corpulento (o a menudo varios en batería), esta unidad central (CPU) de compleja tecnología y elevado coste empezará a desarrollar aplicaciones que comienzan a extenderse al sector civil a través de laboratorios de investigación, empresas, universidades e instituciones académicas. Hemos de tener en cuenta que el chip prodigioso nacerá hacia el año 1958, y que esta unidad elemental de la microelectrónica no incidirá en la informática hasta pasados unos 20 años.

La aparición de nuevos aparatos o instrumentos periféricos, de *interface* o de salida (lápiz óptico, paleta gráfica, *plotter*, *Scanner...*), el desarrollo de programas para aplicaciones específicas y las exploraciones iniciales de la interactividad y el hipertexto fomentan el desarrollo de un nuevo frente en el arte y en la estética, se empieza a hablar más y más de *Computer-art* o arte cibernético, de la estética de la información o generativa.

La infografía aparece en los años cincuenta y sesenta. En un primer momento, es considerada como el producto secundario de los ensayos de los programadores responsables de los novedosos y grandes ordenadores. Enrique Castaños nos habla de la dificultad de precisar el momento en el que “*acaeece la decisiva transformación del “computer graphic” en Computer-art, es decir, cuando los gráficos que desarrollaban los ordenadores de los laboratorios de investigación pueden ser considerados plenamente obras artísticas*”⁵. En el año 1935, en EEUU, Ben F. Laposky crea sus "Electronic Abstractions" en la pantalla de un oscilógrafo de tubos de rayos catódicos. A partir de entonces irán surgiendo múltiples investigadores que aportarán particulares creaciones utilizando estos nuevos medios tecnológicos. Destacamos los siguientes artistas-científicos-matemáticos-ingenieros: Karl Otto Götz (Alemania) 1914. John Whitney (USA) 1918–1996. Charles Csurí (EEUU) 1922. Herbert W Franke (Austria/Germany) 1927. Frieder Nake (Alemania) 1938. Georg Nees (Alemania) 1926.A. Michael Noll (EEUU) 1939. Kurd Alsleben (Alemania) 1928 / Cord Passow. Manfred Mohr (Alemania/EEUU) 1938. Vera Molnar (Hungría/Francia) 1924. Kenneth Knowlton (EEUU) 1931. Lillian F. Schwartz (EEUU) 1927. Yoshiyuki Abe (Japón) 1947. Jean-Pierre Hébert (EEUU) 1939. Roman Verostko (EEUU) 1929.

⁵ Castaños, Enrique. “*Los orígenes del arte cibernético en España*”.
<http://www.enriquecastanos.com/tesiscomputer.htm>

En el capítulo siguiente analizaremos el trabajo de los que más evidencian la relevancia de los elementos aleatorios aplicados al *Computer-art*. El elemento azar será a menudo tenido en cuenta de manera destacada, ya que será el ordenador una máquina idónea para simular con cierta facilidad los comportamientos aleatorios. Nos ceñiremos pues en esta tesis a analizar solo a los investigadores que utilicen la aleatoriedad en alguno de los procesos de sus trabajos.

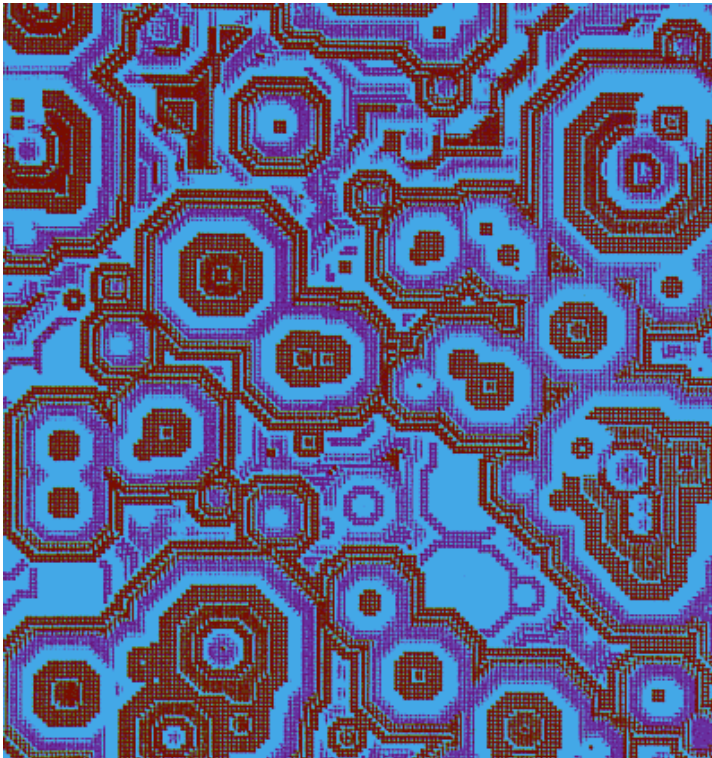
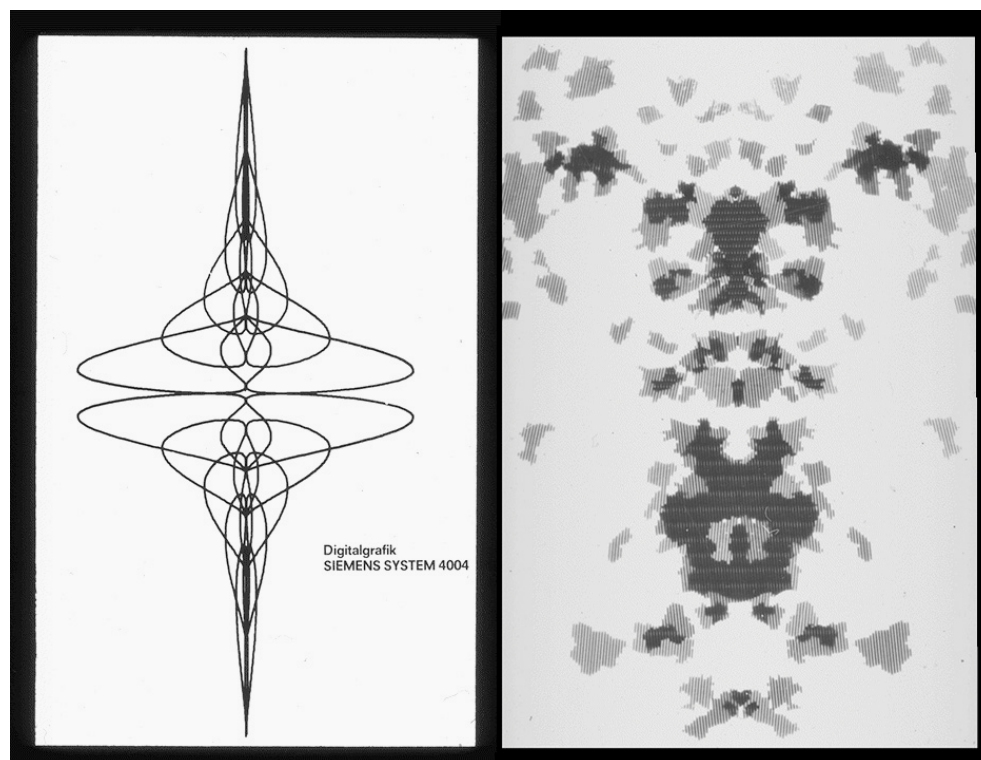


Imagen de Kenneth Knowlton titulada "Octagons" del año 1963.

Los alemanes Frieder Nake y George Nees, así como el americano A. Michael Noll (juntamente con el equipo de los laboratorios "Bell" de New Jersey), presentan públicamente en 1965 las primeras infografías creadas de forma aleatoria, es decir, dejándose inducir por las respuestas que generaba el ordenador. Es importante remarcar que los tres investigadores mencionados trabajaban con parámetros aleatorios, el factor del azar será un elemento de estudio determinante y característico ya desde las primeras aplicaciones e investigaciones infográficas. El ordenador es la unidad a la que se le otorga la función de decisión y el que determinará lo teóricamente inderterminado.

II Computer-art y aleatoriedad

o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art



Obras de Herbert W Franke. **Imagen izquierda:** Imagen de la serie "Kaes" de 1969. **Imagen derecha:** Imagen de la serie "Tiergesichter" de 1972. En su libro "Computer graphics, computer art" enumeró varias operaciones matemáticas con las que los ordenadores se basaban: simetrías, transformaciones, funciones matemáticas, patrones de moiré, permutaciones, interpolación y extrapolación, cálculo de matriz, y números al azar. Mostraba una visión muy esperanzadora respecto al futuro de este nuevo arte experimental.

Poco después también en 1965, se realizaron las tres primeras exposiciones internacionales sobre arte generado por ordenador. Primero en la Studien-Galerie de la Technische Hochschule de Stuttgart⁶, después en la Howard Wise Gallery de New York⁷ y más tarde en la Galerie Wendelin Niedlich de nuevo en Stuttgart⁸. Los autores de las obras exhibidas eran principalmente científicos, matemáticos o ingenieros, aunque algunos navegan entre dos aguas como artistas-tecnólogos (o viceversa). El desarrollo de grafismos seriales (consecuencia lógica de la programación) es llevado a cabo, al principio, por una máquina de dibujo mecánico. Posteriormente, el papel es sustituido por una visualización electrónica que posibilita la manipulación directa de la imagen creada. Los aspectos del *Computer-art*, primero analógico, después digital, han sido, frecuentemente y durante mucho tiempo criticados por sus frágiles contenidos artísticos. En sus inicios, la mayoría de los gráficos de ordenador se limitaban casi siempre a formas

⁶ Bajo el título "Generative Computergrafik" con obras de Georg Nees.

⁷ La exposición se tituló 'Computer generated Pictures' incluyó los trabajos de los artistas Bela Jules y Michael Noll.

⁸ Exposición titulada "Computergrafik" con obras de Frieder Nake y Georg Nees.

geométricas, a reducciones cromáticas al blanco y negro o a combinaciones abstractas simples, no-representativas y se las puede adscribir a tendencias neoconstructivistas. El valor artístico-formal de los resultados despreocupaba a sus autores en favor al aspecto procesual de las obras de arte. Esto se refleja en las palabras del artista español J. Luís Alexanco:

...el hecho de utilizar un ordenador (herramienta de cálculo rápido), hacía disminuir para mí el interés en mantener ciertos criterios formales y en buscar un resultado acabado en cada modificación; en considerar como obra una materialización de un momento del proceso, en concederle valor «estético» al fragmento de una idea, y, por consecuencia, aumentaba el interés en el proceso completo (con número ilimitado de elementos), considerando éste como la verdadera obra⁹

En los años 60 la relación entre el arte y la tecnología llegó a ser más intensa: la gente colaboraba, muchos artistas se especializarán en el campo tecnológico, mientras que los ingenieros o los programadores producirán trabajos que definirán como arte¹⁰. Un nuevo acontecimiento cultural estaba generándose, más tarde las instituciones del arte, las academias y los festivales se dedicarán a reflejarlo. La conexión del arte con la tecnología empezaba a asentar sus bases. Uno de los primeros festivales de esta clase fue en 1966 el "Stockholm Festival for Art and Technology"¹¹. Sin embargo, esta relación simbiótica entre el arte y la tecnología sucedió en gran parte dentro de las instituciones académicas y en los laboratorios, antes de que se diera a conocer a los medios de comunicación y al público en general. Aunque tal como nos explica E. Castaños, no pasó mucho tiempo desde la aparición de los primeros gráficos computarizados hasta que fueron expuestos públicamente:

... también es verdad, al mismo tiempo, que desde la más temprana aparición de los gráficos generados por medio de la computadora, comenzaron éstos a exhibirse públicamente en museos y salas de exposiciones, lo cual es un índice valioso de

⁹ Alexanco, J. L.: *Procedimientos para la transformación o deformación de una forma dada. Trabajos sobre generación automática de formas 1968-73*. Madrid, edición del autor, 1973. <http://www.enriquecastanos.com/tesisartistas.htm>

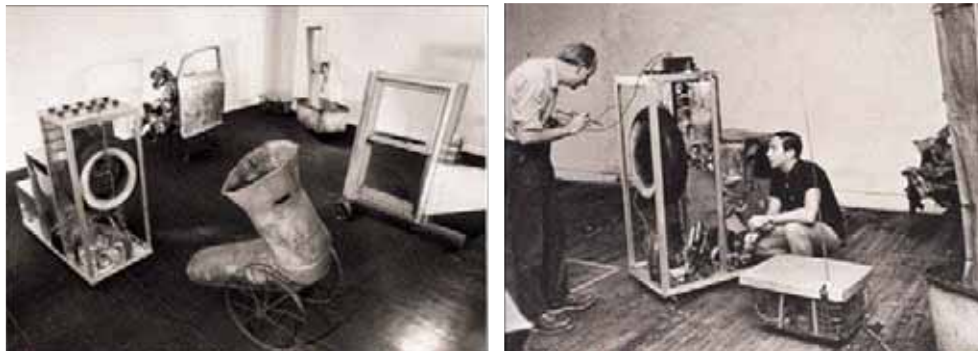
¹⁰ Este espíritu de colaboración tiene en la actualidad un paralelismo en los colectivos creativos en los que se reúnen programadores, diseñadores, artistas y músicos, como por ejemplo los japoneses "Delaware" (www.delaware.gr.jp), los españoles "Area3" (area3.net), "innothna" (www.innot.org), etc...

¹¹ En la programación del festival estaba prevista la participación del equipo americano E.A.T. con «9 Evenings: Theatre and Engineering», una serie de 9 performances que mezclaban danza, teatro, música, artes visuales y video. Estaban organizadas bajo la supervisión de Billy Klüver y Robert Rauschenberg, con la participación de un equipo de 10 artistas, John Cage, Lucinda Childs, Öyvind Fahlström, Alex Hay, Deborah Hay, Steve Paxton, Yvonne Rainer, Robert Rauschenberg, David Tudor et Robert Whitman en colaboración con una treintena de ingenieros de los Laboratorios de Telefonía Bell. El equipo de ingenieros fueron dirigidos por Billy Klüver y Fred Waldhauer. No se recaudaron suficientes fondos de los Sponsors y fue anulada su participación en Estocolmo.

II Computer-art y aleatoriedad

o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art

*que desde el principio fueron apreciados por ciertas personas como obras artísticas, independientemente de la intencionalidad estética de sus autores...*¹²



"Oracle" obra realizada en 1965 producto de la colaboración entre Billy Klüver y Robert Rauschenberg.



"Variaciones V" (1965). Performance escenificada por la compañía de danza del coreógrafo Merce Cunningham, (al fondo) junto a Barbara Loyd, con la aportación musical de John Cage (izquierda), David Tudor (centro) y Gordon Mumma (derecha)

A principios de los años 60, Rauschenberg y Billy Klüver (ingeniero electrónico y experto de sonido, que a su vez había colaborado con otros artistas, como Jean Tinguely en su máquina autodestructiva) inician una relación que dará lugar a un estado muy próspero en la producción y dinamización de obras con un desarrollado soporte tecnológico. Billy Klüver trabajó con John Cage y Merce Cunningham, en la pieza musical "Variations V" diseñando un sistema interactivo

¹² Castaños, Enrique. *Los orígenes del arte cibernético en España. Op. cit.*

de sonidos que respondían a los movimientos de los bailarines. En 1967 Rauschenberg y Klüver fundaron E.A.T. (Experiments in Art Technology), esta colaboración tuvo un recalo muy influyente entre artistas e ingenieros.

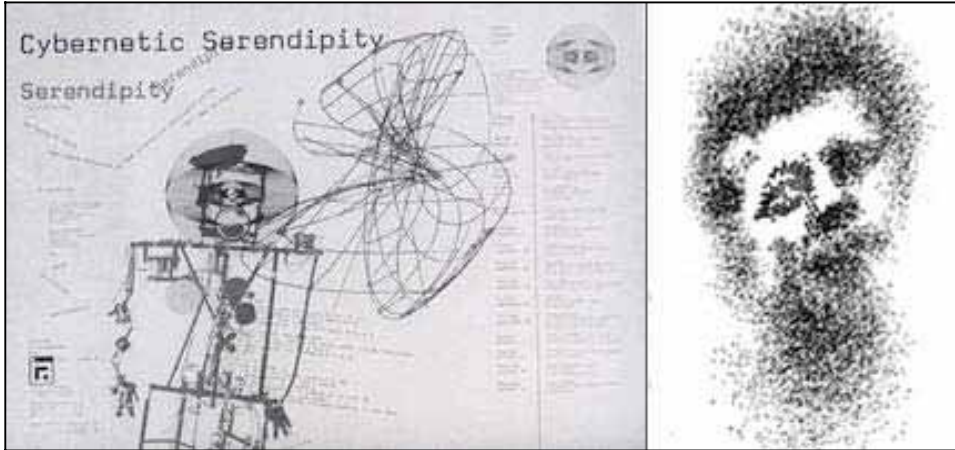


Imagen izquierda: Cartell editado para la exposición de 1968 "Cybernetic Serendipity."

Imagen derecha: Obra del colectivo japonés "Computer Technique Group" titulada "Diffused Kennedy computer graphic", formaba parte del conjunto de obras expuestas.

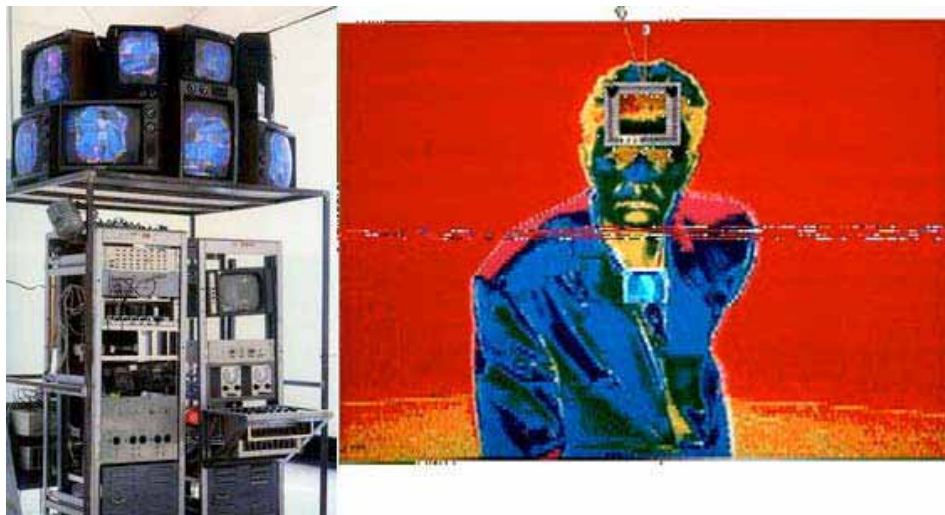
El *Computer-art* conseguía la atención del mundo del arte y se realizaban exposiciones importantes con gran repercusión. El momento cumbre de estos inicios es el año 1968, y fue dado por la celebración de dos importantes exposiciones. El primer gran momento fue cuando esta nueva era tecnológica se introdujo en el Museum of Modern Art de New York con la exposición "The Machine As Seen at the End of the Mechanical Age". Era una respuesta a la muerte de la era moderna de la máquina y el inicio de la cultura post-industrial, de la sociedad post-moderna de la información basada en servicios inmediatos de comunicación. La segunda exposición fue determinante para el desarrollo del *Computer-art* y se presentó bajo el título de "Cybernetic Serendipity: The Computer and the Arts (1968-1969)" celebrada el ICA de Londres, organizada por Jasica Rechartd a partir de la iniciativa del semiótico y especialista en estética de la información Max Bense. Esta exposición incluye los campos de la imagen, la música, el cine y la poesía. También presenta, por primera vez a una serie de artistas que se sirven del ordenador como herramienta fundamental que permite elaborar la obra, "procesarla".

Posteriormente, en Alemania, tienen lugar dos exposiciones, el año 1969 en Hannover con el título "Computer Kunst -On the Eve of Tomorrow", y al año siguiente en la Kunstverien de Munich bajo el título "Impulse Computer Kunst". También en 1970 en el MOMA de New York se presentó "Information", en ella la idea "arte" es considerada como un producto de información pura. Son estos

II Computer-art y aleatoriedad

o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art

momentos en los cuales se empezaba a perfilar al arte conceptual como propuesta de mayor recalo en todo el ámbito artístico. Finalmente, en ese mismo año y de nuevo en New York tuvo lugar la exposición "Software" en el Jewish Museum. El concepto principal de la exposición era la tecnología del *software* y de la información como metáforas principales del arte. Jack Burnham, el comisario de la exposición, concibió el *software* como sujeto paralelo a los conceptos, intentaba reflejar como el *software* gráfico es la encarnación formal de los objetos reales del arte, y como el *hardware* del ordenador los reinterpretaba. Aunque estas exposiciones se centran en medios electrónicos, los trabajos expuestos todavía estaban basados en gran parte en actitudes puramente estéticas y a través de premisas modernas. La inclusión de esta forma artística en la "Biennale di Venecia", también en el año 1970, establece finalmente el vínculo del ordenador con el arte contemporáneo.



Otros ejemplos subrayan cómo de las colaboraciones de Nam June Paik surgieron nuevas experiencias visuales, como la que se puede observar en la obra "Paik-Abe Video Synthetizer" (1969), un procesador de imágenes de vídeo desarrollado conjuntamente con Shuya Abe.

A principios de los años setenta, algunos programadores informáticos desarrollan, juntamente con artistas, procesadores para la manipulación de la imagen electrónica, como el famoso sintetizador Paik-Abe, de Nam June Paik que posibilita la síntesis entre vídeo y ordenador.

Todo eso ayudaba a situar al arte tecnológico en la primera línea del debate artístico. Aparte de algunos pocos artistas visuales, casi ninguno trabajaba con el ordenador de manera influyente o con repercusión antes de finales de los '80. El conocimiento general que el público tenía sobre experimentos artísticos que usaban medios electrónicos era muy limitado, en comparación con el que se tenía

sobre el resto del mundo del arte. Existen varias razones que justifican esta situación: en primer lugar, había un sentimiento contra-tecnológico muy fuerte en los últimos años 60 y los grupos ecologistas y antinucleares del año 70 eran muy influyentes y eclipsarían todos aquellos experimentos hechos mediante máquinas computacionales como herramienta o medio de trabajo; en segundo lugar, estos ordenadores todavía eran muy caros, grandes, voluminosos (en términos físicos) y solamente el personal cualificado de los centros de investigación tecnológica o de algunas academias podía trabajar con ellos; en tercer lugar, los interfaces eran muy primitivos y rudos, provocando una interacción laboriosa y complicada; y como última razón, el ordenador obligaba a ser programado a través de lenguajes informáticos complejos, lógicos y nada intuitivos que no atraían a los artistas a trabajar con ellos.

No fue hasta mediados de los '80, en el momento que el ordenador llegó a ser asequible por su precio y tamaño, cuando los artistas pudieron realmente comenzar a experimentar con él como herramienta para crear sus propios trabajos artísticos. Una nueva generación de artistas digitales se presentó en la escena pública del arte contemporáneo y posibilitaron el acercamiento al medio desde una perspectiva diferente. En vez de un arte físico basado en la imitación, se concentraron en desarrollar las propiedades intrínsecas del nuevo medio y fue entonces cuando surgieron los primeros experimentos a partir de la manipulación "procesual" del ordenador para generar aleatoriedad, utilización de la interactividad, la inteligencia artificial, los sensores y otras múltiples temáticas que los medios analógicos no podían llegar a desarrollar y que, por el contrario, los digitales expandirían.

Son realmente los años 90 la edad de oro del *Computer-art*, será entonces cuando los ordenadores llegarán a ser verdaderamente potentes y asequibles, y ya a mitad de esta década, Internet será disponible como medio público con grandes perspectivas de expansión. Muchos de los artistas que trabajaban con ordenador en los años 80 crecieron y evolucionaron, aprendiendo algunos lenguajes de programación como *Basic*, *Pascal* o *C++* para ser aplicados en los nuevos ordenadores personales más baratos como *Sinclair* o *Comodore*.

Ahora la situación había cambiado. Se podía comprar ordenadores potentes para utilizar y manipular las imágenes o los sonidos de sus trabajos. Se presentaron las primeras versiones de "*Photoshop*", "*Premier*", "*Ilustrador*", "*Cubase*", etc, a precios razonables. Los diseñadores, los músicos, los video artistas y los escritores comenzaron a usarlo y se creó rápidamente una estética con estilos concretos y

II Computer-art y aleatoriedad

o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art

nuevas formas musicales¹³. Se podría decir, por ejemplo, que los estilos musicales de nuestra actualidad como *house*, *techno*, *jungle* o *drum'n'bass* no hubieran aparecido sin el uso de los ordenadores. Esta proliferación de estilos rítmicos se dio gracias a la potencia y a las capacidades del *software* de arreglar, colocar y crear ritmos complejos. En cierto sentido, el *software* determinó el proceso y la creatividad artística, pero al mismo tiempo permitió que los experimentos artísticos se ampliaran y permitieran su desarrollo¹⁴.



La década de los 80 nos ofrecía el verdadero inicio de la informática a nivel popular. Antes, las computadoras estaban destinadas a tareas empresariales siendo un tabú para el usuario hogareño. "Clive Sinclair" fue un gran precursor en llevar a las computadoras al alcance de la gente común. El "zx-spectrum" que se muestra en la fotografía se lanzó en abril de 1982 en dos versiones. De 16 y de 48 Kb. de RAM.

Posteriormente, sin embargo, la mentalidad de innovación y de experimentación es hoy de tal nivel que mucha gente prefiere escribir, desarrollar y divulgar su propio *software* para sus creaciones musicales y visuales, tal como dice el compositor Kim Cascone, repitiendo la fórmula de McLuhan: "*el medio ya no es más el mensaje; las herramientas específicas han pasado a ser los mensajes.*"¹⁵

El deseo de crear un *software* modificado y flexible para obtener resultados específicos, ha dado lugar a una nueva forma de arte, el "*software art*", donde los

¹³ El crítico de los media Lev Manovich, declara que las funciones del "cut and paste" de programas como Photoshop han creado un estilo visual especial que él relaciona con toda otra corriente de nuestra cultura, el "sampling" y el "arreglo". Manovich (2001). *Manía. Revista de humanidades. Facultad de Filosofía de la UB. n.º8. pag 40.*

¹⁴ Esta relación simbiótica puede llegar a tener alcances insospechados como en el caso del *software* Flash de Macromedia. Este fue pensado para ser un programa simple de animación vectorial y ahora se ha convertido en una herramienta de programación muy potente para los interactivos en la red. La gente que utiliza este *software*, amplía sus límites y sus aplicaciones, experimenta con sus calidades y su potencial, funciona como el motor real del desarrollo de Flash. Este *software* responde, de esta manera, a las nuevas necesidades que crea su uso.

¹⁵ http://www.ctheory.net/text_file.asp?pick=322

artistas-programadores escriben su propio *software*, considerándolo como una expresión artística en sí misma. Esto puede reflejarse en un tipo de programas concretos como el “Auto-Illustrator” de Adrian Ward o “Nato.0+55” de Netochka Nezvanova. Podríamos decir que son programas que funcionan como extensiones o versiones de otros programas más populares, el “Auto-Illustrator” es una versión-parodia sobre programas propiamente comerciales como “Illustrator” de Adobe o Freehand de Macromedia; y el “Nato.0+55” es una extensión de programas de manipulación de música y video a tiempo real como “Max/MSP”. De hecho algunas compañías han empezado a producir *software* que permite al usuario crear sus propias herramientas. “Native Instrument’s Reaktor” es un buen ejemplo de ello. En “Reaktor”, el usuario puede programar sus propios instrumentos, secuenciadores, *samplers* y otras utilidades que pueden comunicarse con dispositivos externos como el teclado, la paleta gráfica, o cualquier sensor que pueda leer y traducir información digital. En el año 2001, el “Media Art Festival Transmediale” de Berlín introdujo la categoría *software art* y el Festival “Read_me” de Moscú en el 2002 fue el primero que se centró solo en *software* artístico¹⁶.

Los dos *software* artísticos a los que hemos hecho referencia han contemplado de una manera explícita su construcción mediante componentes aleatorios, a los que haremos un especial hincapié más adelante en el último capítulo¹⁷. No debemos pasar por alto otros ejemplos que también han aparecido en estos últimos años. En 1996, Sseyo¹⁸ en Inglaterra lanzó el *software* “Koan” que permitió que los músicos crearan música generativa e incluso desarrollaron un “*plug-in*” para los navegadores (*Explorer, Netscape...*) permitiendo, de esta manera, que la música pudiera distribuirse fácilmente a través de la red. Brian Eno fue uno de los primeros en trabajar con este tipo de tecnología digital y lanzó un “álbum” en un *diskette* después de conseguir el programa. Estas aplicaciones solo podrán ser posibles por la utilización de componentes aleatorios modificados y manipulados según los intereses del artista-programador.

Las nuevas creaciones de Eno, con títulos como Platform 292 o Microcosmology, nunca suenan igual por miles de veces que se reproduzcan. Mientras el ordenador trabaja, el sonido será único y original¹⁹

¹⁶ <http://www.transmediale.de/en/02/> y http://www.macros-center.ru/read_me/index-en.html

¹⁷ Analizados en los capítulos 061 y 062.

¹⁸ www.sseyo.com/genmus1.html

¹⁹ *El País de las Tentaciones*. 14 de Noviembre de 1997.

II Computer-art y aleatoriedad

o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art

Ante este panorama, nos replanteamos cuestiones complejas como la evaluación estética de los trabajos, la cuestión del autor, el papel de la colaboración del usuario, etc. Necesitamos investigar como las corrientes de nuestra cultura están respondiendo a la nueva tecnología dando una perspectiva múltiple de la subjetividad humana.

El “*Arte procesual-aleatorio*” en los medios digitales es probablemente tan viejo como el propio ordenador, e incluye cualquier forma de actividad de programación implicada en crear sistemas artísticos que generan obras de arte. Respecto a su planteamiento estético podemos plantearlo como una expresión personal del propio programador. En el “*Arte procesual-aleatorio*” se unen y nos ayuda a entender que programadores y artistas tienen calidades partícipes por igual, aunque es un debate abierto y en continua actualidad, tal y como nos lo muestra D. Casacuberta en la conversa via *chat* mantenida por dos personajes ficticios:

#artista tradicional: Y de todas formas, el ejemplo es malo, pues buena parte de los creadores de arte digital se limitan a utilizar soluciones pregrabadas que les dan los programas. Es como si te compraras una guitarra y, dándole a un botón, ella misma generara “acordes punk” ¿dónde está la creatividad ahí?

#artista digital: Exactamente. Es lo que John Maeda llama “autocracia del postscript”. Los programas de ordenador para la creación digital –tipo Photoshop y compañía- no hacen lo que el artista o diseñador quieren conseguir, sino aquello que los informáticos autores del Photoshop pensaron que necesitaban los artistas. Eso sólo cambiará cuando sean artistas y diseñadores los que creen sus propias herramientas.²⁰

Cuando los artistas comenzaron a trabajar con el ordenador a mediados de siglo XX, se creó un puente entre los campos de la ciencia y del arte que se encontraban separados desde los tiempos del Renacimiento. Este puente entre tecnología y arte, es testigo de los cambios categóricos en el papel del artista, el diseñador, el ingeniero y el técnico. En la actualidad, estos límites se están difuminando y notamos esta tendencia en las academias y en las universidades de todo el mundo, con la llegada de los nuevos medios, integrados en departamentos académicos y laboratorios que intentan proporcionar espacios para la experimentación del nuevo arte, estética e información. El arte plantea un potencial y unas implicaciones de la tecnología actual, no como lo hace la ciencia

²⁰ Casacuberta, David. *Creación colectiva*. Gedisa. Barcelona 2003.

sino que la explota de muy diversas maneras y desde la multiplicidad de pequeñas asociaciones culturales con las cuales la ciencia nunca podría soñar.

Un programa de ordenador bien escrito es el lugar de confesión perfecto para su autor, pueden quedar reflejados sus pensamientos. Los programas se originan en la imaginación humana y los programadores llegan a conocer sus creaciones extremadamente bien. La imaginación del programador se construye como algo intangible, pero con la presencia ganada al tiempo. Los pensamientos se concretan en código y fluyen en el momento de ser ejecutados.

Alex McLean²¹

²¹ <http://yaxu.org/words>

o52. Tanteos computables

Los nuevos medios no son maneras de relacionarnos con el viejo mundo "verdadero"; son el mundo verdadero y forman uno nuevo con restos del viejo mundo.

*Marshall Mc Luhan*²²

Estos siete personajes aquí presentados son una pequeña selección de todos aquellos artistas que forman parte del origen de la historia del *Computer-art*. El criterio de selección de todos ellos ha seguido los parámetros propios del hilo conductor de toda esta tesis, es decir, su relación con el azar. Aparecen aquí todos aquellos ingenieros-artistas que han basado la concepción y la elaboración de sus obras en algún elemento aleatorio. Con ello, solo se pretende reflejar una idea ya apuntada anteriormente: como la aleatoriedad fue determinante en el desarrollo y en las metodologías de trabajo de la mayoría de ellos. Aquí, en este apartado se presentan los que han evidenciado más esta idea de la presencia del azar en sus creaciones digitales.

Si seguimos la taxonomía establecida por Manuel Barbadillo, en la que la historia del *Computer-art* puede dividirse en tres grandes etapas²³, deberíamos colocar a esta selección de artistas en las dos primeras. En la etapa inicial se delimita por la inclusión de matemáticos e ingenieros que exploran las posibilidades de la máquina y crean los primeros gráficos. Es este un primer estadio, en el cual el ordenador, incubado en ambientes típicamente científicos, se revela como

²² -McLuhan, M. Comprender los medios de comunicación. *Paidós comunicación*. Barcelona. 1996. Pág 82

²³ Barbadillo, Manuel: *Del gráfico de ordenador al arte de ordenador. La aportación española*. Boletín de Arte n° 17. Universidad de Málaga, 1996, págs. 433-439. El texto de este artículo corresponde a la conferencia pronunciada por el autor, el 25 de octubre de 1995, en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Málaga.

posibilidad en el campo artístico gracias a determinadas personas de estos ambientes con la sensibilidad para desvelar las nuevas aplicaciones. La segunda etapa, cuyo comienzo se situaría hacia 1967-68, viene determinada por la incorporación de artistas plásticos al mundo de los ordenadores, bien a nivel individual y por sus propios medios, lo que no fue nada frecuente, bien a través de grupos de trabajo interdisciplinares, siempre en el marco de centros e institutos especializados. La última etapa, iniciada a finales de los setenta, surge como consecuencia del extraordinario abaratamiento de los ordenadores, la aparición de los ordenadores personales y la comercialización de potentes programas, avances técnicos que modificarán profundamente los hábitos y comportamientos de quienes se dedican a la producción artística con el auxilio de la computadora.

o521. Frieder Nake (Alemania) 1938²⁴

En la primera etapa de la historia del *Computer-art* vemos como el conocimiento del grafismo generado por ordenador se generaliza en 1965. Es en este año cuando tres destacados matemáticos comienzan al mismo tiempo a trabajar sistemáticamente en el desarrollo de la estética de los gráficos de ordenador, usando computadoras digitales. Se trata de los alemanes Frieder Nake y Georg Nees y del estadounidense A. Michael Noll.²⁵ A pesar de tratarse de personas con una formación técnica o científica, tanto las obras como las manifestaciones teóricas de algunos de estos autores muestran interés por el arte y por las aplicaciones artísticas del ordenador, con predicciones a este respecto que en gran parte se verían después confirmadas.

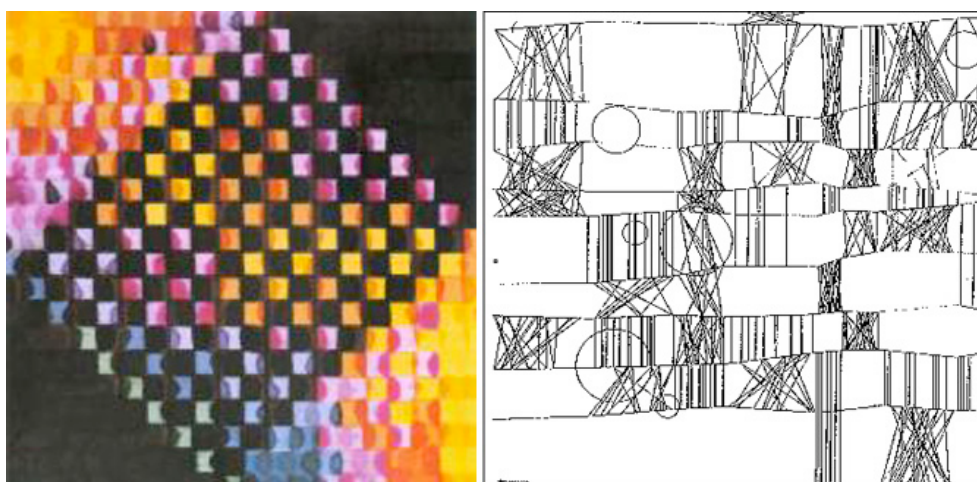


Imagen izquierda: *Polygonzüge (Corriente poligonal)* ejemplo una imagen creada a partir de una matriz estocástica. **Imagen derecha:** Algunas de los trabajos de F. Nake reflejan su interés por la manipulación de obras artistas de las vanguardias clásicas. Podemos ver aquí una interpretación sobre un trabajo de Paul Klee.

F. Nake es un matemático alumno de Max Bense que pasará a ser más tarde profesor de sistemas de información en la universidad de Bremen, Alemania. Es muy importante la referencia sobre sus preocupaciones científicas y humanísticas, ya que le llevaron posteriormente a estudiar física, electrónica, filosofía, literatura y teoría política. Durante 1959, permanece dos meses en la división alemana de IBM desempeñando tareas de programación. Después de un periodo de tiempo, durante la primera mitad de los sesenta, trabajó como asistente científico en el Instituto de Matemáticas y en el Centro de Cálculo de la Universidad de Stuttgart.

²⁴ www.agis.informatik.uni-bremen.de
<http://dam.org/nake/>

²⁵ Estos tres autores son los primeros programadores que expusieron públicamente en el Technische Hochschule de Stuttgart, en 1965, las primeras infografías creadas mediante un ordenador digital.

Durante toda esa trayectoria pudo experimentar y desarrollar con profundidad diferentes lenguajes de programación dotándole de una amplia visión sobre la manipulación de la imagen gráfica representada en la pantalla del ordenador.

Sus obras están basadas en el lenguaje de programación *Algol* desarrollado por él mismo. La mayoría de sus trabajos se basan en gráficos generados aleatoriamente, parten de diferentes matrices *estocásticas* para posteriormente generar potencias visualizadas a través de determinados signos y colores. Son trabajos que exploran la expresión visual de las multiplicaciones y subdivisiones de la matriz y las tramas a través de unas imágenes de gran carga deliberada de fenómenos perceptivos visuales. Se puede evidenciar en sus obras su investigación acerca del factor intuitivo, incluyendo también señales y cantidades aleatorias, elegidas al azar, en sus programas.

La interpretación de Nake sobre la serie "Hypercube" de Manfred Mohr refleja una la relación fascinante entre las matemáticas y la estética.

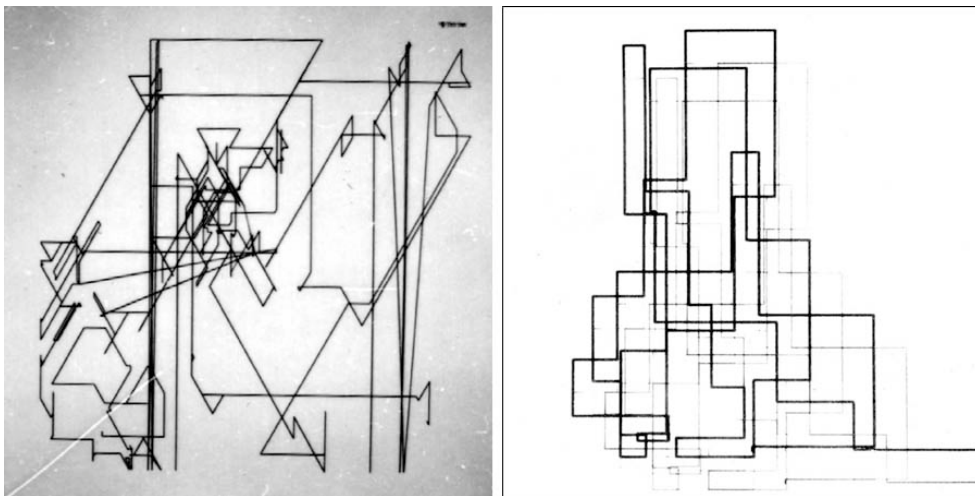
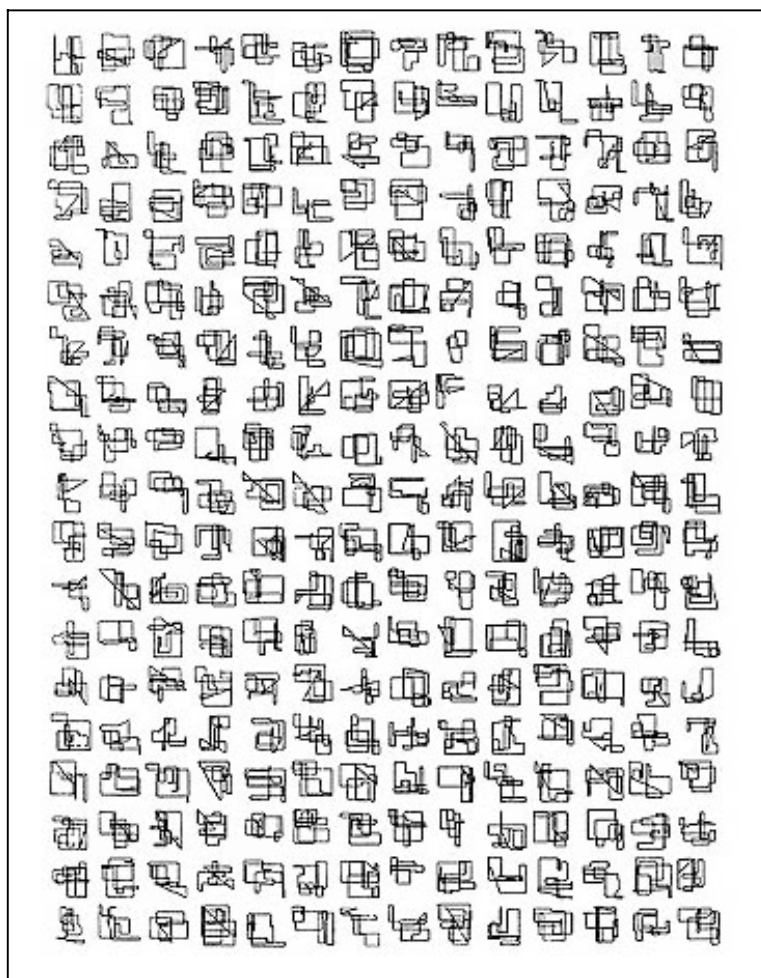


Imagen izquierda: Pieza de Frieder Nake de 1965, imagen en pantalla realizada mediante "computer Standard Electric ER 56" y titulada "Graphic". **Imagen derecha:** Pieza del mismo autor sobre papel y realizada mediante el mismo ordenador.

o522. Georg Nees. (Alemania) 1926²⁶

Georg Nees, nacido en Nuremberg en 1925, inició en 1965 su tesis de doctorado sobre gráficos de ordenador en la Universidad de Stuttgart, junto al profesor Max Bense. Su primer gráfico digital lo había producido a principios de 1964, muy poco después e independientemente de F. Nake. En 1969 se publicó en alemán su libro más importante "Generative Computergrafik", uno de los textos fundamentales de esta nueva tendencia artística a nivel mundial.

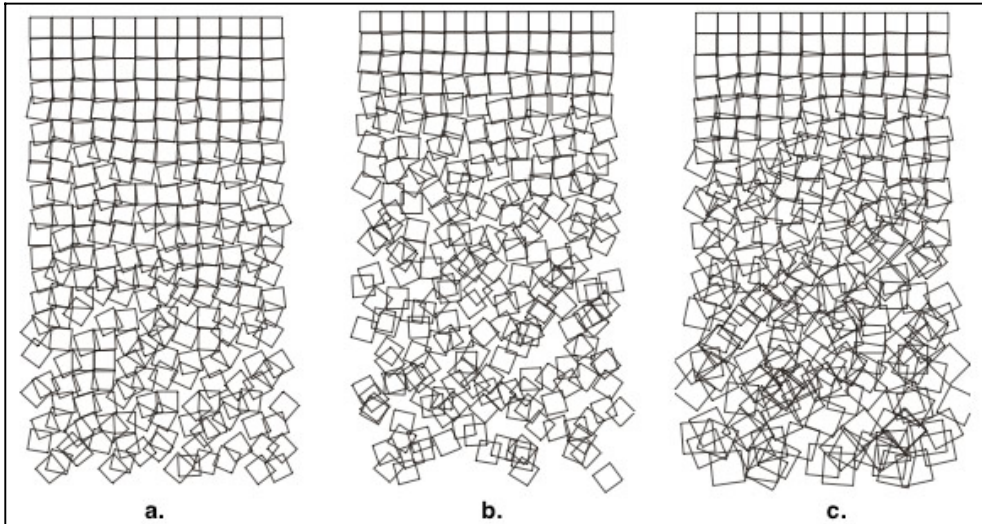


«Sintítulo (gráficos basados en twenty-three-pointed)», 1965.

Una de las notas más distintivas de su trabajo es la inclusión de la casualidad en sus programas de estructuras estéticas. Cada gráfico tiene parámetros aleatorios. El programa que genera cada gráfico repite operaciones fundamentales procesadas de tal modo que la mera repetición, la redundancia estética, origine aleatoriamente los valores paramétricos de los diferentes objetos gráficos.

²⁶ <http://www.medienkunstnetz.de/artist/nees/biography/>

...Su obra consiste esencialmente en elegir al azar unos puntos en un rectángulo y luego unirlos mediante segmentos (así se construyeron, por ejemplo, "Ocho esquinas" y "Veintitrés esquinas"); o bien que la pluma del plotter se desplace al azar en dirección vertical u horizontal, tomando igualmente al azar los segmentos de longitud (un ejemplo lo tenemos en "Axis-Parallel maze"), o igualmente haciendo que los desplazamientos aleatorios se ajusten dentro de determinadas bandas (como sucede en su obra "Random writing")²⁷



Obra de Georg Nees titulada "Cube Disarray" de 1968, donde se muestra con gran simplicidad una interpretación de la transformación del paso del orden al desorden.



Obras recientes pertenecientes al año 1996. "Regentengraphik, verallgemeinertes Voronoidiagramm"

²⁷ García Camarero, E.: ¿Puede un ordenador producir una obra de arte?. Informática IBM, nº cero, Madrid, 1972.

o523. A. Michael Noll (E.E.U.U.) 1939²⁸

Uno de los primeros promotores de la convergencia entre el ordenador y las artes es A. Michael Noll, que en 1967 se refería a la utilidad que pudiera extraer la comunidad tecnocientífica de la exploración artística de las nuevas tecnologías (“aquello que los artistas pueden aprender al utilizar estas nuevas técnicas informáticas puede resultar valioso para los científicos e ingenieros”) y, a la inversa, a los beneficios que el gremio artístico hallaría en las mismas. Tales planteamientos se reflejan consecuentemente en las aportaciones de Noll y otros de sus contemporáneos, lanzando hipótesis o modelos para automatizar por ejemplo la creación de obras de arte óptico, geométrico, cinético, dinámico, psicodélico y estereoscópico, disminuyendo la laboriosidad de los procesos involucrados en tales filigranas. Resulta significativo entonces que algunas de las primeras exploraciones de Noll consistieran en la recreación por medios informáticos de obras emblemáticas de Mondrian, del op-art (Bridget Riley) y la escultura cinética, entre otras tendencias en boga en aquel momento.²⁹

Desde el año 1961, pasó casi quince investigando en los laboratorios Bell, en New Jersey (EEUU). Su trabajo de investigación se desarrollaba en el área de los efectos de los medios en la comunicación interpersonal, en los gráficos tridimensionales del ordenador, la comunicación táctil “*human-machine*”, en el proceso sígnico del discurso, y las reflexiones estéticas. Fue pionero en el uso de calculadoras numéricas aplicadas a las artes visuales. Participó en la primera exposición sobre *Computer-art* en la Howard Wise Gallery de New York en 1965. Su ballet clásico originado por ordenador fue creado a principios de los años 60 . Su estudio sobre patrones originados por ordenador como una interpretación del trabajo de Mondrian se ha convertido en una obra clásica. En los últimos años 60 y principios de los 70, construyó dispositivos tridimensionales interactivos, táctiles y de fuerza-regenerativa (*'feelie'*) que serán los precursores de los sistemas de realidad virtual.

El ordenador fue programado para generar su versión de la escultura “Orfeo y Apolo” del escultor Richard Lippold, ubicada en el vestíbulo de la Filarmónica de Nueva York. La obra consiste en placas delgadas y largas de latón que se han colgado del techo por finos alambres. A efectos prácticos, las placas pueden ser representadas solamente mediante líneas rectas. Cuando Lippold comprobó que su obra podía visualizarse de esta manera, consideró factible describir la escultura

²⁸ <http://dam.org/noll/index.htm>

²⁹ Eugeni Bonet .*El cine calculado. Ciclo de Cine. Itinerante Años 1999 y 2001.*

en términos de imaginarias líneas en dirección aproximada a las barras que se habían colocado. El interés aquí de la computadora era especificar la dirección de cada una de las líneas, junto a las coordenadas de sus puntos extremos, con lo que la computadora distribuía al azar las líneas según su dirección, así como la posición casual de los ángulos en el espacio. El resultado es un total de seis líneas con direcciones semejantes a las empleadas.

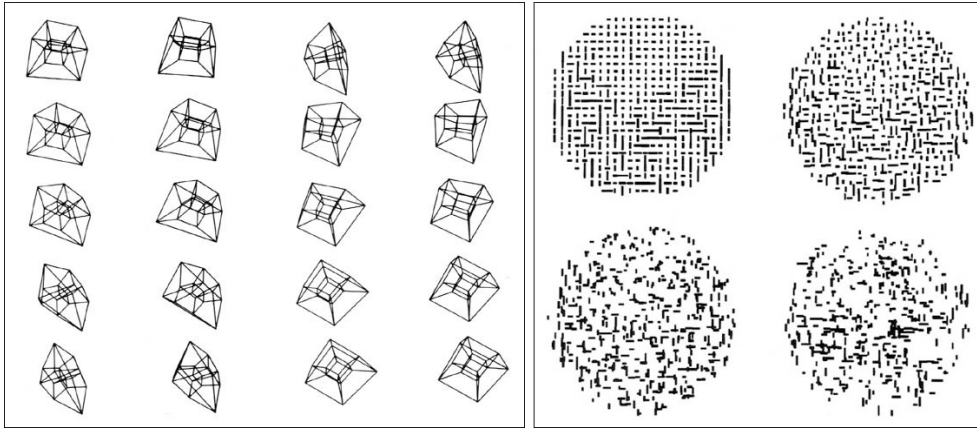


Imagen izquierda: selección de fotogramas de la película de hipercubos tridimensionales en rotación, 1960. **Imagen derecha:** Cuatro patrones al azar originados en ordenador basados en la composición de Mondrian, 1965.

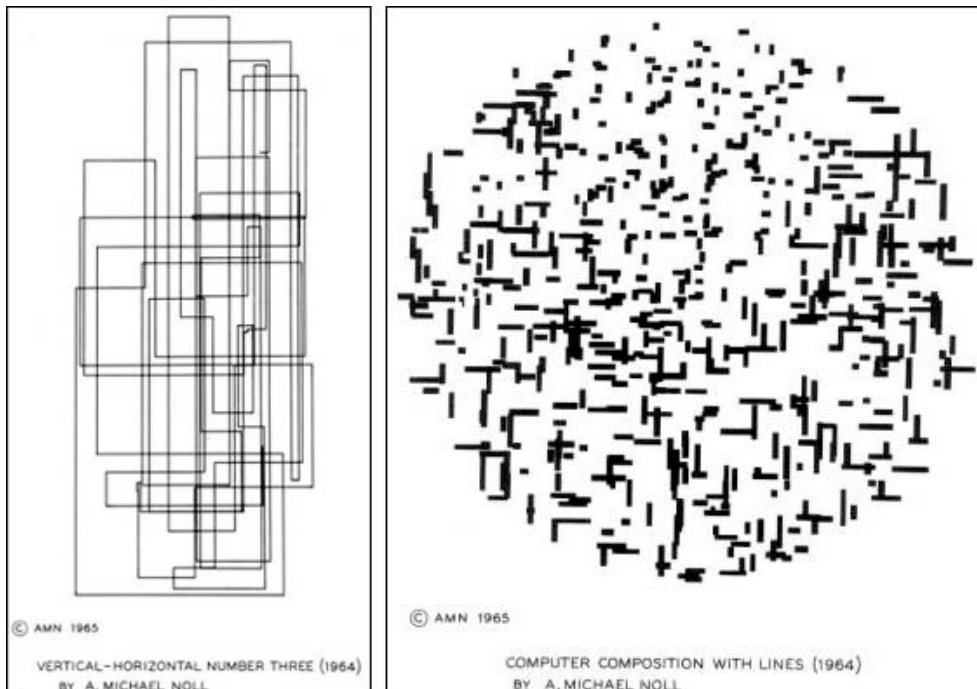


Imagen izquierda: Vertical-horizontal number three, 1964. **Imagen derecha:** Computer composition with lines, 1964.

II Computer-art y aleatoriedad

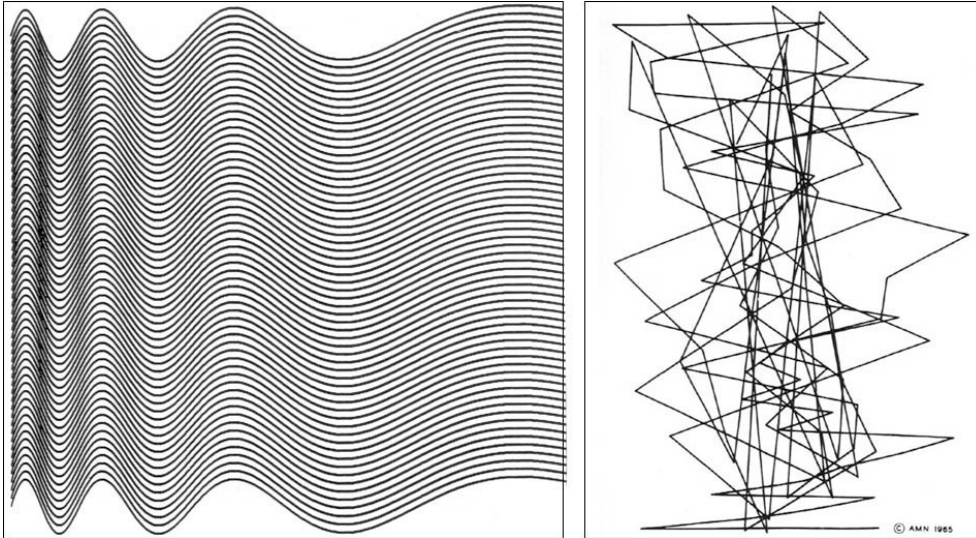
o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art

El programa de esta proyección tridimensional tiene la flexibilidad de especificar cualquier posición visualizable. De esta manera, es posible obtener vistas de una escultura según las posiciones especificadas por la computadora, sin la necesidad de construir la escultura realmente. Tal facilidad debe considerarse valiosa si se utiliza para visualizar esculturas complicadas antes de proceder al gasto de su construcción final.

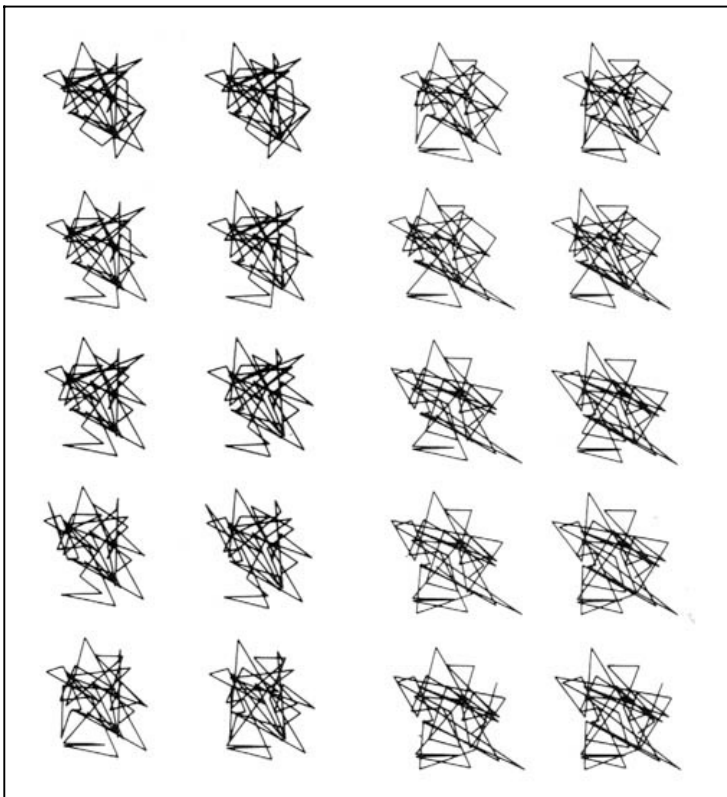
En uno de sus experimentos más divulgados, Noll dio una serie de instrucciones a la computadora con el fin de que se inspirase en la célebre "Composición con líneas" de Piet Mondrian, de 1917; para ello, le proporcionó a la máquina los siguientes datos: naturaleza de los elementos del repertorio material (baldosines o barras negras más o menos alargadas), inserción de los elementos en una figura global (círculo) y densidad media en cada punto del cuadro. De este modo obtuvo una figura que, junto al original de Mondrian, mostró a un cierto número de sujetos, preguntándoles, sin indicación alguna de qué obra era de uno u otro, cuál de ambas preferían. Los entrevistados prefirieron, en una proporción significativa (55% contra 45%), la obra generada por el ordenador. El paradójico resultado se debe, según Abraham Moles, a la propia dinámica socio-cultural, ya que la concepción de Mondrian, presente en nuestra vida cotidiana desde hace bastantes años, se ha banalizado y se ha habituado al ojo del espectador que, sin embargo, encuentra una frescura e inmediatez suplementaria en la nueva versión que se le ha propuesto.

Con frecuencia se reinterpretaban a través del ordenador obras de las tendencias geométricas: es lo que ocurre, por ejemplo, con las experiencias de A. Michael Noll con la obra de Mondrian y de Bridget Riley. En este último caso, además, el parentesco con el arte óptico es muy grande. De hecho, "*la gráfica cibernética guarda estrecho parentesco morfológico con las estructuras de repetición y los microelementos del arte óptico*"³⁰

³⁰ Marchán Fiz, Simón. *Del arte objetual al arte concepto*. Ed. Akal. 1986.



Obras de A. Michael Noll. **Imagen izquierda:** "Ninety Parallel Sinusoids With Linearly Increasing Period" del año 1960. La máxima expresión de la sinusidad queda aquí reflejada a través de cálculos matemáticos repetidos, el resultado nos recuerda a los trabajos de la artista del movimiento "Op-art" Bridget Riley. **Imagen derecha:** "Gaussian Quadratic" del año 1962. Noventa y nueve líneas conectan 100 puntos, las horizontales siguen un proceso gaussiano, también definido como "pseudoaleatorio". Los coordenadas verticales aumentan según una ecuación cuadrática. Cuando un punto llega a su nivel más alto se refleja en el fondo para continuar su subida. Esta composición podría tener cierto parecido a las estructuras cubistas ("Ma Jolie" de Picasso).

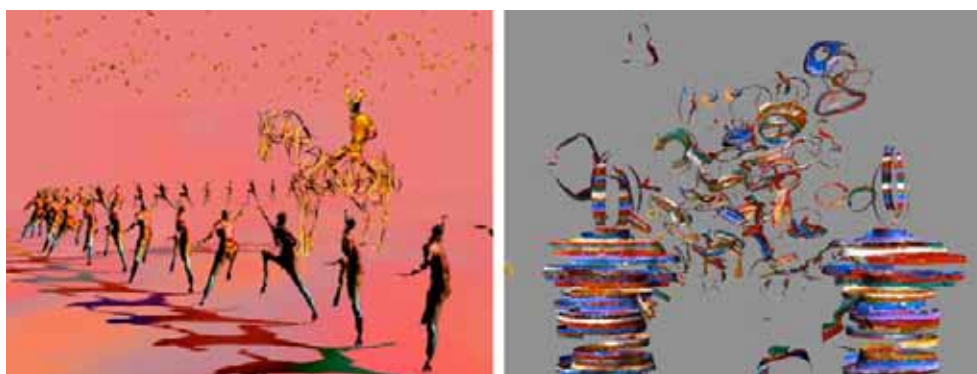


Frames seleccionados de una película en tres dimensiones originada en los años 60 por ordenador. Se centraba en un objeto que cambia aleatoriamente, fue concebida como nueva forma de "escultura cinética."

o524. Charles Csuri (EEUU) 1922³¹

El estadounidense Charles Csuri se inició en el uso de la computadora en 1967, año que determina el comienzo de la segunda etapa en la historia del *Computer-art* (según M. Barbadillo), por iniciarse la llegada de artistas plásticos al mundo de los ordenadores.

Csuri reúne en su persona las dos culturas, la tradicional y la cibernética, ya que además de su formación artística como estudiante y, más tarde profesor, en el Departamento de Arte de la Universidad de Ohio, ha estudiado también ingeniería. Su interés por sintetizar ambas actividades le había llevado ya años antes a la creación de una máquina de pintar, si bien continuó con los métodos artísticos tradicionales hasta su encuentro con el ordenador.



Obras pertenecientes a la serie "Algorithmic Paintings". **Imagen izquierda:** "Root of Evil" 1998. **Imagen derecha:** "Gossip", 1990.

Csuri nos comenta que el método más elemental para la manipulación de objetos dentro de un espacio virtual es el lenguaje AL³² (lenguaje de animación). Es un lenguaje de programación procesual donde uno puede definir "funciones." Las funciones son entidades matemáticas que sirven como herramienta para crear imágenes. Una función se puede también definir como un algoritmo que representa reglas o patrones de comportamiento. Una función puede determinar la posición del objeto en el espacio, la escala, el ángulo de la rotación, el color, etc. Una de las funciones que más utiliza Csuri es la función "random-box" con la que podemos fijar parámetros a escala y colocar el elemento en el espacio. Entonces un número al azar determina la colocación específica de figuras o de objetos de este elemento en el espacio. Por programación podemos dotar a la figura datos

³¹ <http://www.siggraph.org/artdesign/profile/csuri/>

³² AL fue desarrollado por el Dr. Stephen May.

para fijar una gama cromática y la rotación de cada elemento. Se puede disponer de infinitas funciones que redefinen las características geométricas de un objeto y multiplicarlo creando copias de él mismo. La biblioteca de funciones representa toda la ideosincracia del programador.

A menudo utilizo las mismas herramientas y solo ajusto los parámetros. Bajo otro punto de vista las funciones que utilizo conforman mi firma como artista. Cuando estoy trabajando en una imagen, escribo y defino funciones simples. Especialmente importante es que el lenguaje AL se puede utilizar para generar nuevas funciones. El campo que abarca mi software se desarrolla continuamente.

A veces hago dibujos y pruebas de color. Los utilizo como mapas de textura. Esta información resultante la aplico a la superficie de los objetos 3d. El software de efectos especiales usado para crear los gráficos en 3d me permite jugar con las características del color, las superficies, la iluminación y la atmósfera.³³

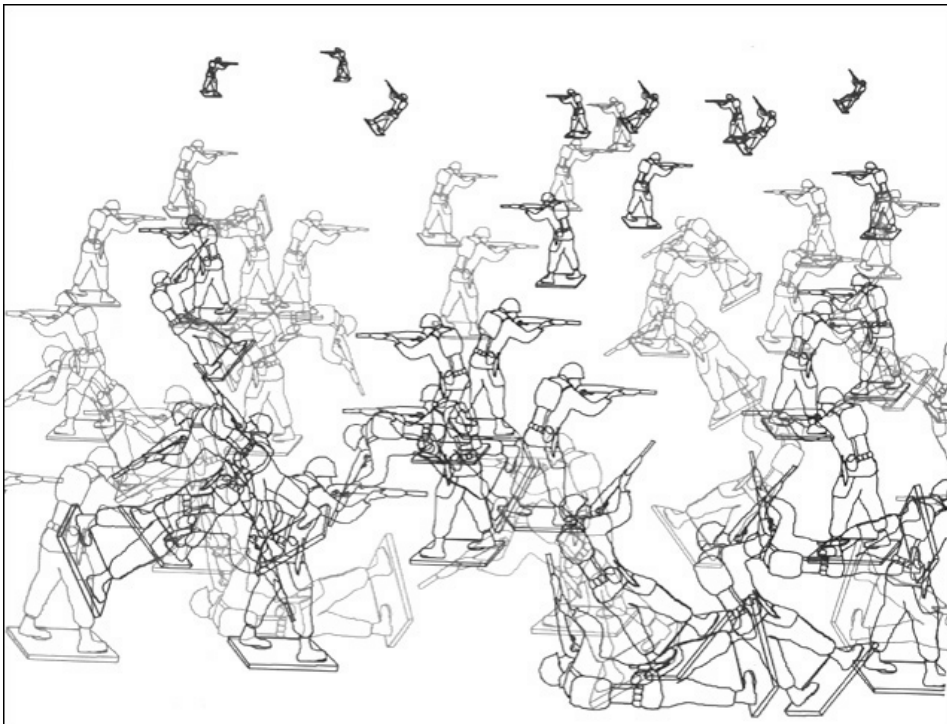


Imagen titulada "Random War". Charles Csuri realizó un dibujo de un solo soldado de juguete y este se convirtió en un modelo. El programa utilizó un generador de números al azar que determinaron la distribución y la posición de 400 soldados en un imaginario campo de batalla. Una transformación de rotación fue utilizada para determinar el ángulo de cada soldado. Un grupo fue llamado "rojo" y el otro "negro", los nombres de cada soldado también fue asignado de manera aleatoria por el programa, así como sus diferentes rangos militares. El generador de números al azar decidía la asignación de la siguiente información: 1) Dead, 2) Wounded, 3) Missing, 4) Survivors, 5) One Hero for Each Side, 6) Medals for Valor, 7) Good Conduct, 8) Efficiency Medals

³³ Csuri, Charles. <http://www.siggraph.org/artdesign/profile/csuri/>

II Computer-art y aleatoriedad

o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art



Random Light and Shadow. Un dibujo de línea fue transformado matemáticamente en una imagen sombreada. Entonces una espiral, un rectángulo, un triángulo, y una estrella fueron utilizados como carácter de cada segmento de línea. Un generador de números al azar determinó la intensidad. El tamaño de cada símbolo es una función de su distancia de un punto de referencia fuera del cuadro. Esta imagen es un ejemplo donde la espiral fue utilizada como carácter del símbolo.

Bajo el nombre "The algorists" se reúne a un grupo de seis artistas-programadores que basan sus trabajos e investigaciones en los algoritmos matemáticos, éstos son: Mauro Annunziato, Charles Csuri, Helaman Ferguson, Jean-Pierre Hébert, Manfred Mohr, Ken Musgrave, Mark Wilson y Roman Verotsko³⁴. Partiendo de la idea de que un algoritmo es un proceso lógico para obtener cierto resultado, por ejemplo, los pasos del cálculo para dividir números. Utilizado originalmente en matemáticas, el término se ha ampliado para llegar a significar cualquier secuencia lógica sistemática. Los algoritmos son partes esenciales de programas de los ordenadores. Indican las manipulaciones lógicas ejecutadas por el procesador y pueden dar órdenes al ordenador para generar representaciones visuales. La exposición "Cybernetic Serendipity" incluyó a "The algorists" y a otros artistas interesados en las reglas algorítmicas para la generación de la imagen. Esta idea de secuencia lógica en una máquina cautivaba intelectualmente y vieron en estos procesos una creación de la imagen como un desafío y oportunidad para el arte. Su método se basa en: el artista crea el algoritmo y, más tarde, el ordenador ejecuta los pasos necesarios para crear la imagen. Aunque estaban

³⁴ Verotsko será estudiado más adelante. <http://www.verostko.com/algorist.html>

interesados en la producción final de la imagen, también se centraron en otros aspectos del proceso creativo:

- * Una manera de trabajar centrada en la creación de procesos generativos abstractos más que exclusivamente en la producción de una imagen particular.
- * La capacidad de algoritmos de crear "familias" de imágenes a través de la manipulación de parámetros.
- * Promover nuevas habilidades artísticas que implican la innovación en algoritmos que se convierten, entienden y trabajan con las posibilidades de sistemas arbitrarios, como los ordenadores.
- * La idea radical hace varias décadas de artistas móviles en el nuevo y esotérico campo de las computadoras, que prometieron ser científico y cultural significativas.
- * El gesto de los artistas que demandan el proceso del algoritmo *authoring/programming* para él mismo que miente en el corazón de la tecnología de información tan crítico a nuestra cultura.

II Computer-art y aleatoriedad

o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art

o525. Manfred Mohr (Alemania/ E.E.U.U.) 1938.³⁵

Esta artista ha vivido y ha trabajado en Berlín, Paris y New York. Sus primeros trabajos con el ordenador son una transición natural de sus pinturas, con una influencia musical en el uso del ritmo y la repetición. Sus investigaciones le llevaron gradualmente a una serie proyecciones de *hypercubos* en movimiento. Mohr partió de un *storyboard* para la realización de una animación abstracta a partir de la combinación de elementos de un cubo dividido en pequeños fragmentos lineales que representan una superficie con una densidad gradual de líneas en el centro. La simple combinación de signos demuestra su interés por los resultados propios de los procesos de cálculo del ordenador más que por los resultados formales de la obra en el sentido tradicional. Para Mohr lo fundamental no son los trazados o los grafismos aislados, sino el conjunto de las relaciones probabilísticas, que se manifiestan en una serie de construcciones y estructuras estéticas.

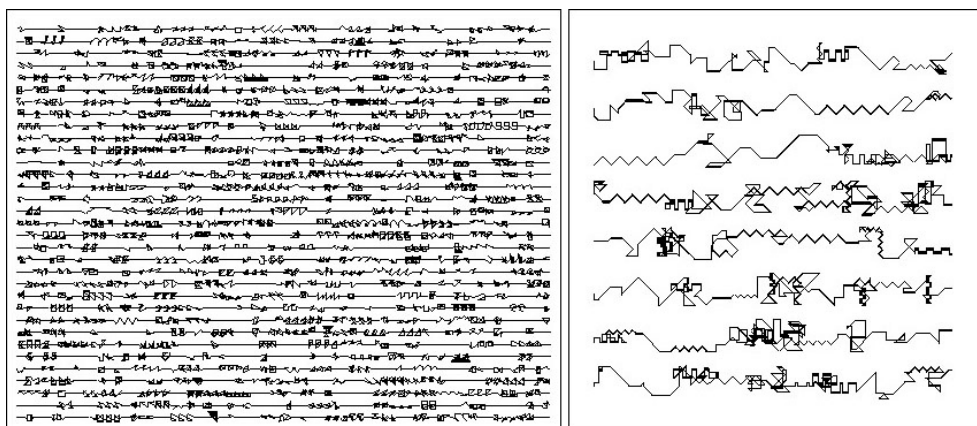


Imagen izquierda: P-036, "White Noise", 1971, 100cm x 132cm. **Imagen derecha:** P-021/B, "scratch code", ink/paper, 1969, 50cm x 50cm.

A partir de 1999 el trabajo de Mohr hace un vuelco hacia la incorporación del color, él mismo nos explica con que intención incorpora este nuevo elemento en su obra:

Después de trabajar durante más de tres décadas en blanco y negro, mi nuevo trabajo "workphase space.color" incluye el color. El aumento constante de la complejidad en mi trabajo me forzó reconsiderar el uso del sistema binario del blanco y negro para encontrar una expresión visual más adecuada. La agregación del color a mi trabajo describe las relaciones espaciales que existen entre las formas, no se basa en ninguna teoría del color. Los colores se deben considerar como elementos al azar, demostrando con su diferenciación la complejidad y la

³⁵ <http://www.emohr.com>
http://www.bitforms.com/artist_mohr.html

ambigüedad espacial esenciales en mi trabajo. Mi nuevo trabajo se plasma como imágenes de inyección de tinta, también se puede contemplar en una pantalla plana que cuelga de una pared presentando una animación en cámara lenta. "workphase space.color" se basa en el hypercube de seis dimensiones.

Es interesante observar que por una razón aleatoria cada forma adquiere un determinado color. No solo se otorga la decisión al ordenador de los cálculos de los tamaños, disposiciones, perspectivas, etc, de las formas, sino también de un elemento no tan propio del medio procesual, el color.

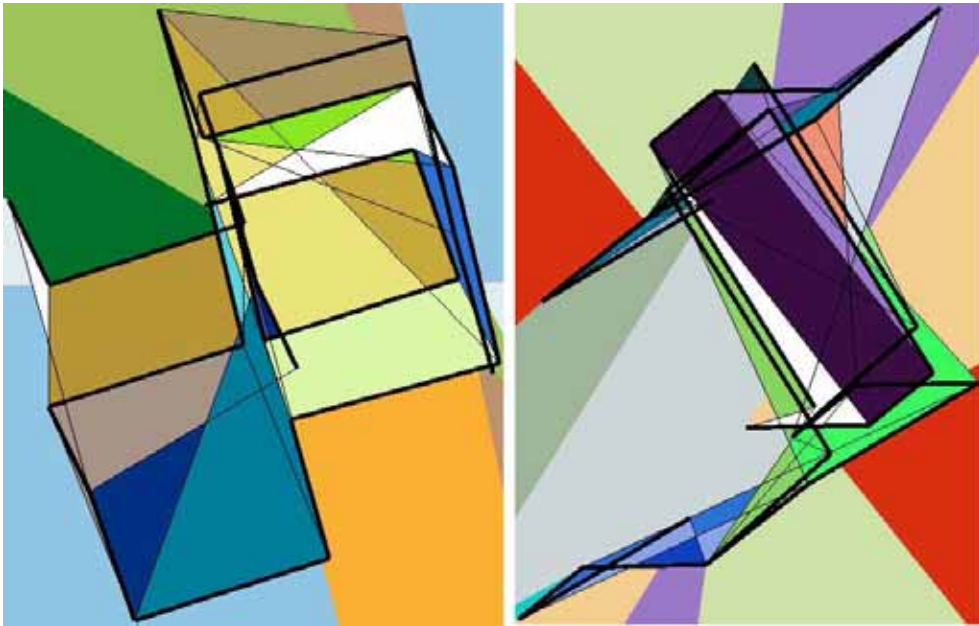


Imagen izquierda: P-701/B _ enduraChrome / canvas _ 1999 141cm x 114cm. **Imagen derecha:** P-703/C _ enduraChrome / canvas _ 2000 152cm x 114cm.



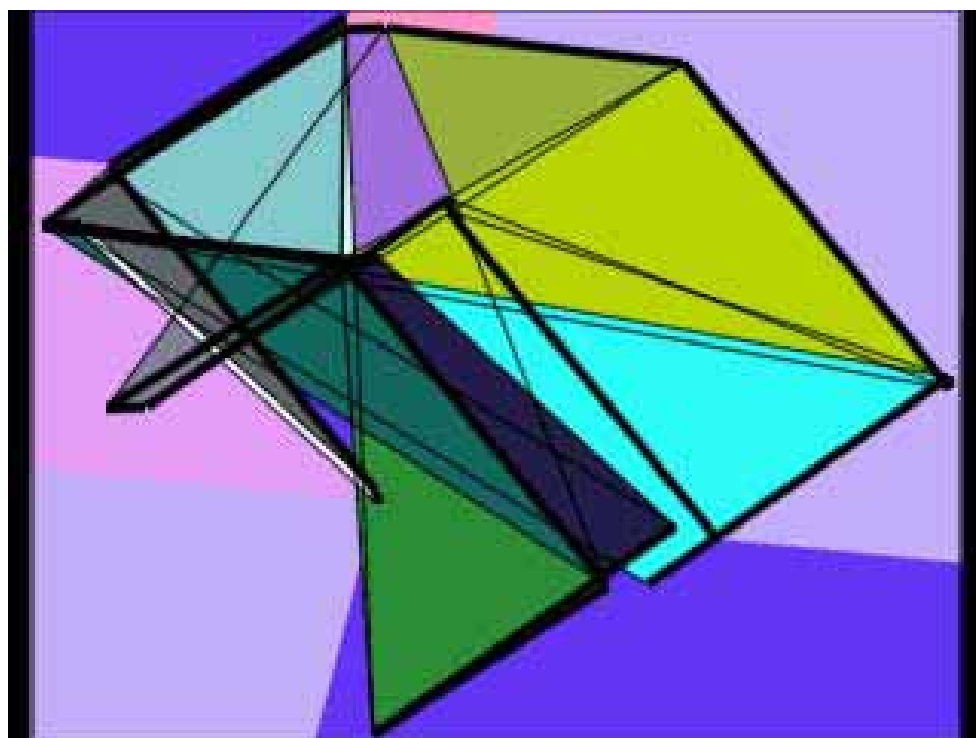
Exposición en la Mueller-Roth Gallery durante la feria de arte " Art Cologne 2003"

II Computer-art y aleatoriedad

o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art

Manfred Mohr cree que el trabajo de creación se corresponde con algoritmos, con un conjunto de reglas operativas que permiten efectuar un cálculo. Examinando sus propias obras, dice que descubre constantes sintácticas elementales. En el lugar de las constantes, se encuentran líneas sinuosas, rectas o angulosas que siguen movimientos de retroceso y de avance en dirección horizontal, que se dirigen igualmente hacia arriba y hacia abajo. El artista usa el ordenador para realizar todas las representaciones posibles de sus propios algoritmos. Hay también supuestos que se programan al azar para dar origen a esa combinatoria. Así nos habla de su "Programa 32":

En cada uno de los 16 cuadros de 5x5 cm, se dispondrán 40 líneas. La línea superior se construye uniendo un número (entre 3 y 12) de puntos elegidos al azar. Las líneas sucesivas se calculan de forma que se lleguen a alcanzar hasta 40 líneas horizontales.³⁶



Frame de la animación "workphase space.color" del año 2002.

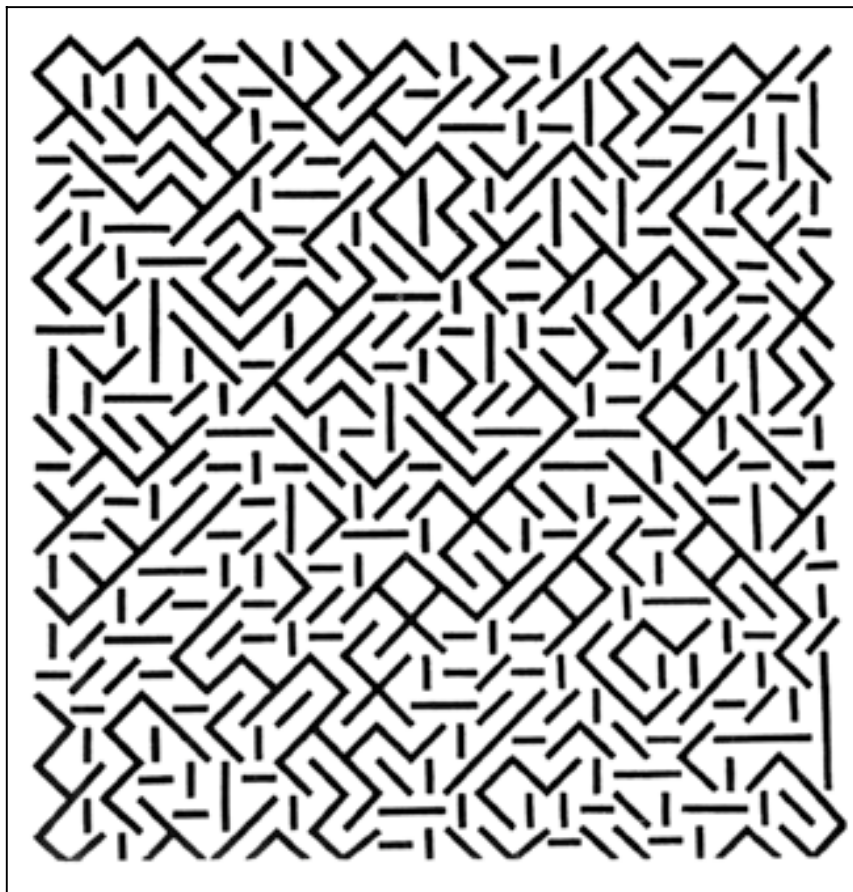
³⁶ Le Bot, Marc. *Función y azar. Los Cuadernos del Norte. Año X, nº 54. 1989. Pág 14.*

o526. Vera Molnar (Hungría/Francia) 1924³⁷

...procediendo por pasos pequeños, el artista está debe dedicarse a buscar la imagen de sus sueños. Sin la ayuda de una computadora, es absolutamente imposible materializar fielmente una imagen que existió previamente en su mente. Esto puede sonar paradójico, pero la máquina, recordada como fría e inhumana, puede ayudar a realizar nuestros pensamientos más subjetivos, inalcanzables, y profundamente humanos.

Vera Molnar³⁸

Vera Molnar identifica dos fases en la evolución del ordenador como medio de creación que también se reconocen en la evolución de otros medios surgidos de la tecnocultura. En la primera fase identifica el ordenador como rompedor de las formas tradicionales y abre nuevas maneras de hacer; es la fase en que se encuentra ahora según Vera Molnar. Más tarde, en el futuro en un segundo estadio, el ordenador se revelará como "impulsor de la mente para trabajar en formas radicalmente nuevas".



Distribución aleatoria de 4 elementos, 1959.

³⁷ http://www.maerz-galerien.de/html/kuenstler/v_molnar/molnar_5.html

³⁸ <http://eventos.fct.unl.pt/iaea2004/vera.htm>

Vera Molnar nació en Budapest pero básicamente ha vivido y ha trabajado en París. Se inicia muy joven en la pintura. Es cofundadora, junto a Garcia-Rosi Morellet, Francisco Sobrió, Joel Stein, Yvaral y Ferenc Molnar, del Groupe de Recherche d'Art Visuel (GRAV) en 1960 y "Art et informatique" del Institut d'Estetique et des Sciences de l'Art de Paris, en 1967.

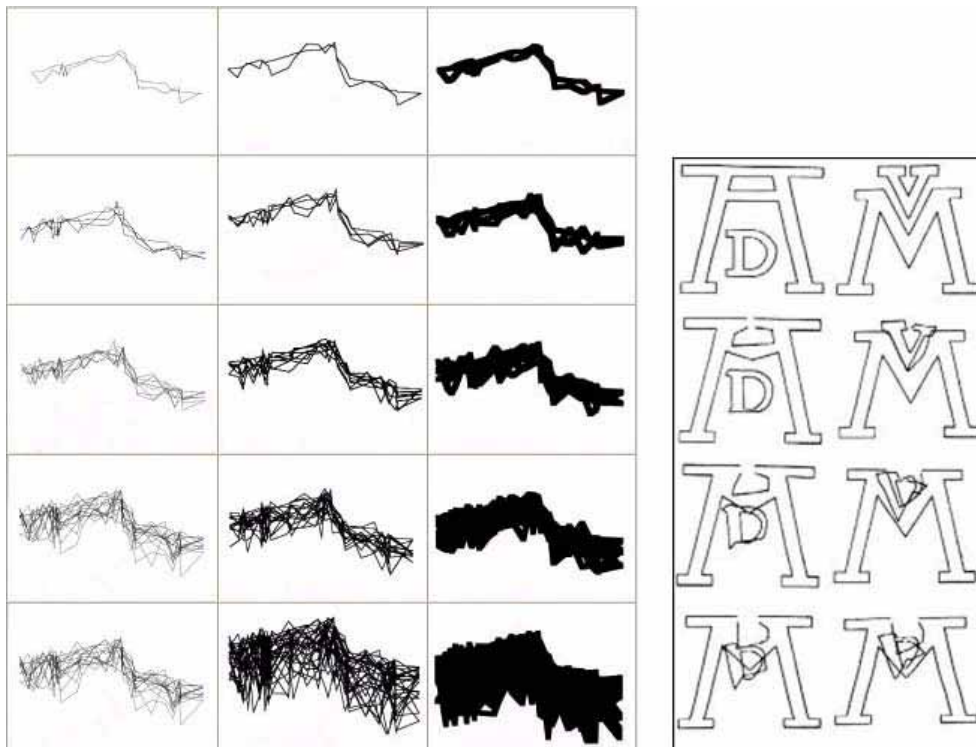


Imagen izquierda: *Variations Sainte-Victorie* 1996. **Imagen derecha:** *Homenaje -irrespetuoso- a Albert Durer*, 1994 (scaneado con "Handy scanner")

En 1968 comenzó a trabajar con ordenador. Su trabajo durante este período se centró en la desintegración, y en la repetición de formas expresadas como series de imágenes cada vez más fracturadas. Declara que "le encantan" las formas sencillas (círculo, cuadrado, triángulo), y que desea someterlas a continuas transformaciones. Por ejemplo, los cuadrados iniciales se convierten en cuadriláteros que varían la longitud de sus lados y los ángulos de inclinación. Esas variaciones se obtienen determinando un valor en virtud de una serie de cifras aleatorias (ciertos artistas emplean por ejemplo el "número Pi" o números de teléfono que sacan del anuario por orden alfabético). El punto crucial en esta especie de juegos infinitos de variación es el de la elección: si el número de dibujos que puede producir el ordenador es virtualmente infinito, ¿por qué ha decidido Vera Molnar detener esa producción? ¿por qué decidido publicar veintiuno de esos dibujos reuniéndolos en un conjunto? ¿qué razones hay para tal

II Computer-art y aleatoriedad

o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art

elección? Vera Molnar declara que le agradan especialmente las imágenes en las que interviene un cierto coeficiente de desorden. Ese coeficiente, suponiendo que pueda calcularse, nada dice del “sentido”, del “efecto”. Que el efecto del arte siempre esté vinculado a un desorden dentro de un sistema dado, es una idea demasiado general para que se pueda concluir en qué consiste exactamente.

Este procedimiento nos hace pensar en un calidoscopio en el que se manifiesta igualmente el efecto de fascinación obtenido por las variaciones ópticas. Se puede aceptar la idea de que la fascinación del calidoscopio constituye un preámbulo a cualquier efecto artístico. El “*op-art*” y el “arte cinético” proceden por medio de variaciones infinitesimales de hechos visuales, el arte por ordenador juega a menudo con diferencias que no están marcadas en absoluto. Todos yuxtaponen formas redundantes en las que el ojo se desliza por una especie de lapsus ópticos.

Esos juegos son una variante sistemática y reducida de aquello que ya señalaba Leonardo da Vinci: fascinado por un viejo muro construido con materiales de lo más dispar y semiderruido por la intemperie, el ojo del pintor, siguiendo mil variaciones ínfimas, descubría toda clase de composiciones pictóricas posibles. La diferencia entre el artista-informático y Leonardo consiste en que el primero fuerza el estremecimiento del sentido mientras que el segundo lleva el sentido a sus términos, pasa por alto las redundancias aleatorias o caóticas de la forma representativa, y una vez hecho esto, hace desaparecer el caos del que ha nacido la representación.³⁹

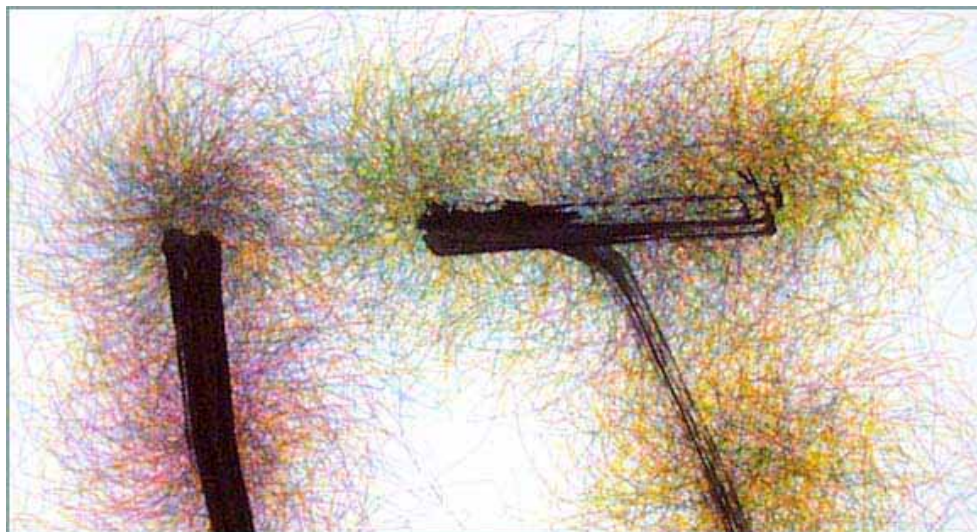


“El cuadrado descompuesto”

Los principales campos de interés de Vera Molnar son el arte algorítmico, los procesos estocásticos, la fotografía y la animación. Su trabajo utiliza objetos geométricos, sobre todo las superficies de paraboloides hiperbólicos.

³⁹ Le Bot, Marc. *Función y azar. Los Cuadernos del Norte. Año X, nº 54. 1989. Pág 16*

o427. Roman Verostko (E.E.U.U.) 1929.⁴⁰



Detalle de la obra "Brush Struggle VI" del año 1997. 111cm x 76cm.



Detalle del plotter utilizado por Verostko, vemos la adaptación de la máquina con un pincel oriental dirigido a través del código utilizado por el artista. (1987)

Artista e historiador americano que en 1967 empezó a interesarse por el mundo de los ordenadores. Durante los primeros años 80 descubrió que los *plotters*⁴¹ de plumilla (las máquinas de impresión utilizadas por los arquitectos) podían representar gráficamente instrucciones dadas a partir de su propio *software*, eran sistemas creativos generadores de formas. Antes de 1987 creó el primer *software* del mundo que genera lo que llama "pinturas cepilladas" mediante la utilización pinceles orientales montados en su *plotter* de plumilla. Con sus propios algoritmos

⁴⁰ <http://www.verostko.com>

<http://www.verostko.com/algorist.html>

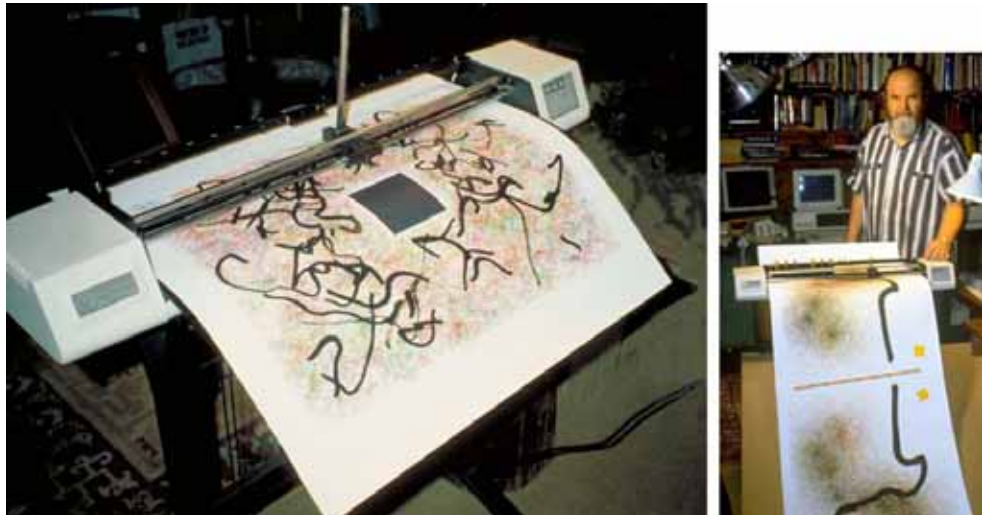
⁴¹ El *plotter* es un dispositivo de salida unido al ordenador que sirve para trazar gráficos. También se le conoce como trazador de curvas. Fue inventado en 1959 y, en realidad, no traza líneas curvas, sino diminutas líneas rectas en zigzag. Este escalonamiento y trazado en ángulo recto, a no ser que el gráfico esté ampliado, es muy difícil de apreciar por la visión humana.

creó procedimientos para poder trazar dibujos con un tipo de cabezales de tinta muy especiales, mediante brochas orientales de pintura. Sus investigaciones integran dos tipos de procedimientos, por un lado la programación digital y por el otro los recursos del arte más tradicional. Presentó sus trabajos algorítmicos sobre papel como dibujos y pinturas robóticas. Él no dibuja, sino que instruye a sus ordenadores, mediante la programación de su propio *software*, para que guíen los *plotters* que trazan los dibujos. Las instrucciones dadas a los ordenadores reciben el nombre de algoritmos, estos dan nombre a esta modalidad artística: Arte algorítmico. Verostko también es componente del grupo "The Algorists", artistas del *Computer-art*.

El arte algorítmico convierte al artista en creador de sistemas generadores de formas. Estos generadores, suelen estar bajo la forma de un programa de ordenador, y como el propio Verostko los describe son como "*la partitura de la obra de arte*". Los trabajos realizados por Verostko son ejecutados con un *plotter* compuesto por múltiples plumillas, las cuales están acopladas a un *plotter* y éste es instruido por un ordenador personal conducido por su propio *software*. Al *plotter* pueden adaptarse una serie de plumillas cargadas de tintas pigmentadas para dibujar cada línea individualmente, también dispone de la opción de adaptarse a una brocha o a un cepillo. En muchos de sus trabajos utiliza "hojas de pan de oro o plata" aplicadas a mano para realzar algunas de las partes de la impresión.

De toda la extensa obra de Verostko podríamos destacar la serie "Pathways". En estos trabajos se observan amalgamas de garabatos distribuidas sobre superficies de papel, éstas distribuciones están realizadas al azar, a través de órdenes del *software* creado por Verostko se crean conjuntos muy numerosos de repeticiones de trazos aleatorios. Empezó a utilizar este tipo de procesos en su obra anterior "Magic Hand of Chance" (1982-85), un trabajo que dibujó secuencias lineares animadas en un monitor. Los precedentes de estos procedimientos utilizados por su *software* se pueden encontrar en las propuestas de automatismo practicadas por los dadaístas y los surrealistas de los años 20. La escritura y el dibujo "automático" intentaban explorar regiones inconscientes de la experiencia humana usando métodos espontáneos o no-rationales dando a lugar conjuntos de garabatos inconscientes, sin sentido.

II Computer-art y aleatoriedad
o5. Precedentes aleatorios en el Computer-art



Proceso de impresión a través del plotter de dos obras de la serie "Pathways" de 1997.

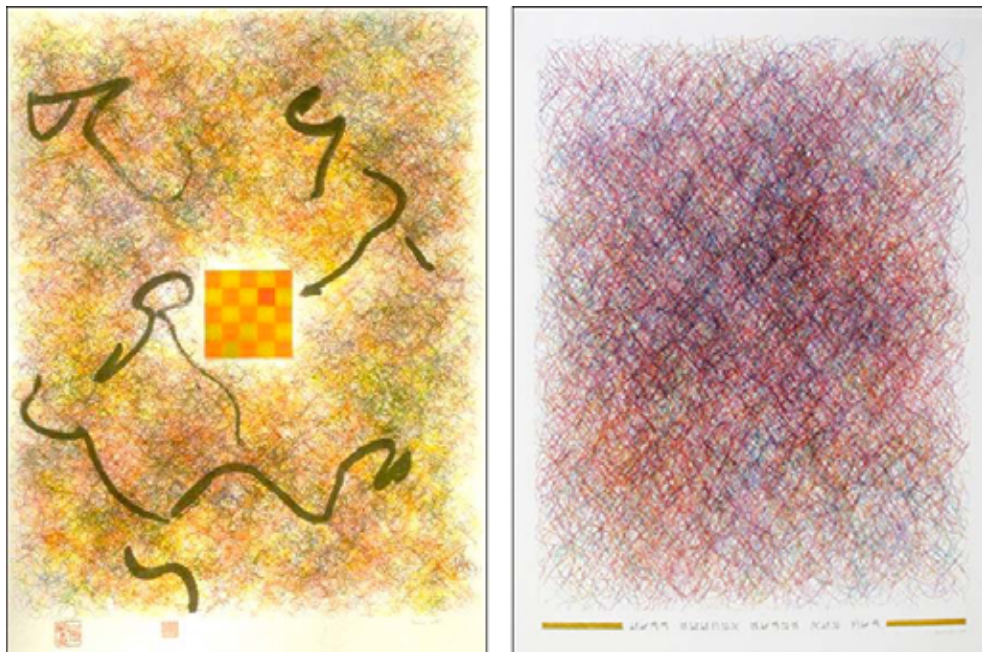


Imagen izquierda: "Pathway 1" 1989. Imagen derecha: "Pathway B" 2000.



Serie "Cyberflower" perteneciente al año 2000, 56cm x 76cm: "Cyberflower I", "Cyberflower IV magenta", Cyberflower V, yellow".



Cyberflowe V, yellow. 2000,