



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLASTICAS

ALTERNATIVAS PARA LAS ARTES VISUALES A PARTIR DEL USO DE LA COMPUTADORA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADA EN ARTES VISUALES

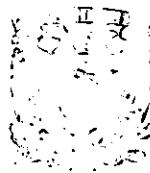
P R E S E N T A

AIDA MENCHACA RAMIREZ

DIRECTORA DE TESIS: MTRA. LUZ DEL CARMEN VILCHIS E.

MEXICO, D. F.

1998



ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLASTICAS XCCMHILCO D F

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

259349



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A la memoria de mi papá Dr. Guadalupe Menchaca Medrano.*

*A mi mamá Elda María Ramírez Curiel.*

*A mis hermanas y hermanos.*

*Al mis amigos y amigas del P&A&A de  
Artes Visuales de la Escuela Nacional  
de Artes Plásticas.*

*Agradezco a la siguientes personas por su apoyo, generosidad y paciencia para la realización del presente trabajo.*

*Mtra. Blanca Gutiérrez Galindo.*

*Mtra. Luz del Carmen Vilchis E.*

*Virginia Alvarado Díaz.*

*Lilian Raquel Romero Ramírez.*

# INDICE

página

INTRODUCCION. ....	1
1. LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA ARTISTICA: LA IMAGEN SINTETICA. ....	7
1.1 LA COMPUTADORA: DEFINICION, CONFIGURACION Y APLICACIONES. ....	10
1.2 CARACTERISTICAS DE LA IMAGEN SINTETICA. ....	17
1.3 DEFINICION DE LA CIBERNETICA Y DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES CONCEPTOS. ....	19
2. LA GRAFICACION POR COMPUTADORA Y SUS APLICACIONES EN LAS ARTES VISUALES. ....	25
2.1 GRAFICOS DE BARRIDO. ....	26
2.2 GRAFICOS DE VECTORES. ....	28
2.3 PROGRAMAS DE GRAFICOS DE BARRIDO O MAPA DE BITS. ....	30
2.4 PROGRAMAS DE GRAFICOS DE VECTORES. ....	31
2.5 LA INFOGRAFIA Y LA ELECTROGRAFIA. ....	33
3. ORIGENES DEL ARTE VISUAL POR COMPUTADORA. ....	42
3.1 CLASIFICACIONES QUE HA RECIBIDO EN LA HISTORIA EL ARTE REALIZADO CON AYUDA DE LA TECNOLOGIA CIBERNETICA. ....	50
3.1.1 ARTE CIBERNETICO. ....	50
3.1.2 TECHNOART. ....	50
3.1.3 ARTES MEDIATICAS. ....	51
4. LA COMPUTADORA COMO MEDIO ARTISTICO: LA EXPERIENCIA DE LA COMUNICACION COMO OBRA DE ARTE. ....	52
4.1 NUEVOS HORIZONTES ARTISTICOS. ....	55

4.1.1 AMBIENTES INTERACTIVOS. ....	55
4.1.2 ARTES DE LAS COMUNICACIONES EN EXPANSION. ....	60
4.1.3 INTELIGENCIA ARTIFICIAL. ....	63
CONCLUSIONES. ....	71
BIBLIOGRAFIA.....	72

## INTRODUCCION

Durante la última década, los seres humanos hemos sido testigos de una nueva infraestructura tecnológica que tiene como bases los principios de la Cibernética y como principal instrumento de inducción y de transformación a la computadora, la cual, ha incursionado de manera casi imperceptible en todas nuestras actividades y áreas de conocimiento.

Los problemas que conlleva el uso de la computadora en la creación es distinta a los que pudiera tener en las áreas científicas o económicas ya que en éstas, la computadora funciona solamente como un mecanismo regulador de la información, capaz de solucionar un problema y mantenerlo bajo control gracias a la rapidez y la eficacia.

En el arte, y específicamente en las Artes Visuales que es el área que nos interesa, la computadora no responde a problemas determinados por el arte o los artistas, la computadora no es una máquina que nos ayude a hacer una imagen más rápido o a calcular una escultura con más precisión, aunque puede dársele ese uso. La computadora es una herramienta que ofrece innovaciones en el tiempo y el espacio del objeto visual a la vez que replantea el hacer artístico al relegar la fase de ejecución de la obra a la máquina, si bien la idea y la planeación siempre pertenecen al artista.

Este tipo de relación en el hacer de la obra modifica también la manera en que se contempla o experimenta la misma ya que el espacio cambia, en él, el ejercicio del paso incesante de sí mismo al otro no existe y podemos verlo manifiesto de tres maneras; primeramente, en el museo o lugar físico y público donde se muestra la obra, por lo general presentada como un ambiente interactivo, el vivenciar la misma consiste en la manipulación de un ratón o de algún otro mecanismo de interfase que pone en movimiento un juego de comunicación estímulo-respuesta ya sea con palabras, sonidos o imágenes con el fin de resolver un problema dado.

En segundo lugar, cuando la obra se presenta en nuestras computadoras personales, por medio del ciberespacio (Internet), el espectador se ubica en un espacio común. Describir el espacio cibernético es tratar de olvidar que el espacio real de nuestras vidas existe, este espacio se interesa por el azar y la necesidad de ser en el seno de un acto inmediato. El ciberespacio se ofrece como una vía para explorar de manera horizontal, simultánea e indeterminada las relaciones del hombre con el hombre y del hombre con la máquina en un nuevo modo de comunicación en el cual el tiempo es neutralizado y las distancias absorbidas en su finitud; en este espacio, cada persona que entra es potencialmente emisor y receptor al mismo tiempo en un diálogo solipsista que habla ya de nuestra futura manera de ser.

Por último, cuando se contempla una obra con o sin movimiento, grabada en la memoria de la computadora y teniendo como medio de proyección la pantalla de la misma, la obra participa y se realiza en un espacio virtual y con un tiempo determinado lo cual modifica su existencia real y tangible.



En los tres aspectos anteriores, lo que importa es la "experiencia vivida" de la obra en un intercambio de información que continuamente modifique tanto los estados psicológicos y físicos del espectador como el "estado inteligente" de la máquina.

Si partimos de la base de que el desarrollo tecnológico transforma substancialmente la sociedad en la que se gesta y de que las innovaciones técnicas en el arte, además de ser difíciles de apreciar en sus alcances, también han llevado a la idea de la muerte del arte, lo cual apunta más a una inadecuada comprensión de los medios existentes para el desarrollo del ser humano y en el caso del arte, a un exagerado ejercicio de la subjetividad y del lirismo y a un olvido de lo que Heidegger llama el "que es" del ser-creación; entonces los artistas deben conocer y cuestionarse sobre qué es lo que pretenden cuando se proponen realizar una obra con ayuda de la tecnología cibernética y la manera en que desean mostrarla con el fin de evitar caer en los artificios de la moda.

Conocer los principios de la Cibernética es comprender los posibles espacios y la naturaleza de la obra, además de que puede aportar elementos o temas de investigación para el artista.

Mi tesis consiste en discernir las diferencias y puntos comunes entre las distintas manifestaciones del arte visual generado o auxiliado por una computadora a partir de una descripción de las características que las definen, o dicho de otra manera, los diversos usos y aplicaciones que se han hecho de la computadora en las artes visuales y de esta manera observar las perspectivas que ofrece a su lenguaje.

Mi deseo por desarrollar esta tesis nació a partir del momento en que —como parte de la formación integral de una estudiante de Artes Visuales— tuve que utilizar una computadora para expresar mis ideas. Ante todo me preguntaba para qué podía yo usar una máquina y quería saber las opciones que ésta me ofrecía puesto que mi conocimiento de su configuración era muy elemental y mi falta de familiarización con el universo electrónico y digital representaban barreras que superar. Mi experiencia al trabajar con la computadora y las diversas preguntas que hacía para encontrar lo característico de las obras visuales realizadas por medio de esta herramienta, posibilitaron este trabajo que considero una introducción a lo que es posible encontrar en el ámbito tecnológico como manifestaciones artísticas de las Artes Visuales y que constituyen alternativas para los artistas visuales.

Por otra parte, como mi primer contacto con el mundo tecnológico en el área artística lo tuve en Canadá, gracias a una beca que obtuve para cursar los dos últimos semestres de la carrera en la Universidad de Quebec en Montreal, mi percepción del importante papel que puede tener el hecho de poseer una computadora como parte del desarrollo propio de la vida de un ser humano, fue muy distinta a lo que hubiera sido de haberse dado aquí en México dadas las diferencias dentro del panorama económico-social que prevalecen en ambos países.

Menciono lo anterior porque pudiera pensarse que el incentivo que genera un entorno social que privilegia las capacidades de la ciencia y la tecnología como parte del desarrollo de

una nación, no tienen influencia en el campo artístico de la misma, que los estudiantes de arte no se ven realmente afectados por esto, pero yo creo que no es así, y aunque mi tesis no consiste en saber qué es lo que se hace en Canadá y en México o en otros países en el ámbito del Arte Visual realizado con computadora, considero que la relevancia que se le da a los instrumentos tecnológicos en cada sociedad ayuda a promover la creación artística y cambia sustancialmente la manera de ver las obras que se desarrollan con ayuda de estos instrumentos.

Como toda novedad tecnológica, el uso de la computadora ha dado lugar a dos tipos de juicios: el primero que pretende dar importancia exagerada al nuevo instrumento, atribuyéndole cualidades superiores al pensamiento humano guiado por una falsa comprensión de la técnica, y el segundo, que pretende minimizar la novedad y las aportaciones de la computadora, reduciéndola a concepciones tradicionalistas de la creación artística para presentarla como una herramienta fría que va en contra del sentimiento, de la improvisación y de las virtudes originales del artista, o bien, como un pincel, una tela o en otras palabras como un medio para realizar lo que podría ser hecho sin ella.

El problema es ante todo saber si en el uso de la computadora es posible una renovación en el lenguaje de la imagen y saber la relación que guarda con la obra plástica tradicional, entendida como la obra escultórica, fotográfica, pictórica y gráfica. Renovar un lenguaje exige conocimiento y habilidad en los medios existentes para desarrollarlo pero sabemos que el hacer una pintura hiperrealista o impresionista no garantiza que exista arte, por lo que el dominio de las técnicas no nos lleva a una ejecución artística.

Pensar de una nueva manera la obra visual en el seno de la tecnología digital es poner en marcha una técnica, que sin dejar atrás los principios de la teoría del color, de la percepción y de la composición, agrega ahora los principios de la interactividad, de la simulación y del control y la comunicación de la Cibernética.

Por otra parte se deberá tomar en cuenta si así lo requiere la obra, el ciberespacio donde no hay línea rectora ni contenidos totalizantes y que es a la vez un medio de comunicación distinto que establece una relación uno a uno y de manera simultánea con el individuo y que a pesar de su universalidad no impone una unidad en el sentido pero propone, de manera puramente espacial, conectar y construir a la manera de un laberinto. Es un espacio que se reorganiza a cada instante a medida que las conversaciones se desarrollan.

No todas las obras hechas con computadora participan del ciberespacio, tal es el caso de las infografías o de las investigaciones realizadas en el campo de la inteligencia artificial, es por ello que es necesario conocer las diferentes funciones que desempeña la computadora y cómo caracterizarán cada tipo de obra visual. Para realizar esta labor, nos adentraremos de manera general en los orígenes y principios de la Cibernética y en las funciones que realiza la computadora cuando es programada de acuerdo a un lenguaje y su uso como instrumento de comunicación. Todos estos comportamientos y observaciones alrededor de la máquina han influido en las propuestas artísticas y en la participación del espectador en la obra de arte.

La Cibernética es una ciencia fáctica y como tal se basa en procesos y métodos objetivos y racionales y lo probable constituye el carácter de su existencia, por lo que su tipo de conocimiento, además de basarse en el método experimental, pretende descubrir los hechos no en sí mismos sino a través de su elaboración teórica, y de la comparación de las consecuencias de las teorías con los datos observables, su consecuente verificación. Pero pensemos por un momento cómo debe ser el tipo de arte visual que corresponda al tipo de conocimiento de la Cibernética y veremos que no hay nivel de comparación. El arte visual, si bien es una forma de conocimiento al igual que lo es una ciencia, no es conocimiento verificable, no coincide con las ciencias fácticas.

Sólo si hablamos de la idoneidad técnica y del saber hacer de las técnicas en las Artes Visuales, podemos verificar si un método creativo fue explotado en su máximo o fracasó, ya que siempre rige el principio de no violentar o cambiar al medium expresivo con el fin de no adoptar expresiones formales que otro método hace necesarios. Sin embargo, la realidad del arte visual contemporáneo está fuera del alcance de las técnicas y encasillado, en apariencia, en su aspecto de arte efímero.

La materialidad de la era cibernética es la de la simulación y la apariencia, y revelar su identidad es quizá, el mayor reto que los artistas han enfrentado al utilizar la computadora que es a la vez un instrumento de reproducción de imágenes y un autómatas.

Cuando una persona trabaja con una computadora se dice que interactúa con ella de manera conversacional, ya que a cada orden que se le da a la máquina por medio de las interfaces y de acuerdo a las reglas que cada programa ofrece, ésta responde ejecutándola. Pues bien, es al interior de este proceso de comunicación que el Arte Visual encuentra nuevas vías de realización ya que, con el fin de sobrepasar los sentidos y dirigirlos a fines determinados (aunque en muchas de las veces se logra solamente paralizar los sentidos por medio de la automatización negando de esta manera una verdadera conciencia del propio ser que lo experimenta) el contacto con la obra se transforma tratando de encontrar en la mente del espectador su única realización.

Lo que sucede con la graficación por computadora (computer graphics) es distinto a lo que sucede cuando se aplica el factor de la comunicación mencionado anteriormente. En este caso, el uso del lenguaje visual se encuentra dentro de los parámetros tradicionales de la percepción y aunque exista el movimiento no se trata de sobrepasar nuestros sentidos.

A partir de la utilización de la computadora en las artes y de la incursión de los científicos como creadores de arte se ha tratado de identificar a la ciencia y el arte en un todo indiferenciable y con un sólo objeto de estudio. Si tomamos de manera general la opinión del científico Enrique Adoum, que nos dice que a lo largo de la historia del arte "...diversas corrientes como el impresionismo, y más precisamente el puntillismo, trasladaron a la pintura los descubrimientos de la física sobre la propagación de la luz; que el cubismo desdoblaba los objetos a partir del principio de que la realidad va más allá de lo que el ojo alcanza a ver; que la pintu-

ra figurativa corresponde a un momento de la conciencia en el cual el arte es una realidad en sí misma (cuando la pintura se decide a no ser otra cosa que pintura) y no solamente una representación de la realidad visible, lindando así con la ciencia, o en todo caso con su definición: "como conocimiento cierto de las cosas,"(1) entonces, lo que rodearía la identificación de ciencia y arte y que permitiría el desarrollo del conocimiento, sería un tipo de lenguaje que pretende captar la realidad en su origen y que sería similar al lenguaje de las matemáticas, las cuales no se consideran una ciencia fáctica sino formal, donde la intuición existe y en el cual, como dice Mario Bunge en su libro La ciencia su método y su filosofía, múltiples contenidos tanto fácticos como empíricos son posibles de verter en las formas y donde estos significados tanto fácticos como empíricos que se les asigne a los objetos formales no son propiedad intrínseca de los mismos. (2)

Sin embargo, debemos recordar que en el arte ha sido ante todo el concepto de "la realidad" el que ocupa el problema plástico, de cómo ésta se capta y "es" en la forma y en el espacio, mientras que la investigación científica se ocupa de diversas áreas de la realidad cada una enfocada en un campo de estudio específico. Evidentemente, la libertad de creación es el primer principio para la convivencia y el desarrollo dentro de una sociedad, el creador, ya sea artístico o científico, revela los límites de lo conocido y lo desconocido en donde "Lo visible y lo consciente, lo audible y lo construido no son más que islotes en el océano de lo invisible, de lo inconsciente, del silencio, de lo caótico."(3)

Lo que nos aporta la computadora como instrumento o herramienta es el primer tema de los siguientes apartados que nos ayudará a entender las características de la imagen sintética y la manera en que ésta es utilizada por los creadores. Posteriormente hablaré de manera general del objeto y los conceptos principales de la Cibernética, con el fin de adentrarnos un poco en lo que permite la concepción de mecanismos automatizados, de control e interactivos que representan las bases del Arte Visual realizado con medios tecnológicos computarizados.

En el segundo capítulo se hablará de la aplicación técnica del software de gráficos en la elaboración de obras con contenido artístico y se mencionarán los dos términos con que se ha dado a conocer esta manifestación gráfica realizada por computadora.

El capítulo tercero tratará del aspecto histórico del tema al reseñarse el origen, desarrollo y diferentes clasificaciones que ha recibido dentro de la Historia del Arte el movimiento artístico realizado por computadora y que es de vital importancia para conocer sus fundamentos.

Finalmente el capítulo cuatro analiza cómo el fenómeno comunicativo de la cibernética y la tecnología digital se conjugan en la elaboración de obras con carácter artístico que hacen necesarias el estudio de nuevos parámetros y conceptos para que se realicen.

Antes de dar pie al desarrollo del tema, aclararemos que a lo largo de éste se utilizarán indistintamente los términos de tecnología de la información, tecnología cibernética, tecnología electrónica y tecnología computacional, ya que aunque ellos se utilizan en determinados cuadros de estudio al cual hacen referencia, lo que importa en este caso y que nos permite

1) Adoum, Jorge E. "Arte y Ciencia: Los contrarios aparentes" en *Interciencia*. México, 1986. No.11.

2) Bunge, Mario. *La ciencia, su método y su filosofía*. Ed. Nueva Imagen. México, 1996, p.11.

3) Axelos, Kostas. "Arte. Técnica y Tecnología Planetarios." en *Arte Total*. Selección de textos de la revista Opus Internacional. Ed. Era. México, 1974. p.39.

su uso, es que todos se basan en impulsos electrónicos de información para su funcionamiento, por lo que constituyen la llamada Alta Tecnología con la que se denomina a todo el mundo computarizado conocido hasta nuestros días.

## 1. LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA ARTISTICA: LA IMAGEN SINTETICA.

Si una persona lograra juntar un tanto de ciertos elementos químicos, digamos, un poco de carbono, un poco de oxígeno, de calcio, etc, y pudiera procesarlos de manera que hiciera aparecer a un hombre de carne y hueso, diríamos que ha hecho a un hombre. Pero si esta persona sólo lograra producir un poco de agua, un poco de tierra, quizá alguna planta o cochinitas y caracoles de los cuales pudiera extraer tinturas y juntara estos elementos formando arcilla o tal vez un líquido rojizo, y con sus manos imitara la figura de un hombre sobre una superficie o prefiriera realizar una figurilla, diríamos que ha pintado o modelado a un hombre y que ha transformado la materia.

Cuando ese hombre pintado es visto como un conjunto de líneas, formas, colores y expresión; diríamos que es un lenguaje que se denomina pintura, pero además, si ese lenguaje nos dejara ver el significado del modo de existir de los materiales al interior del ser de la figura plasmada proyectando a la vez el sentir de la persona que lo pinta, entonces sería una representación, fuente de valores y de conceptos.

Intuir en el lenguaje plástico la revelación del pensamiento y del ser del hombre que "hace" su existencia es privilegio de la persona humana que crea de manera artística.

A partir de la década de los cincuenta con la aplicación de la técnica electrónica a la industria y con los avances en la investigación de la química y de la física de los materiales, en especial del petróleo, el acero, el hierro y el aluminio y de los procesos para transformarlos y darles ciertas cualidades de durabilidad, flexibilidad, resistencia al frío o al calor y hacerlos más "performantes", se pusieron en evidencia diversas realidades de la materia que se desconocían, mostrando así, un nuevo mundo de sensaciones que por su modo y manera de percepción reorganizan el espacio y el tiempo donde vivimos y la manera en que nos relacionamos y comunicamos, originando de esta manera nuevas estructuras discursivas.

Interpretar la obra visual en el seno de la era tecnológica e industrial en la que vivimos, donde el hombre contemporáneo la define a partir de modelos lingüísticos y estructuralistas como una estructura signifiante, no puede dejar de lado el conocimiento de las herramientas y procesos que se usaron para producirla y que modifican de manera radical la manera en que se nos presenta el lenguaje plástico.

La invención de la cámara fotográfica y la investigación de las propiedades de los materiales fotosensibles, permitieron que la realidad objetiva externa quedara fijada en una película y fuera capaz de ser revelada en un papel; la transformación del objeto llevado a su imagen deja de existir para pasar a ser la imagen un análogo perfecto del objeto real. El mensaje sin código de la fotografía es a la vez un mensaje continuo, donde el contenido analógico de la imagen y el estilo de la reproducción de ésta se interrelacionan, por lo que según los estudios estructural-

listas de la imagen, "el signifi cante es un cierto "tratamiento" de la imagen bajo la acción del creador, y del cual el significado, sea estético, sea ideológico, se remite a una cierta "cultura" de la sociedad que recibe el mensaje. En suma todas estas "artes" imitativas constan de dos mensajes: un mensaje denotado, que es el análogo por sí mismo, y un mensaje connotado que es la manera en la que la sociedad da a leer, en una cierta medida, lo que ella piensa de este mensaje." (4) Pero recordemos que este tipo de análisis hablan de lo que Gillo Dorfles denomina un "discurso estético" lo cual no quiere decir hablar de arte, sino discutir de lo discursivo de las obras mismas identificadas en sus lenguajes específicos.

La imagen generada por computadora se encuentra íntimamente ligada a la imagen fotográfica cuando es vista bajo este tipo de análisis lingüísticos y estructuralistas que destacan en la actualidad la concepción del signo estético –entendido como la obra de arte como tal– no en relación con el significado sino en su relación con el significante. De las características propias de la imagen digital me ocuparé más adelante, baste por ahora decir que todo este tipo de procedimientos mecánicos en la realización de la obra visual y sus fundamentos teóricos han llevado a la idea de que ésta sería fundamentalmente un complejo estructural de signos, mensajes y códigos unidos bajo la perspectiva del discurso del asunto que tratan.

Hemos de considerar, sin embargo, que la obra visual como especie de comunicación de valores y de conceptos no puede ser reducida a un sistema de significaciones cuyo valor resida en la comprensión de tales mensajes, ya que si tomamos por cierto que la cualidad simbólica del arte "...consiste en la imposibilidad de encerrarlo en un esquema significante y discursivo, si bien tiene en realidad una significación implícita en la formación en que se nos ofrece. En donde el significado lleva implícita una referencia conceptual, la ausencia de un verdadero sentido discursivo hace que la significación del arte sea siempre o casi siempre sólo de orden expositivo y simbólico." (5) Podemos concluir que es posible encarnar una idea prescindiendo de toda cualidad discursiva y que se valoriza tanto en los temas expresivos (cualidades visuales=fi sonomía) como figurales (forma exterior de los cuerpos), que dan a entender otra cosa connotada.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario considerar que las manifestaciones artísticas de la tecnología electrónica o de las tecnologías de la información no son comprensibles sin el elemento del discurso, ya que las filiaciones entre la representación, la intención, la interactividad y la tecnología nacen y se adaptan a un sistema científico de visualización que no pretende ningún modelo totalizante del mundo real y de sus representaciones y que proclama a la interactividad como el punto de encuentro con la obra, donde a partir de la confrontación sensible y racional de cada espectador con un lenguaje motivado por la propia intención del artista a través de la constitución material y conceptual de cada obra tal y como ella se nos presente a nuestros sentidos, tendrá lugar la manifestación de un discurso que pondrá en marcha una experiencia estética.

En esta era, los artistas se dan cuenta del nuevo mundo que ofrece la tecnología, un mundo donde lo visual, lo auditivo y lo táctil pueden estar unidos para crear estructuras comu-

4) Barthes, Roland. "Le message photographique." en *L'obvie et l'obtus*. Ed. Editions du Seuil. París, 1992, p.11.

5) Dorfles, Gillo. *El devenir de las artes*. Ed. F.C.E. "Colecc. Breviarios." México, 1982, p.35.

nicantes que puedan ponerse en marcha dejando de lado a la contemplación de la obra como único medio de acceso a ella. Ya no se trata solamente de crear imágenes sino también de crear ambientes controlados para adentrar al espectador en un sinnúmero de posibilidades perceptuales y donde ellas mismas o sus correlativas manifestaciones de contenidos, conducen hacia una reflexión dada por un mensaje, que en el mejor de los casos, es provocado por los mismos instrumentos tecnológicos y que les es propio ya que han sido realizados con base en los principios de la Cibernética y por lo tanto no es posible encontrar relaciones con la pintura, la escultura o la estampa tradicionales. (ver capítulo 4)



## 1.1 LA COMPUTADORA: DEFINICION, CONFIGURACION Y APLICACIONES

Concebida para imitar y superar la capacidad del hombre en la realización de cálculos numéricos de gran complejidad, la computadora se materializa gracias a la conjunción de un buen número de factores tecnológicos con otros de tipo social y económico.

La computadora encuentra sus orígenes en los desarrollos teóricos de las matemáticas y la computación que desde mediados del siglo pasado comenzara G. Boole y continuaran en este siglo Church con el estudio de las funciones recursivas y Alan Turing y Kurt Gödel con el estudio de la resolución del "Décimo problema de Hilbert", es decir, saber si existe algún procedimiento algorítmico general para resolver cuestiones matemáticas. Concretamente, Turing se interesó por un procedimiento mecánico general que pudiera, en principio, resolver uno tras otro todos los problemas de las matemáticas; este "procedimiento mecánico" Turing lo imaginó formalizando el concepto de "máquina" y pensaba que cuando un científico llevaba a cabo una actividad para resolver sus problemas, ésta entraba en la etiqueta de "procedimientos mecánicos".

Todas las investigaciones antes mencionadas, fueron hechas realidad gracias a los avances logrados en la electrónica y el electromagnetismo durante la Segunda Guerra Mundial, que permitieron la creación de los dispositivos de cálculo y de memoria de las computadoras.

El principio de la primera computadora fue propuesto por el Dr. J. Von Neumann en 1945 y desde aquella época, gracias a la evolución científica y técnica muchas generaciones de computadoras se han sucedido. Con el advenimiento de la Informática como disciplina científica en 1957, la computadora se ha definido como: *"Dispositivo de cálculo y tratamiento automático de la información codificada sobre una base aritmética binaria. Está constituida por diversas máquinas especializadas y complementarias, fundamentalmente electrónicas y gobernadas por un programa común."* (6)

Las actuales computadoras se construyen según los principios de Von Neumann a los cuales se incorporaron posteriormente tres novedades fundamentales: la incorporación del programa de memoria, la posibilidad de saltos condicionales y el funcionamiento en código binario que sustituye al decimal. La "arquitectura de Von Neumann" constaba de los siguientes elementos:

Memorias.- Dispositivos donde se almacenan los datos de entrada, los archivos que deben consultarse, los resultados de salida y, además, el programa o sucesión de operaciones que se deben efectuar. Las memorias pueden ser internas o situadas en el disco duro de la computadora y externas o periféricas.

Unidad de entrada.- Elemento que sirve para suministrar datos y programas a la computadora.

Unidad de salida.- Elemento por donde una computadora saca los resultados de sus cál-

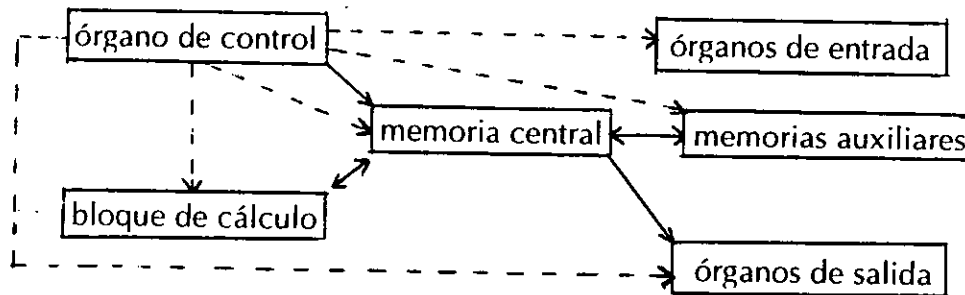
6) *Diccionario Enciclopédico Salvat Universal*. Ed. Salvat Editores. Barcelona, 1976, vol.XVI, p.203

culos.

Unidad aritmética.- Elemento que realiza fundamentalmente sumas , restas, divisiones y multiplicaciones.

Unidad de control.- Dispositivo encargado de organizar el flujo de información de una parte a otra de la computadora. También cuida de la ejecución de las operaciones que componen el programa, activando las partes de la máquina que son afectadas por cada instrucción.

Un ESQUEMA FUNCIONAL de la computadora se representaría como sigue:



- > Transferencia de información.  
 - - - - -> Acción de control.

En la actualidad, la computadora y sus dispositivos periféricos se conocen como la configuración del sistema de computación. La configuración de una microcomputadora puede variar, la más común es la siguiente:

- Una microcomputadora. ( Unidad Central de Proceso o CPU )
- Un teclado y un dispositivo de entrada de pulsar y soltar.
- Un monitor para salida temporal de copia efímera o blanda.
- Una impresora para salida (impresa) de copia dura.
- Dos unidades de disco magnético para el almacenamiento de datos y programas (una unidad para un disco permanente o fijo y otra para insertar discos intercambiables).

Estas dos unidades son conocidas como memorias y funcionan de la siguiente manera:

La computadora puede manipular una multitud de tipos de documentos como textos, imágenes, sonidos, secuencias de video, etc. Estos documentos existen en la máquina bajo una forma de información cifrada numéricamente y por eso se llaman memorias numéricas.

Esta información toma el aspecto de números ( 0 y 1 ) que se suceden en combinación

con el fin de componer unidades distintas y únicas, por ejemplo, 00010001 ó 11110011, etc que están guardadas en memoria a fin de determinar la identidad de cada uno de los componentes del documento tratado (letra de un texto, parte de una imagen, color determinado de una sección de la imagen, etc.) Para trabajar un documento, la computadora debe almacenar bajo esta forma.

Existen dos tipos de memoria en la computadora: la memoria viva y la memoria muerta. Entre más grande es la cantidad, más posee una capacidad de almacenamiento y de tratamiento de la información (a la manera en la cual una industria posee una más grande capacidad de producción, si los diversos tipos de locales de los cuales ella dispone, ocupan una mayor superficie).

Estas memorias se cuantifican en bytes de manera análoga al sistema métrico y utiliza los sufijos kilo (mil), mega (un millón) y giga (un billón).

### MEMORIA VIVA (RAM)

La memoria viva puede ser comparada al taller de trabajo. Es el espacio que ocupa la imagen o el texto en el programa en el cual se trabaja. Esta memoria es comúnmente llamada RAM (Random Acces Memory), y la información es tratada 60 veces más rápido que sobre un diskette. Esta memoria es vaciada inmediatamente a partir del apagado de la máquina, por lo que se deben guardar los documentos tan rápido como sea posible para evitar posibles pérdidas en caso de descompostura o falta de energía eléctrica.

### MEMORIA MUERTA

1.- El Diskette es una memoria muerta y constituye el principal medio de comunicación con el exterior, es decir, entre el usuario y la máquina. Sirve para almacenar y transportar los documentos.

Un disquette HD (Alta Densidad) posee una capacidad de almacenamiento de 1.40 megabytes por lo que puede contener una imagen de calidad suficiente para la mayoría de los trabajos con fines artísticos, pero puede ser insuficiente para un imagen con dimensiones de una hoja tamaño carta y de calidad fotográfica profesional.

2.- El disco duro es también una memoria muerta, está situado al interior de la máquina y contiene generalmente la mayor capacidad de almacenamiento de toda la computadora. En él se almacenan los programas.

La **programación**, que constituye la base el funcionamiento de una computadora tiene sus bases en el s.XVII cuando Blaise Pascal construyó un mecanismo para realizar operaciones aritméticas y cuando Gottfried Willheim von Leibnitz, uno de los creadores de la lógica matemática, coinventor del cálculo infinitesimal, desarrolló un programa para lo que podría llamarse pensamiento automatizado.

El primer hombre que ideó un computador general, completo y provisto de un esquema de programación flexible y de unidades de memoria fue Charles Babbage, de Inglaterra, el cual en 1833 diseñó la máquina analítica.

Entre los contribuyentes a la computadora moderna están: el Ingeniero Eléctrico J. Presper Eckert, el Físico John W. Mauchly y el Matemático anteriormente mencionado John Von Neumann. En 1944 Eckert y Mauchly trabajaban en el desarrollo de una máquina denominada ENIAC, iniciales de Electronic Numerical Integrator and Computer, diseñada para calcular tablas de disparos de artillería para el Army Ordnance Department. La ENIAC fue finalizada en 1945 y sólo podía realizar una sucesión específica de cálculo y si se necesitaba una sucesión diferente era necesario cambiar sus conexiones; al conocer von Neumann el proyecto se entusiasmó con él y comenzó a desarrollar el diseño lógico de una computadora capaz de utilizar un programa almacenado, un programa que pudiera ser modificado a voluntad sin necesidad de cambiar los los circuitos de la computadora.

Se habla del año de 1946 como el comienzo de la era moderna de la computadora digital, basándose en el diseño de la ENIAC y en sus ideas se construyó la EDVAC (Computadora Electrónica de Variables Numéricas) que tenía todas las características de una computadora actual. Las computadoras actuales están construidas con circuitos integrados que pueden llegar a tener más de cien mil transistores en un solo chip, en 1972 se comercializó el primer micro - procesador: el INTEL 8008 cuya Unidad Central de Proceso (CPU) estaba construida sobre un solo circuito integrado. (7)

Un programa se define como una secuencia de instrucciones que se ejecutan una después de la otra y que son algoritmos, éstos, se escriben en el marco de un lenguaje de programación particular que nos permitirá comunicarnos con la máquina e instruirle para que actúe de una manera determinada y ejecute las instrucciones. Los diferentes programas constituyen el software.

La mayoría de los artistas interesados en crear imágenes con ayuda de una computadora no saben programar, por lo que utilizan los llamados programas de aplicaciones que se distribuyen de manera comercial bajo el nombre de paquetes, estos programas permiten el procesamiento de texto, el procesamiento y reproducción de sonidos, y el diseño y la manipulación de imágenes entre otros.

La computadora es un autómata avanzado y su creación dió lugar a la formación de una nueva disciplina científica: la **Informática**. Ella se ocupa de manera extensa del tratamiento automático de la información, es decir que la noción de algoritmo\* sobrepasa el cuadro de estudio y de la utilización de las computadoras. El término de Informática en español deriva del francés "Informatique"; recordemos que los documentos existen en la máquina bajo una forma de información cifrada numéricamente, de ahí el término de "Informatique" y la apelación anglosajona es Computer Science que da primacía a la computadora (computer).

La aparición de la computadora, ciertamente, provocó una revolución en las técnicas de

7) *Biblioteca de la Informática*. Ed. Noriega Editores. México, 1990, vol.I, p.3-23.

\* algoritmo: cierto tipo de procedimiento aritmético de cálculo.

la transmisión de la información y de la producción de materiales que la física tuvo que crear para permitir su desarrollo. La innovación técnica en la Informática interesa tanto por ser una fuente de poder en la automatización-simulación de las funciones intelectuales como el pensamiento, la previsión y el control así como por su poder de dominar la energía que se convierte en instrumento dejando atrás los sueños imperialistas de la energía atómica. En esta tesis interesa más la innovación intelectual y social de las técnicas que el estudio de la conformación del hardware que las permite y renueva ya que como veremos en el espacio dedicado a la Cibernética, la característica principal de lo humano y que nos puede ayudar a comprender la relación entre la tecnología electrónica y las artes, apunta hacia la teoría de la comunicación y la manera en que ésta se aplica para crear sistemas interactivos.

Como menciona el profesor Jean-Paul Maroy : "Hay que saber distinguir entre una innovación y su descubrimiento de laboratorio y el impacto social de este descubrimiento; entre el prototipo y la innovación pública, entre una nueva técnica y sus aplicaciones." (8) Debemos considerar que el impacto del desarrollo tecnológico cuantitativo (número de computadoras, rapidez, finalidad, etc) ha sido mayor que la revolución científica y técnica; la revolución, de hecho, se produjo en nuestra manera de ver el mundo y el futuro, en la percepción que tenemos de la importancia de diferentes factores como la utilidad, la comodidad, la organización o la producción. La aparición de la computadora causó un impacto en nuestra civilización y su amplia penetración en nuestra sociedad marcó la revolución al cambiar el ritmo de vida y los espacios en que vive el ser humano.

Esta distinción la podemos apreciar por ejemplo, en la enseñanza asistida por computadora. Para la Informática, esta aplicación es novedosa y se considera experimental cuando se dirige a un número reducido de estudiantes, pero cuando un gobierno o una institución deciden aplicar sistemáticamente ésta y proveen masivamente de computadoras a las escuelas y universidades, la enseñanza asistida por computadora pierde su carácter experimental para convertirse en una innovación pública y abre toda una serie de nuevos parámetros en los métodos y conceptos de la educación.

Más allá de las reglas técnicas que de alguna manera no tienen influencia, es la estructura social existente y las fuerzas que la dominan las que deciden el desarrollo y porvenir de una nueva técnica. Históricamente, desde el s.XVIII una cierta organización social permitió que el progreso técnico haya parecido indisolublemente ligado al progreso social por lo que tienen un carácter de inevitable.

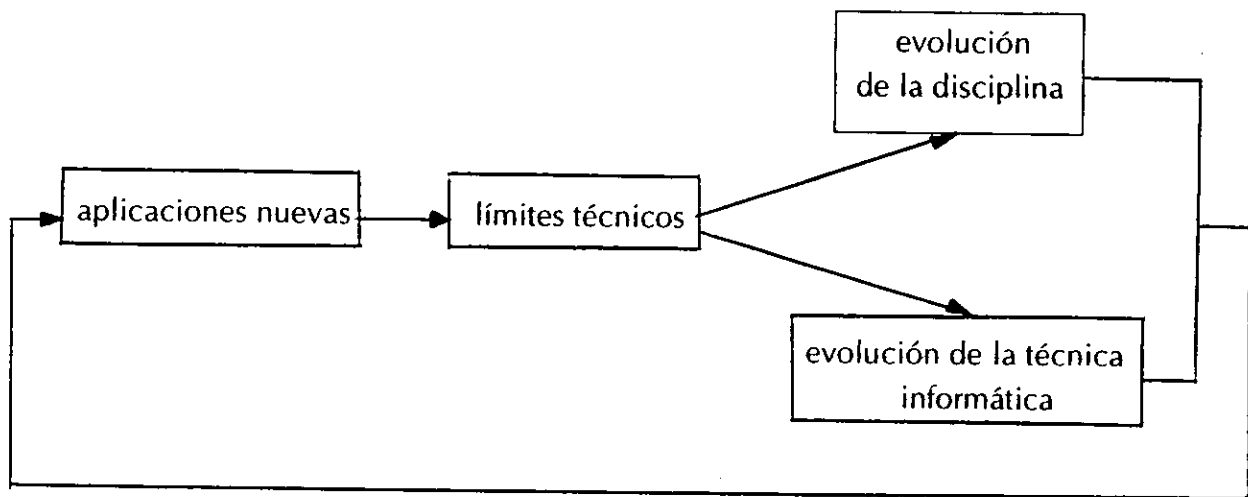
Las diferentes aplicaciones de la computadora o de la Informática tienen que ver con la idea de automatizar. A una necesidad que se produce, la computadora puede dar respuestas porque aparece como una nueva herramienta en un campo ya existente y estructurado sobre su propia base teórica. La introducción de la Informática fue posible hasta que el hombre pudo y supo utilizar la computadora de manera conversacional, es decir, hasta que pudo vislumbrar una comunicación prácticamente directa con la máquina; no era posible servirse de ella cuando la

8) Donio, Jean. et al. *L'informatique*. Ed. Hachette. Colecc. "Les sciences de l'action". París, 1972, p.44.

comunicación se realizaba a través de tarjetas o cintas perforadas.

La aparición de las técnicas conversacionales en Informática respondieron primero a las necesidades de la Ingeniería, donde el cálculo de los circuitos electrónicos y los trazos técnicos en aeronáutica se facilitarían con el dibujo automático. Esta innovación benefició al sector de los ingenieros electrónicos y promovió el deseo de que en otras disciplinas se encadenaran también los parámetros y se modificaran para estudiar simplemente los resultados. Los cálculos no eran ya un problema y las aplicaciones se extendieron al campo de la Administración, la Medicina, la Biología, la Química, las Ciencias Sociales y Humanísticas y de una manera reciente en las diferentes artes para encontrar nuevos métodos de comunicación y reproducción de imágenes, sonidos y movimientos.

Esquemáticamente podemos decir que para cada tipo de aplicación existe el proceso siguiente que implica la "retroalimentación":



Podemos mencionar también que el desarrollo científico y técnico (pero sobre todo técnico) no se puede planear sino dentro de una rentabilidad económica y ésta dentro de un cuadro social determinado. Un mejoramiento técnico se difundirá si existe un mercado propicio que lo acepte, para lo cual muchas veces será necesario crearlo y en el caso de que se trate de una modificación de la producción, ésta debe tener un sentido que provoque el aumento de la misma y su rentabilidad.

Debemos tener en cuenta los anteriores aspectos así como la articulación existente entre las analogías del sistema nervioso humano y el funcionamiento de algunas máquinas digitales para entender el fenómeno de la era electrónica o de la era cibernética. La primera de ellas, mecanicista y física, trata de comparar los circuitos electrónicos con las neuronas y la segunda, más mentalista, que insiste sobre la importancia de la "retroalimentación" en toda actividad vo-

luntaria. Esta articulación que subraya el antropomorfismo de las máquinas, alimenta los principios de una nueva disciplina que marca lo más reciente en cuanto a la integración simbólica de formas e imágenes y que intenta simular el movimiento dirigido por el pensamiento: la Inteligencia Artificial.

## 1.2 CARACTERISTICAS DE LA IMAGEN SINTETICA

Para que una imagen pueda ser visualizada y proyectada por una computadora es necesario que sea traducida al lenguaje comprensible a la máquina, esta transformación contempla dos aspectos de la técnica de datos que permiten el desarrollo de los diversos sistemas de graficación y comunicación, ellos son: la interpretación de un conjunto importante y complejo de datos (data) y la toma de estos datos en tiempo real.

Los *datos* o *data* son las variables relativas a números, letras, símbolos y cantidades analógicas como datos gráficos (imágenes), datos volumétricos (figuras tridimensionales), datos sonoros (sonidos) que son suministrados a la computadora y transformados en bits, es decir que los datos se digitalizan para que la computadora pueda "leerlos" y utilizarlos. Es por esto que la *imagen sintética también es llamada imagen digital*.

La palabra digital proviene del inglés "digit" que significa cifra, por lo que digitalización significa transformación en cifras ( 0 y 1 ) y estas constituyen la información.

La imagen digital es una imagen sintética; es decir, "...no es una imagen-trazo sino una imagen-matriz." (9). Esto quiere decir que por el hecho de que una imagen digital es totalmente calculada por la computadora, no importando si es una imagen digitalizada (que se obtiene utilizando un escáner) o hecha a través de un lenguaje de programación que permita el cálculo de trazos y volúmenes para la construcción de figuras y fondos, ella no es una imagen al estilo de las imágenes análogas como las cinematográficas, fotográficas o electrónicas (video), las cuales se producen por la huella que deja un rayo luminoso emitido por un objeto preexistente y que es captado y fijado por un dispositivo fotosensible químico, como es el caso de la fotografía y el cine; o electrónico, como lo es en el caso del video.

La imagen-matriz es la transformación de una matriz de números en puntos elementales llamados pixels que son visualizados sobre la pantalla de la computadora. En este proceso la luz no interviene como parte fundamental para la captación y fijación de la imagen, sino la codificación en dígitos llevada a cabo por impulsos electrónicos.

Para una mayor comprensión de la imagen-matriz, expliquemos cómo "ve" una computadora y lo que para ella es el mundo que el hombre le da a ver:

Para una computadora, una IMAGEN se define como: "una función en dos dimensiones generadas por `visualización` (o mejor dicho `sensibilización`) de una escena." (10) Esta imagen no se encuentra necesariamente en el espectro de la visión humana. Un sensor convierte información radiométrica en imágenes y es usualmente la naturaleza irreversible y no única de esta transformación la que representa muchas dificultades en el procesamiento, análisis e interpretación del conjunto de imágenes.

Una ESCENA, es "un conjunto de objetos tridimensionales con alguna colocación geométrica y usualmente gobernada por las leyes físicas de la naturaleza. El contenido de la escena

9)Edmond Couchot. "Le mosaïque ordonnée ou l'écran saisi par le calcul." en *Esthétique des Arts Médiatiques*. Ed. Presses de l'Université du Québec. Montreal, 1995, vol. I, p.188.

10) Schalkófi, Robert J. *Digital Image Processing and Computer Vision*. Ed. John Wiley & Sons, Inc. Canadá, 1989, p.9



incluye energía radiométrica, la cual se convierte en la base de la imagen." (11)

Para los artistas, una escena puede ser todo objeto, fotografía, imagen impresa sobre papel u otro soporte, diapositiva, etc, que digitaliza con el fin de tratarla; ésta, es siempre reducida a una imagen que es representada por la función  $f(x, y)$ ,  $f(x_1, y_1)$ , etc; donde las variables  $(x, y, x_1, y_1, x_2...)$  son coordenadas espaciales relacionadas con las posiciones físicas en el sensor del plano de la imagen y "f" representa la intensidad (lumens, voltios, etc) de estas posiciones.

A lo largo de todo este proceso, la computadora sigue una *síntesis* al conjuntantar las coordenadas que "sensibiliza" en un plano, llevando a cabo una descripción de la imagen a través de la comprensión de los contenidos de la escena, es decir, reconoce un modelo del mundo real y lo traduce en un algoritmo.

En la graficación por computadora, de la cual nos ocuparemos en el segundo capítulo, sucede lo que podría llamarse una operación inversa a lo que fue la síntesis del modelo real, ya que el objetivo es tomar esta información descriptiva de la escena y sus contenidos y llevarla a la generación de la imagen apropiada y su despliegue, convirtiéndola de esta manera en un análogo del modelo.

El *tiempo real* hace referencia a la velocidad con la que una computadora procesa y despliega la información, lo cual sucede de manera inmediata permitiendo al usuario trabajar sin ninguna dilatación y estableciendo un diálogo continuo entre la imagen y la persona. Es por ello que se dice que la imagen se "hace" a cada instante en la pantalla de la máquina puesto que no hay intervención ni codificación directa del hombre para que ésta se realice, la imagen no se encuentra fija en un medio o soporte estable sino que a cada pulso electrónico se genera.

11) Ibidem.

### 1.3 DEFINICION DE LA CIBERNETICA Y DESCRIPCION DE SUS PRINCIPALES CONCEPTOS.

Norbert Wiener definió la Cibernética como "la ciencia de la dirección y la comunicación en los organismos vivos y en las máquinas" (12) intentando así subrayar que esta ciencia no sólo pretendía estudiar los fenómenos de control y de comunicación, a partir de los usos de la información para controlar el comportamiento en esferas concretas de la realidad, en los sistemas artificiales (máquinas), sino también en los sistemas biológicos.

A medida que la Cibernética se desarrolló, esta definición quedó un poco estrecha ya que no incluyó ciertos sistemas tales como los económicos, sociales y lingüísticos en los que es posible aplicar las leyes de la Cibernética; ni consideró otros procesos que surgieron como fue el almacenamiento de la información, limitándose a considerar solamente dos procesos: la comunicación y el control de la información. Estas deficiencias en la definición de Wiener han forzado a una búsqueda más extensa para definir esta ciencia interdisciplinaria.

La Cibernética se basa en toda una serie de ramas de la ciencia y técnica modernas y a su vez influye favorablemente en su desarrollo. En ella han jugado un papel decisivo las matemáticas, la ingeniería y la automática electrónicas, la termodinámica, la biología, la lógica matemática, la estadística y la psicología así como numerosas teorías como la de la relación automática, la de los juegos y de las soluciones óptimas, la de los reflejos y la de la información entre otras.

Tomando en cuenta todos estos factores, a la Cibernética se le define como: "*La ciencia que se ocupa de los procesos de dirección en los sistemas dinámicos complejos y que tiene por fundamento teórico las matemáticas y la lógica, así como el empleo de la automática, especialmente de calculadoras electrónicas y de máquinas de control y lógico-informativas.*" (13)

Explicemos la anterior definición:

El objeto específico de la Cibernética es la explicación de cualquier tipo de realidad que siempre es captada e interpretada como un *sistema*, es decir que la realidad es comprendida desde una perspectiva funcional. Existen tantas tipologías de sistemas como autores que elaboran clasificaciones de los mismos. Sin embargo, podemos aceptar como válida la distinción entre sistemas naturales y artificiales. En esta división se pretende englobar la realidad existente.

Se consideran *sistemas dinámicos* aquellos que modifican sus estados y que incluyen toda una serie de sistemas y elementos más simples, interrelacionados entre sí y que actúan conjuntamente. El estado de todo un complejo sistema dinámico, así como de sus elementos aislados, lo determinan los valores de los parámetros que caracterizan el sistema concreto, los cuales varían de acuerdo con leyes distintas. Un sistema dinámico complejo considerado desde el punto de vista de los procesos y operaciones de dirección, es decir, de los procesos y operaciones que lo hacen pasar de un estado a otro y que aseguran su estabilidad, se denomina *sistema de control*.

12) Jramoi, A.V. *Introducción e historia de la Cibernética*. Ed. Grijalbo. México, 1968, p.59.

13) Wiener, Norbert. *Cybernétique et Société*. Ed. Union Générale d'Éditions. Colecc. "Le monde en 1080". Paris, 1962, p.9

Todo *sistema de control* ( el sistema de control del fuego de la artillería, el control de la economía nacional o de una de sus ramas, de una empresa, de los transportes, el sistema de control de la circulación de la sangre, de la digestión, etc.) consta de dos sistemas: *el rector y el regido*. El sistema rector actúa sobre los parámetros del sistema regido, con el fin de trasladarlo a un nuevo estado, de acuerdo con las tareas de dirección que se plantean.

Existen tres esferas fundamentales en la dirección:

1.- La dirección de los sistemas de máquinas, de los procesos de producción y en general, de los procesos que tienen lugar cuando el hombre actúa con un fin determinado en los instrumentos de trabajo y en los procesos de la naturaleza.

2.- La dirección de la actividad organizada de las comunidades humanas que resuelvan tal o cual tarea, por ejemplo, las organizaciones que efectúan operaciones militares, financieras, crediticias, comerciales, de seguros, de transporte, etc.

3.- La dirección de los procesos que tienen lugar en los organismos vivos como los procesos fisiológicos bioquímicos y biofísicos superiores relacionados con la actividad vital del organismo y encaminadas a la conservación del mismo en las condiciones variables de su existencia.

En todas las esferas mencionadas existen sistemas dinámicos estables, en los que espontáneamente o de forma coercitiva se mantienen procesos de dirección, que dan lugar a complicadas interacciones entre los sistemas rectores y regidos; ejemplo de ellos son los organismos vivos en los cuales las funciones de ambos sistemas se entrelazan de manera permanente y múltiple. La Cibernética trata precisamente de lo que, independientemente de su naturaleza física, tienen de común los procesos de dirección de cualquier sistema y, precisamente, porque ella tiene por objeto explicar todo tipo de sistemas, se ha convertido en una ciencia metadisciplinar según la teoría general de los sistemas, siendo éstos a su vez los ámbitos de aplicación de la Cibernética. Conviene recalcar que aunque recibe sus categorías de diferentes saberes, se eleva a la categoría de ciencia autónoma e independiente al poseer fundamentos propios que tratan de crear una teoría única de los procesos de dirección. "Las verdades de la Cibernética no están condicionadas al hecho de provenir de alguna otra rama de la ciencia, la Cibernética tiene sus propios fundamentos."(14)

La Cibernética analiza dichos procesos desde el punto de vista del mecanismo de dirección sin interesarse por las relaciones energéticas o por los procesos económicos, estéticos o sociales de los fenómenos.

En cuanto a las interrelaciones de los sistemas rectores y regidos, las abarca tan sólo en la medida en que pueden ser objeto de expresión con ayuda de los procedimientos que brindan las matemáticas y la lógica. En este orden a la Cibernética se le plantea la misión de preparar funciones orientadas hacia la mejor utilización de los procedimientos y métodos de dirección en el sentido de conseguir lo más rápidamente posible el fin prefijado. La Cibernética estudia los procesos de dirección ante todo con el objeto de elevar la eficacia de la actividad humana,

14) Alvarez Munárriz, Luis. *Fundamentos de la Inteligencia Artificial*. Ed. Universidad de Murcia. Murcia, 1994, p.5

puede subdividirse de la siguiente manera:

1.- Teórica: se ocupa de sus fundamentos matemáticos y lógicos así como de las cuestiones filosóficas que le incumben.

2.- Técnica: construye y explota los medios técnicos utilizados en los mecanismos de dirección y de cálculo.

3.- Aplicada: aplica las dos primeras divisiones a los problemas relacionados con los sistemas concretos de dirección de las diferentes esferas de la actividad humana: en la industria, el suministro de energía, el transporte, el servicio de comunicaciones, etc.

Por todo lo dicho, *la Cibernética es la ciencia que trata de los principios generales de dirección y de su aplicación en la técnica, la sociedad humana y los organismos vivos.* Pero ¿cómo trabajan los procesos de dirección y en qué fundamentan sus principios para programar un sistema?. Veamos ahora los conceptos clave de esta ciencia y que se denominan información y retroacción, los cuales permiten el funcionamiento, la eficacia y la estabilidad de los procesos de dirección.

Wiener menciona en su libro Cibernética y Sociedad, que la comunicación es el cimiento que soporta y da cohesión a el edificio social y que si conocemos su funcionamiento podemos prever las respuestas orgánicas de éste, de la misma manera que podemos prever las respuestas físicas individuales de un ser vivo cuando conocemos las fuerzas de transformación internas del mismo.

Los conceptos de información y retroacción o retroalimentación (feed-back); tienen su origen en el campo de la técnica y la biología pero se convierten en conceptos generales para constituir los parámetros fundamentales del modelo explicativo de cualquier realidad. La Cibernética es un fenómeno comunicativo en donde la dirección se efectúa siempre sobre la base de la recepción, conservación, transmisión y elaboración de la información en las condiciones de la cooperación del sistema dinámico dado con el medio externo.

Imaginemos por ejemplo, el hecho de ver un cuadro, uno lo percibe como una realidad externa y es capaz de interpretar e identificar lo que se pinta en él gracias a que a través del sentido de la vista lo percibimos en un primer acto de percepción. Posteriormente los colores, líneas y formas captados son elaborados por el cerebro que las elabora, transmite y conserva por acciones fisiológicas que le son propias y que permiten la memorización y comprensión de lo que se ve.

Todos poseemos una idea de lo que es la información puesto que en cuanto seres sociales nos relacionamos con los demás seres a través de noticias, conocimientos, manifestación de deseos, etc; y en este contexto hay que situar el concepto de información. Sin embargo, no es este el sentido que tiene en nuestra materia de estudio.

En las características de la imagen sintética, explicamos cómo la computadora puede transformar un conjunto de datos y codificarlos o transformarlos en impulsos electrónicos (bits), para poder así comprender lo que ella ha sensibilizado y que para nosotros es un objeto real.

Estos bits constituyen la información y son la unidad de medida que establece cualquier mensaje, éste puede ser definido como la cantidad de información que proporciona la emisión de un signo elegido (dígito) entre dos que son equiprobables (0 y 1).

Según A. Moles y E. Rohmer, la información se define matemáticamente como: "el establecimiento de una correspondencia unívoca entre un universo espacio-temporal  $E(x, y, z, t)$  y otro  $R(x', y', z', y + t')$ ". (15) En la Cibernética esta definición formal se puede aplicar no solamente a la comunicación humana sino a todo tipo de comunicación. La información se transmite con ayuda de señales que son procesos físicos, en los que determinados parámetros se hallan en determinada correspondencia (univalente, por lo general) con la información enviada. Por ejemplo, a cada color en la computadora corresponde una determinada codificación del impulso electrónico.

Esta visión general sirve para construir modelos materiales de comunicación y un ejemplo sencillo lo tenemos en el telégrafo impresor electromagnético construido por Morse que consiste en los siguientes elementos: una palanca metálica, dos hilos conductores y un electroimán en el que se apoya una segunda palanca cuando está magnetizado. A través de este sistema se puede transmitir todo tipo de mensajes y a la correspondencia de la transmisión de señales se le llama codificación.

Para que la transmisión se dé es necesario que exista una fuente de información, un transmisor, un canal, un receptor y el destino del mensaje. Los problemas técnicos que este sencillo sistema de comunicación plantea al ingeniero nos pueden ayudar a comprender el concepto de información en la Cibernética y es cuando entra en acción la llamada teoría estadística de la información, la cual señala en la técnica de las comunicaciones los caminos a seguir para elevar la capacidad de transmisión y la estabilidad contra las interferencias de los canales utilizados para enviar la información. Expliquemos esto: cuando una señal es transmitida se consume energía y por lo general su cantidad no depende del volumen y menos aún del contenido de la información transmitida, el problema fundamental consiste en reproducir en un punto exacto o aproximadamente un mensaje seleccionado prescindiendo de sus significados.

Lo decisivo consiste en medir la cantidad de información en las comunicaciones en función de la probabilidad de su aparición, a las menos frecuentes se les atribuye mayor cantidad de información y a las más frecuentes menos. Una bella analogía la hace Wiener cuando dice: "Entre más probable es el mensaje menos suministro de información nos da. Los clichés o los lugares comunes, por ejemplo, iluminan menos que los grandes poemas." (16)

Cuando se reproduce un mensaje es de vital importancia la precisión con la que se emiten los símbolos de la comunicación y por ello, hay que concentrarse en las leyes que rigen la combinación de un conjunto finito de signos elementales (bits) que constituyen un mensaje. De cualquier manera se exige que la combinación de signos que hace el emisor sea original pues de lo contrario no se produce información. Esta combinación debe ser además imprevisible para el receptor, de esta manera podemos medir la cantidad de información que produce la combi-

15) Idem., p.50.

16) Op. cit., p.24.

nación de signos. El establecimiento del bit hizo posible el desarrollo de la teoría matemática de la información que proporciona los modelos para la transmisión veloz y eficaz de los mensajes y cuyo máximo propulsor fue Shannon.

Paralelamente a la teoría de la información se desarrolló la teoría de la programación que se puede considerar como la teoría de los métodos de dirección. Esta teoría estudia las formas de utilizar la información con el fin de establecer las líneas de comportamiento (programas) de los sistemas de dirección, en función de una situación concreta; es decir, ella establece primero la línea general del comportamiento de un sistema y después pone en claro los pasos que hay que seguir y el orden en que se deberán de realizar para conseguir el fin que se persigue. En la resolución de esta tarea se utilizan los medios que brinda la teoría de los algoritmos. Por lo tanto, podemos decir que la teoría de la programación se ocupa de preparar los métodos encargados de automatizar los procesos de transformación de la información y los procedimientos de dar a los diferentes algoritmos la forma necesaria para su realización en las máquinas electrónicas dirigidas mediante programas.

Una de las tareas fundamentales de la Cibernética es la de efectuar el análisis comparativo y descubrir las leyes generales que rigen los procesos de transformación de la información y la dirección que tienen lugar en los sistemas naturales y artificiales. La Cibernética destaca como clases principales de tales procesos las siguientes: el pensamiento, la actividad reflectora de los organismos vivos, la modificación de la información hereditaria en los procesos de la evolución biológica y la transformación de la información en diferentes sistemas automáticos, económicos y administrativos, así como en la ciencia.

El segundo concepto clave de la Cibernética, el de retroacción, Wiener lo definió como: "la posibilidad de definir la conducta futura por las acciones pasadas." (17) El encuentra un parecido fundamental entre el sistema nervioso y las máquinas electrónicas en el hecho de que sus decisiones son tomadas en función de decisiones tomadas en el pasado; esta comparación no implica que los procesos químicos, físicos y espirituales de la vida tal y como la conocemos generalmente, sean los mismos que rigen el funcionamiento de las máquinas. Simplemente establece que tanto en las máquinas como en los seres vivos existen procesos anti-entrópicos locales y que se manifiestan de diferentes maneras aún fuera de la biología y la mecánica.

Wiener explica lo anterior diciendo: "En los dos casos existen receptores sensoriales formando el estado de un ciclo de funcionamiento, es decir que en los dos casos, existe un aparato especial para recoger la información proveniente del mundo exterior en débiles niveles energéticos y la hacen válida en el funcionamiento del individuo o de la máquina. En los dos casos, estos mensajes exteriores no son recogidos en estado bruto pero, por la intermediación de fuerzas de transformación internas del aparato (sea este vivo o inerte) son entonces transformadas en una nueva forma válida para otras etapas del funcionamiento. Tanto en el animal como en la máquina este funcionamiento se vuelve eficaz sobre el mundo exterior y no solamente por una

17) Idem., p.39.

acción virtual, con la ayuda de un mecanismo central de regulación.” (18) Pensemos, por ejemplo, en el mecanismo regulador de una calefacción en una recámara donde la temperatura ambiente se encuentra debajo de la temperatura deseada, entonces el mecanismo capta esto y se activa automáticamente calentando la habitación y estabilizándose cuando “siente” que la temperatura se ha nivelado. Esta acción automática y constante permitirá que la recámara siempre esté a la temperatura requerida.

Se puede decir entonces que la esencia de la retroacción es la transmisión desde los órganos ejecutivos (órganos del sistema regido) a los del sistema rector y a través de canales especiales de comunicación (llamados canales de retroacción) de la información sobre la situación real de dichos órganos y sobre la existencia de influencias externas, información que utilizan los órganos rectores para elaborar las órdenes de dirección y controlar de esta manera el desorden o la tendencia natural a la entropía.

Lo último que nos falta por explicar es la manera en que estos conceptos son estudiados por los científicos. Rosenblueth estableció el método de los modelos y la relevancia de esta metodología estriba en su capacidad para comprender todo tipo de sistemas de una forma unitaria aunque sean complejos. Se trata de un método empírico y no especulativo o introspectivo.

En la Cibernética se distinguen dos tipos de modelos: *teóricos* y *materiales*. Los teóricos se refieren al análisis de la estructura de los sistemas de dirección y a la determinación del algoritmo realizado por sus órganos rectores. El modelo material se refiere a la síntesis de los elementos dados del sistema que aseguren el cumplimiento de dicho algoritmo.

El concepto de modelo material se encuadra en una categoría más amplia: la *simulación*. Se dice que un sistema simula a otro cuando copia, imita o finge la estructura y/o funcionamiento de otro sistema.

La simulación física se define como la configuración de elementos físicos que repiten funcional o estructuralmente las variables que se consideran más significativas en la realidad de la que el modelo es un análogo. La simulación simbólica es la que lleva a cabo un programa de computadora que imita el comportamiento de otro sistema.

Los modelos son simplificaciones del sistema a imitar y deben cumplir una serie de condiciones que justifiquen su uso, cuando se parte de un modelo teórico se valida por medio de modelos materiales y si se parte de un sistema físico, éste debe encuadrar en un modelo teórico. Todo modelo es una simplificación de la realidad que puede y debe ser perfeccionado en el transcurso de la investigación científica.

18) Idem., p.31.

## 2. LA GRAFICACION POR COMPUTADORA Y SUS APLICACIONES EN LAS ARTES VISUALES.

Todas las imágenes hechas con ayuda de una computadora entran en dos categorías, las que han sido originadas desde la computadora (imágenes generadas) y las que se originaron fuera de la computadora (imágenes digitalizadas). Ambas categorías hacen uso del software de gráficos que facilita la creación y/o el tratamiento de las imágenes y éste ha sido diseñado con base en los principios de la plástica tradicional por lo que se habla de crear dibujos "al pastel", dibujos "a lápiz" en base a líneas, cuadros "pintados", o de láminas hechas con "aerógrafo". Existe entonces una transferencia de términos que aunque indican una misma acción, esta no se realiza de la misma manera ni indica un mismo resultado.

Cuando pensamos en utilizar a la computadora como herramienta artística, es porque nos permite la consolidación de una idea plástica a través del uso del software de gráficos y debemos pensar que es al interior de los diferentes tratamientos que se dan a la imagen que se realiza la ejecución de la obra, donde la idea del creador predomina y no las capacidades de la máquina.

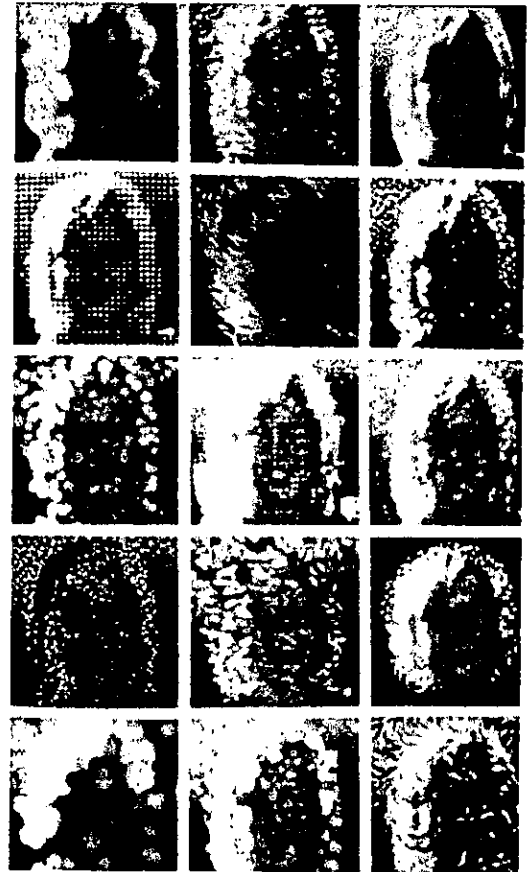


fig.1

De acuerdo a lo visto anteriormente en las características de la imagen sintética, se puede decir que *la graficación por computadora es la creación, almacenamiento y manipulación de modelos de objetos (escenas) en sus imágenes por medio de una computadora.*

Este tipo de graficación es el resultado de cuatro procesos matemáticos fundamentales que permitieron, en un principio, el procesamiento y despliegue de un dibujo con fines científicos que posteriormente han sido utilizados para todo tipo de procesamientos de datos. No los describiré en detalle debido a la especialización del lenguaje técnico que se requiere, además de que no interesa realmente para el desarrollo de esta tesis. Sin embargo, es importante mencionarlos con el fin de entender de manera general cómo los programas permiten crear los diversos "efectos" (fig.1) para el tratamiento de las imágenes y el mejoramiento del software. Estos efectos se nombran haciendo uso del lenguaje convencional de la plástica, y es por ello que no importando que realmente no se esté pintando con aerógrafo, se hable de "pintar una lámina



con aerógrafo" y tintas electrónicas. (fig.2)

Los cuatro procesos son los siguientes:

Análisis de frecuencia: determina el número de veces que se ejecutan ciertas partes de un algoritmo, indicando aquellas que invierten una mayor cantidad de tiempo, y en consecuencia, donde podría ser mejorado el algoritmo.

Proceso iterativo: repite una secuencia de instrucciones con modificaciones mínimas entre repeticiones sucesivas.

Interpolación: transformación de una imagen vectorial en otra de mapa de bits a través del cálculo de una variable numérica entre dos variables existentes.

Organización aleatoria: es la programación que produce resultados impredecibles dentro de un marco de trabajo hecho de ciertos parámetros establecidos.

Habiendo mencionado lo anterior, enseguida describiré de manera breve, los fundamentos del despliegue de las imágenes que se dividen respectivamente en gráficos de barrido y gráficos de vectores, los cuales permiten que podamos ver la imagen en el monitor de la máquina y trabajarla. Estos constituyen las técnicas de la graficación electrónica. Posteriormente hablaré de las cualidades generales del software que utilizan los artistas para desarrollar imágenes creativas.

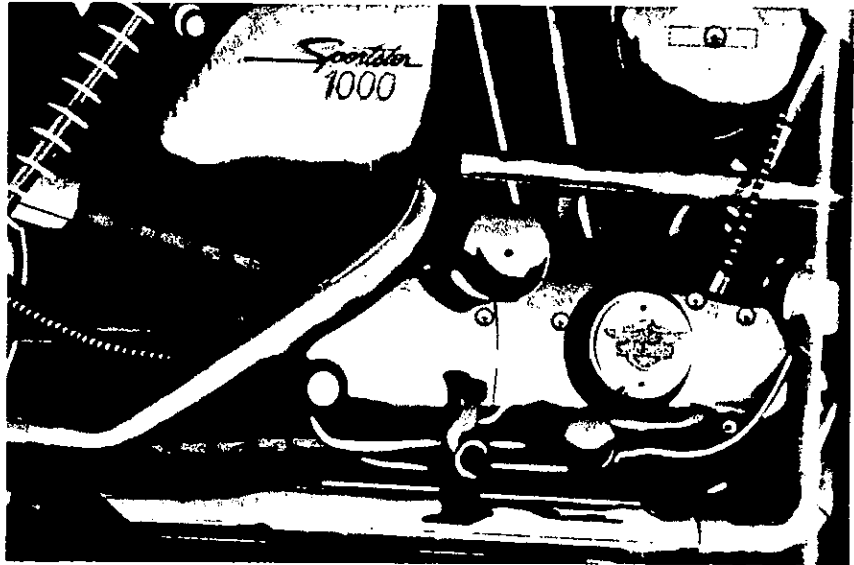


fig.2

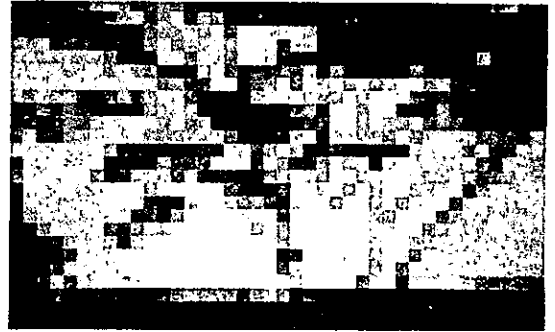
## 2.1 GRAFICOS DE BARRIDO.

Conocidos también como gráficos en mapa de bits, en ellos la imagen se compone de puntos conocidos como elementos gráficos o píxeles (picture elements) (figs. 3 y 4). Cuando se trabaja con este tipo de gráficos es como pintar en la pantalla pixel por pixel pudiendo ajustar el color, el brillo o hacer cambios usando las diferentes herramientas que los programas ofrecen: pinceles, lápices, goma, etc. Todo esto es posible gracias a que cada pixel en la pantalla corresponde a un cierto valor y posición numéricos en la memoria.

Estos gráficos se crean por medio de cámaras digitales, software de pintura y gráficos, software de gráficos de presentación y de captura de pantalla. El monitor de una microcomputadora tiene una resolución de alrededor 307 200 píxeles en 480 renglones y 640 columnas. A cada



**fig.3** imagen normal de un árbol



**fig.4** imagen pixeleada de un árbol

punto o pixel de un monitor se le asigna un número que representa su posición en la trama de la pantalla, por ejemplo, renglón 120 y columna 323, además de que designa su color. En un despliegue de gráficos de barrido es posible también de realizar operaciones en bloque como mover, copiar y suprimir.

Del mismo modo que un monitor de televisión, estos gráficos se proyectan continuamente en la pantalla (tiempo real) como si una línea de puntos se repitiera constantemente y cualquier cambio se proyectara inmediatamente. La animación o el movimiento se efectúa por medio de la recolocación rápida de un área de la pantalla.(figs.5 y 6).



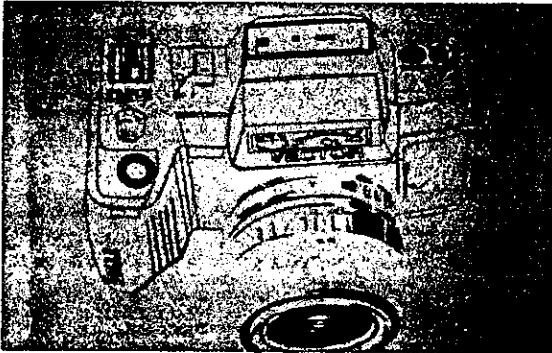
**fig.5** recuadro de animación.



**fig.6** recuadro de animación

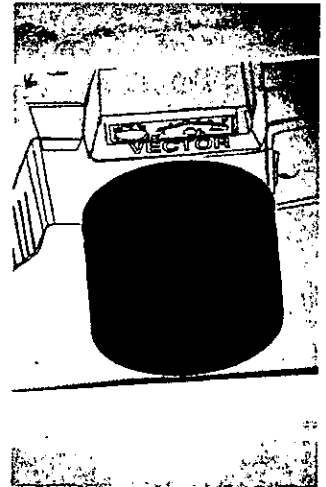
## 2.2 GRAFICOS DE VECTORES.

En éstos la imagen se compone de patrones de líneas, puntos y otras formas geométricas (vectores) , y a diferencia de los de barrido, su despliegue permite al usuario trabajar con objetos, por ejemplo, puede modelar una cámara fotográfica o cualquier otro objeto del mundo real (figs. 7a,7b,7c,7d) y (figs.8a, 8b,8c,8d) y por este motivo son un gran recurso en la modelación de objetos para la publicidad (fig.9) y la animación (fig.10).

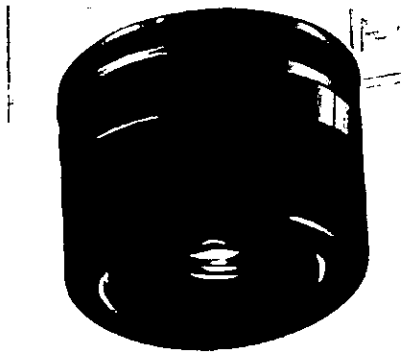


**fig.7a**

El software de dibujo y el software de diseño asistido por computadora (conocido como programa para CAD o Computer Asisted Design or Drafting), se emplean para cubrir la necesidad de manejar objetos individuales altamente detallados, por lo que los programas CAD son capaces de recrear una verdadera tercera dimensión en el espacio así como en los objetos aunque pueden también realizar diseños planos en dos dimensiones.



**fig.7b**



**fig.7c**



**fig.7d**

Dentro de la categoría de gráficos de vectores, algunos programas sólo crean una ilusión del campo tridimensional y emplean métodos artísticos o trucos como la pseudo-perspectiva, así

como cambios de escala y giros que permiten visualizar un objeto en dos dimensiones de manera tridimensional. Los programas que utilizan dos ejes tanto para el espacio como para el objeto se llaman gráficos bidimensionales clásicos.

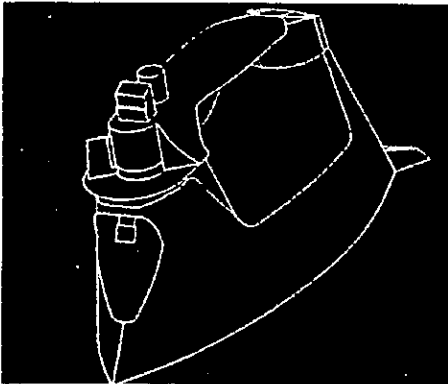


fig. 8a

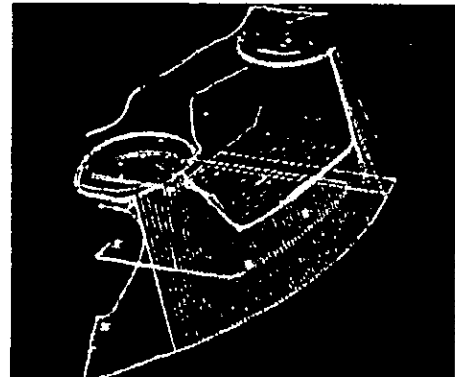


fig. 8b

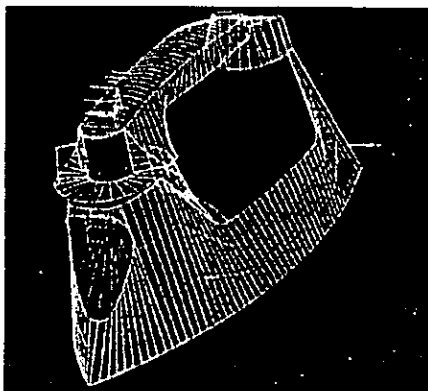


fig. 8c

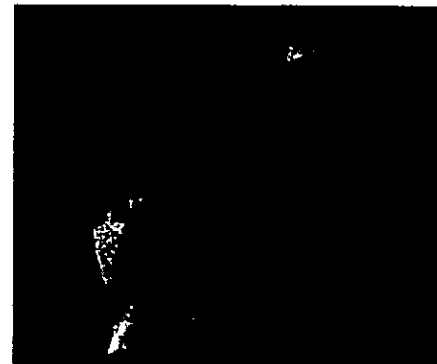


fig. 8d

A continuación mencionaré los programas (recordemos que comercialmente se conocen como paquetes) que sirven para la graficación. Describiré las características de aquellos que son los más profesionales y que de alguna manera integran y superan las capacidades de todos los demás, además de que son en la actualidad los más utilizados en la enseñanza dentro del campo de las Artes Visuales y que constituyen a la vez, algunas de las aplicaciones de la Informática en el área artística.(19)

---

19) Para mayor información sobre los programas aquí mencionados así como del hardware que se necesita, consultar la tesis para obtener el grado de Maestro en Artes Visuales de Gómez Soto, Roberto. *Manual de medios computarizados para la producción gráfica*. UNAM. México, 1995.

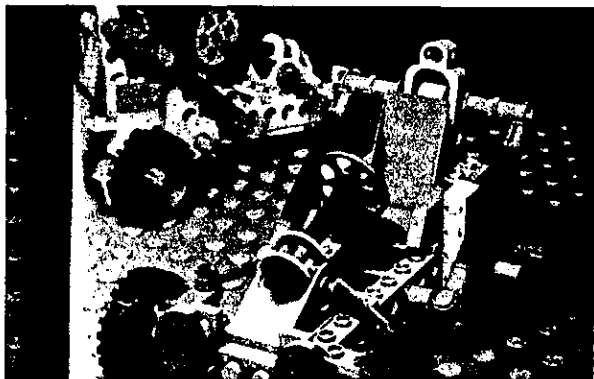


fig.9



fig.10

### 2.3 PROGRAMAS DE GRAFICOS DE BARRIDO O MAPA DE BITS.

Adecuados para trabajos sencillos de este tipo de despliegue: MacPaint, Desk Paint, Ultra Paint, Studio/1, Kid Pix, Super Paint, Paint Brush y De Lux Paint.

Competitivos en escala de grises y en color de uso semiprofesional en el campo del dibujo : Pixel Paint Profesional, Studio/8, Studio 32, Oasis, de Times Arts y NeoPaint.

Características de los programas más competitivos en escala de grises y en el color de uso profesional dentro del área del dibujo y tratamiento de imágenes fotográficas:

1.- **Adobe Photoshop.**- Pensado como un programa de creación y retoque de imágenes, está diseñado para modificarlas en escala de grises o color obtenidas en el escáner. Contiene herramientas de pintura con controles para indicar el tipo de "punto" del instrumento a utilizar, la opacidad y presión del trazo y cuenta con mascarillas y una amplia paleta de colores (picker), además de los filtros (layers) que permiten crear transparencias.

2.-**Fractal Design Painter.**- Programa de pintura que emula los instrumentos y texturas de las técnicas de representación realistas con capacidad de corrección de la imagen. Tiene todos los instrumentos (análogas) más comunes que se usan fuera de la computadora, plumas de fieltro, corboncillo, lápices de color y grasos, aerógrafo y óleo como recursos de pintura y cuenta

con software de corrección de imágenes con muchas opciones que permiten manipularlas y aplicarles efectos con los que se pueden crear ilustraciones a partir de proyectos preliminares trazados a lápiz y digitalizados por medio de escáners. Se pueden crear textos y conjuntos de caracteres en True Type, dibujar "a línea" directamente con el ratón, retocar pruebas de color, crear patrones textiles y figurines. Igualmente se pueden colorear ilustraciones provenientes de "clippers" (bibliotecas de dibujos), fotografías, diapositivas digitalizadas y cuadros fijos capturados de video, todo con la posibilidad de aplicar la apariencia de texturas de diferentes tipos de papel o de imprimatura en lona. Se incluye goma de borrar con diferentes opciones incluyendo del blanqueado, plumillas para tinta, barras de colores, diferentes tipos de pinceles, pistola de aire y otros.

## 2.4 PROGRAMAS DE GRAFICOS DE VECTORES.

Características de los programas de dibujo vectorial en dos dimensiones:

1.- **Adobe Illustrator.**- Puede producir dibujos para ser utilizados como originales mecánicos o ilustraciones. Ofrece precisión en el control de los trazos y los colores. Simplifica notoriamente la creación, la manipulación y la composición de trabajos "de línea", con avanzadas características de edición de trazos, manejo de tipografía y soporte de color. Se incluyen en el paquete el Adobe Separator que permite separar el color y ATM (Adobe Type Manager) que controla las fuentes tipográficas, además de una librería de dibujos tipo Clip Art. La versión para Mac, a diferencia de la de Windows, incluye manejo de "trapping" o sobreimpresión, funciones extra para las fuentes tipográficas, filtros, manejo de capas de dibujo, comando múltiple "deshacer", gradientes multicolores, paletas de color ajustables, vistas previas controlables, posibilidades de reconocer trazos hechos en tableros digitalizadores sensibles a la presión, entre otras muchas ventajas.

2.- **Aldus Free Hand.**- Para la producción de dibujos de línea e ilustraciones de alta calidad. Se pueden trazar gráficos con las herramientas básicas de dibujo o con las propiedades de las curvas QuickDraw avanzadas, Los objetos dibujados pueden ser editados y manipulados a través de operaciones controlables con el ratón o a través de cajas de diálogo. El soporte de color puede hacerse por medio de separación de color o de cuatricromía, e inclusive se puede combinar ambos sistemas de color, pudiéndose especificar tintes de impresión. Free Hand puede desplegar 200 layers o capas de dibujo, cuenta además con la posibilidad de ocho instancias de deshacer (undo) las operaciones realizadas, niveles múltiples de ampliación para la vista del trabajo en la pantalla, un modo de "preview" programable y estilos para las líneas, rellenos de color y layers.

Otro programa importante es el Corel DRAW.

Las características del gráfico de vectores en tercera dimensión que tiene la supremacía en los programas CAD es el llamado AutoCAD cuya versión 14 acaba de salir al mercado.

**AutoCAD 13.-** Superior a todos los programas para trazado, dibujo y modelado en 3D, es compatible en diversas plataformas. Su alto nivel de lenguaje de programación (LISP), y su potencialidad para aceptar una gran variedad de periféricos de entrada y salida, lo vuelven muy flexible y versátil para una gran variedad de disciplinas que pueden apoyarse con él. Con AutoCAD pueden obtenerse desde simples construcciones geométricas hasta simulaciones de procesos productivos gracias a su sistema personalizable de coordenadas y planos de trabajo absolutamente en 3D, los íconos de confirmación de vista de planos dinámicos que permiten rotar los objetos en cualquier dirección del espacio a través de herramientas interactivas y con despliegue de imagen en tiempo real, lo mismo que las funciones de acercamiento-alejamiento y "paneo" de la vista presentada en pantalla. Las proyecciones en perspectiva pueden ser generadas en cualquier momento incluyendo el corte de secciones y las opciones de remover o no las "líneas ocultas" del modelo. Se pueden visualizar simultáneamente las tres proyecciones diédricas (monteas) y el isométrico. Incluye módulos para el modelado de las superficies a través de técnicas de "mapeo", con las cuales es posible lograr cuerpos con efectos fotorrealistas, además incluye otro módulo para animación con el que se logra recorrer a los ambientes y los objetos.

**AutoCAD 14.-** Esta versión contiene algunas mejoras hechas a la anterior y se destacan las siguientes:

Desde el punto de vista del performance, se percibe una mayor agilidad en la carga y en algunas operaciones. Tiene más cuidado en la interfase de dibujo que permite realizar operaciones de zoom y pan en tiempo real. Con esta modalidad, todo el dibujo se desplaza o cambia de tamaño de acuerdo con el movimiento del cursor. Aparte de ser visualmente entretenida, esta modalidad elimina la frecuente necesidad de volver a ajustar la imagen luego de ejecutar un pan o un zoom sin poder ver exactamente cómo iba a quedar.

Destaca también un especial énfasis sobre la productividad en el dibujo convencional en dos dimensiones como es el fácil control en el orden en que son dibujadas las entidades, de manera que se puede garantizar que un texto, por ejemplo, aparezca por encima de un sólido. AutoCAD 14 introduce el soporte nativo de imágenes de barrido, prestación que resulta útil para diversas aplicaciones, desde la utilización de planos digitalizados, hasta la fácil incorporación de logotipos corporativos. El sistema admite diversos tipos de imágenes de barrido tanto en blanco y negro como a color.

Por otra parte, se ha introducido una opción llamada solid fill que permite que los grafismos -como por ejemplo, la creación de una región llena de líneas que diera el efecto de un área sólida- sean ahora cien por ciento asociativos, y se almacenan en el dibujo sólo por el estilo y perímetro que los delimita, lo que representa un ahorro importante de espacio en el archivo para quienes usaban con frecuencia el llamado HATCH.

Las innovaciones para modeladores 3D, consisten en que se incorporan casi todas las

prestaciones de AutoVision, por lo que ese producto ya no es necesario para poder generar imágenes fotorrealistas con texturas, sombras, reflejos y transparencias. También se ha introducido la posibilidad de controlar la visibilidad de una referencia externa (XREF) no sólo en el área, sino en la profundidad.

## 2.5 LA INFOGRAFIA Y LA ELECTROGRAFIA

Dentro del campo del Arte Visual encontramos que la graficación por computadora ha recibido dos distintos términos para denominarse, ellos hacen referencia exclusiva al uso de la computadora para generar imágenes con fines artísticos o como parte del Diseño Gráfico y descartan la visualización científica y el diseño arquitectónico y de ingeniería.

El primero de ellos es el de INFOGRAFIA, el cual abarca a la vez la representación gráfica y el tratamiento de la imagen en dos y tres dimensiones ya sea ésta realizada totalmente por computadora o captada con un lector óptico (escáner), o bien híbridas, es decir, combinando ambos procesos.

El término fue adoptado en 1974 en su acepción francesa de "Infographie" y deriva de la palabra "Informatique" ("Informática") que es la ciencia que se ocupa del tratamiento de la información, juntando en ella las técnicas de la toma, clasificación, memorización, almacenamiento, transmisión y utilización de las informaciones tratadas automáticamente con ayuda de programas empleando una computadora, y del sufijo "-graphie" ("-grafía") que entra en la composición de sustantivos que designan los procedimientos de grabación de una imagen como en la palabra "fotografía", o bien de la transmisión de señales como en la palabra "telegrafía".

De esta manera se concluye que la palabra Infografía hace referencia a la "grabación de información"



El segundo término, el de ELECTROGRAFIA, abarca un campo de procesos más amplio y acoge aquellos trabajos en los que se utilicen sistemas electrorradiográficos, la tecnología digital, el electrofax y otros sistemas generativos mixtos y en general, indica todo un conjunto de procedimientos de impresión y de reproducción de imágenes que se caracterizan por la transferencia de la tinta al soporte mediante atracción electrostática.

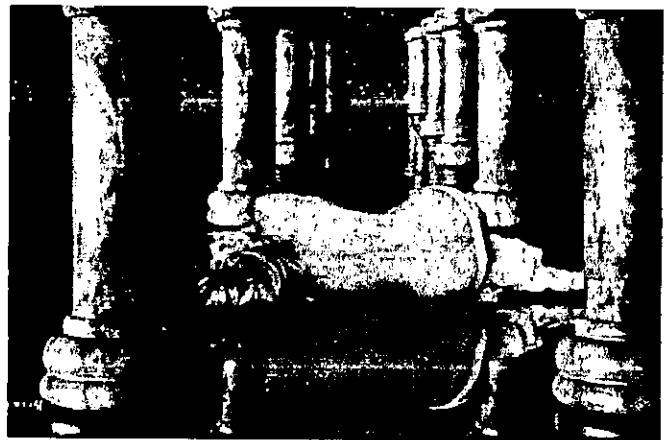
La palabra electrografía fue acuñada en 1980 por Christian Rigan en la publicación de un artículo de la revista francesa "B à T", el cual pretendía extender con propiedad y tecnicismo el concepto de xerocopia y restringir más el de sistemas generativos, es decir, la generación de ideas, información, imágenes y lenguaje a través de la tecnología, respecto a la denominación de todos aquellos trabajos con carácter artístico en cuya generación participe de alguna manera el procedimiento de reproducción electrofotográfico.

A continuación se presenta una serie de trabajos de infografía o electrografía de algunos artistas en los que se pueden apreciar las tendencias que van ya sea hacia el Diseño Gráfico o hacia el Arte Visual. También en ellos se pueden observar las distintas capacidades de los programas de barrido y de vectores.

### ***Infografías de Ron Scott.***

"Debe uno ser muy cuidadoso con las suposiciones ingenuas que suelen hacerse cuando se trabaja con una computadora" (20)

*Ron Scott.*



20) Little, Chad M. *Becoming a computer artist*. Ed. Sams Publishing. Indianapolis, 1994. p.136.



Hardware.- Dell 486 PC con 80 MB en RAM y 500 MB en disco duro. Tarjeta Super VGA.



Las aplicaciones que de los programas se hacen en las Artes Visuales son muy diversas, ya que permiten al creador realizar una obra en el marco del espacio bidimensional-virtual que representa la pantalla de una computadora.

El artista se enfrenta a un sinnúmero de posibilidades al disponer de herramientas que de común encontraría en su taller pero que ahora utiliza con sólo mover un ratón y no de manera similar (a menos de que se use un lápiz óptico) a como se desliza un lápiz sobre un papel, por lo tanto el resultado no es el mismo, no se fija una imagen como lo hace la cámara fotográfica para captar una realidad externa, no se modela cincelando. La graficación por computadora no es pintura, ni escultura o grabado, es una técnica que en efecto permite emular ciertos efectos de las artes anteriormente mencionadas, pero que tiene sus parámetros y características propias.

El ojo siempre está ante el mismo plano electrónico vertical donde se transferirá una idea

utilizando la mano para activar un sistema de control automatizado e interactivo y donde al mismo tiempo el ojo y la mano no sabrán como se obtuvo el resultado.

La materialidad de los objetos con que se crea la obra se disponen y utilizan como si fuera de una manera puramente mental, pero donde los resultados serán siempre posibles de ver.

Si los programas para la graficación se han creado bajo ciertas reglas que permitan un desarrollo secuencial y con posibilidades de corrección y de memoria a cada orden que se ejecuta, entonces sus límites están establecidos y será dentro de éstos que el creador fije los parámetros para su creación.

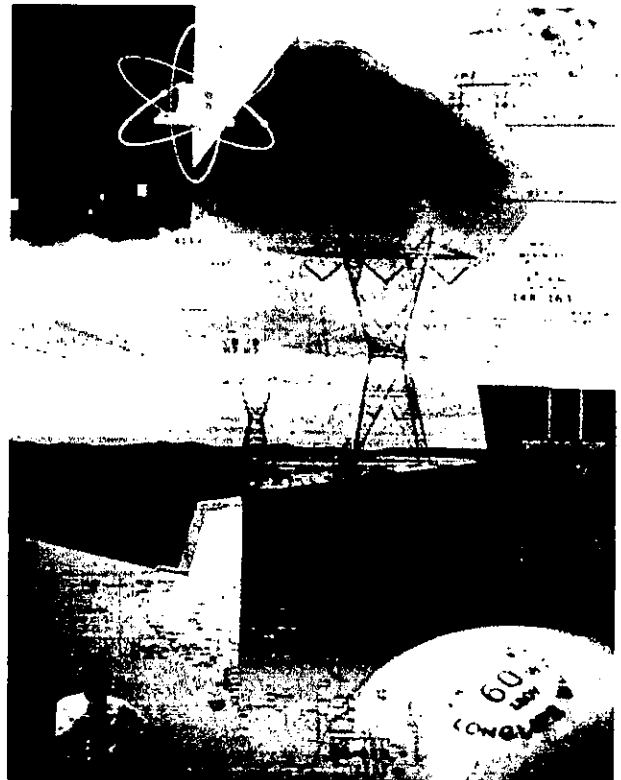
### ***Infografías de Jeff Brice.***

“Lo bueno acerca del arte por computadora es que permite ser creativas a todo tipo de personas y que no tienen otra forma de acceso al dibujo, a la pintura y la escultura. Hay muchos caminos para ser creativos.” (21)

*Jeff Brice .*

Hardware.- Mac Quadra 650 con 40 MB en RAM y 1.5 GB en disco duro interno, 550 MB de disco duro externo, CD-ROM, disco magneto-óptico externo, mesa Wacom, scanner a color, monitores de 19"y 13".

Software.- MacPaint, SuperPaint, Color Studio Specular Collage.



21) Idem., p.124.



Las técnicas gráficas computacionales tienden siempre a la mayor calidad y al perfeccionamiento en el campo del realismo, y el artista sólo podrá variar o ignorar, si así lo desea o requiere, estos dos hechos de la técnica al interior de la sintaxis del lenguaje visual, con el fin de dar a entender y hacer sentir su obra a través de un campo perceptivo original, distinto y libre. Con esto quiero decir, que los procesos que emulan los actos de pintar, dibujar, modelar y que permiten también experimentar con una amplia gama de texturas, con los grados de resolución y de la saturación del color, la alteración de la perspectiva y todas las manipulaciones que son posibles de hacer en la imagen pueden ser usados para variar el campo perceptivo normal del hombre y la significación de la imagen, sin dejar de lado que este tipo de creación lleva implícito una nueva sensibilización y comprensión del proceso artístico al transformar el modo de ver la realidad objetiva.

Pegar, construir, colorear, utilizar filtros, recortar, todo ello es posible de realizar cuando se usa el software provocando que la mayoría de las veces, las obras creadas sean hijas de los persuasivos métodos de collage y montaje donde los materiales y los objetos son transferidos de un contexto a otro con su respectiva diseminación en nuevos marcos de lectura y/o ambientes. Aunque los inicios de estas prácticas y su aceptación en el campo artístico no se remiten al uso de la computadora sino al movimiento cubista analítico y a las posibilidades que descubrieron la fotografía y otros medios mecánicos, debemos considerar que el problema de la "representación" sigue latente en casi toda obra gráfica digital y que, así como ha sido necesario explicar el ser de la obra fotográfica a la luz de los juicios lingüísticos y estructuralistas, la gráfica digital lo exige también



aunque ello no determine el goce estético.

***Infografías de Mark Jasin.***

“No hubo un entrenamiento formal, sólo las manos de la experiencia. Uno básicamente aprende por ensayo y error.” (22)

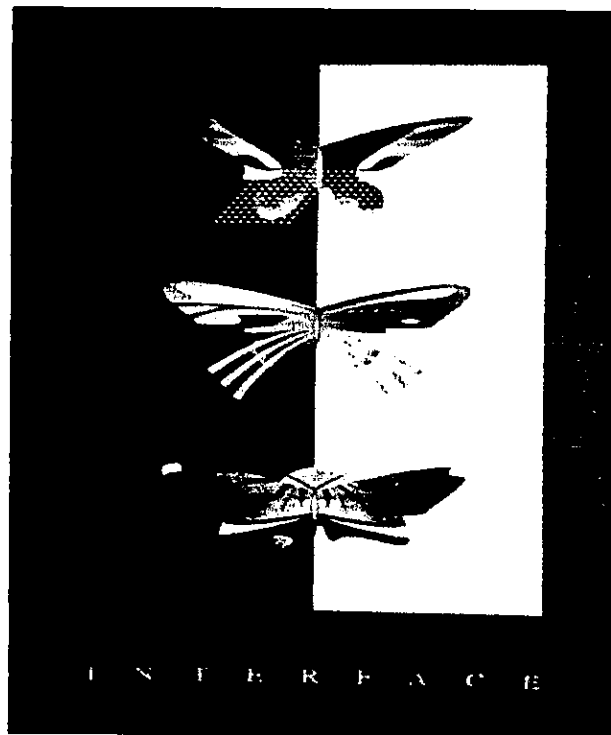
*Mark Jasin.*



Por razón de su capacidad sintética, la computadora puede simular la realidad y siendo un hecho que la mayoría de los artistas no generan las imágenes sino que las digitalizan, ellos aprovechan esta cualidad para crear “documentos” y “discursos” con objetos e imágenes originados en la realidad externa, lo cual implica crear con fragmentos donde cada uno es un significante que resumiría en una sola forma muchas características de un objeto o modelo dado y es aquí donde la crítica misma al lenguaje visual por parte de los creadores y analistas cuestiona los caminos de la simulación como creación y representación.

Sin embargo, esta crítica hace necesaria también la utilización de un léxico (el cual sólo puede adquirirse mediante el conocimiento de la máquina y sus procesos) que esclarezca los diversos fenómenos que se suceden en la manipulación de una imagen, para evitar de esta manera la frivolidad y la falsedad que pueden acarrear los juicios guiados por la ignorancia y que imposibilitan las creaciones libres, pero que debido a su naturaleza sintética, están obligadas a sujetarse a ciertas reglas y procesos que las convierte en altamente sistemáticas.

22) Idem., p.116.



Hardware.- Mac Quadra 950 con 102 MB  
en RAM, monitor de 19" a  
color y scanner a color y B&N.  
Software.- Aldus FreeHand  
Adobe Photoshop.

### **Fotografía digital de Pedro Meyer.**

“Cuando trabajas con la cámara en exteriores utilizas la luz como existe. Cuando manejas las imágenes dentro de la computadora, controlas la luz y la sombra, con mucho más flexibilidad que en un estudio, sobre todo porque puedes crear las mayores disparates que nada tienen que ver con lo visible.” (23)

*Pedro Meyer.*



“La llegada del hombre blanco”



“Moisés y la mujer maravilla”

“Estas no son imágenes totalmente sintéticas, más bien, son simplemente registros o adaptaciones de imágenes generadas ópticamente. Cuando la cámara es el instrumento de registro, garantiza una buena dosis de inicialidad. La huella metálica en la fotografía original se transforma en huella digital, pero en huella al fin y al cabo. Pero la verdadera fusión computadora-fotografía supone un poderoso laboratorio electrónico, lo cual involucra factores demasiado decisivos para mantener indemnes nuestras convenciones.” (24)



“La tentación del ángel”

23) Meyer, Pedro. Verdades y ficciones. *Un viaje de la fotografía documental a la digital*. Ed. Aperdure, 1995. p. 116

24) Idem., p. 10

Aunque la obra fotográfica de Pedro Meyer no está denominada como infografía, podemos mencionar que por sus procesos de realización (utilización de un software de gráficos, de una computadora y de una interfase para digitalizar las fotografías originales) y debido a que es mostrada por medio de un CD-ROM no existe un motivo real que diferencie en este caso los términos de fotografía digital y de infografía o electrografía.

En la presente obra intitulada "El Señor de los cuentos", se pueden observar los diferentes pasos de manipulación de las fotografías que siguió el artista para componer la imagen final.



1. *fotografía que se utilizó como fondo.*



2. *fotografías que sirvieron en la composición de la imagen.*



"El Señor de los cuentos."



### 3. ORIGENES DEL ARTE VISUAL POR COMPUTADORA.

La primera obra de gráfica digital hecha por un artista visual fue creada en 1966, se intituló TRANSFORMATIONS y ella fue el resultado de una serie de investigaciones por parte del artista visual Charles Csuri para obtener un mecanismo capaz de transformar un dibujo al momento de traspasarlo al papel por las líneas de salida para la obtención de una "hard copy" o copia dura. Csuri había estudiado también ingeniería y es por ello que, a diferencia de sus colegas contemporáneos, el uso de una computadora no le resultó áspero o vacío.

Los científicos fueron los primeros en hacer pruebas para obtener imágenes con un contenido estético; el primer ejemplo de una gráfica generada a partir de una máquina electrónica fue debido a Ben F. Laposky, un matemático y artista de Cherokee, Iowa que en 1950 manipuló toques electrónicos a través de la cara fluorescente del oscilógrafo de un tubo de rayos catódicos. Estos toques, que representaban "diseños abstractos" a la vista de Laposky, fueron grabados usando una cinta de alta velocidad, filtros de color y lentes especiales para la cámara. Posteriores variaciones fueron hechas a estos diseños modificando la onda eléctrica usada como base. Estos trabajos fueron llamados OSCILLONS o ELECTRONIC ABSTRACTIONS y evidentemente su modo de obtención fue análoga y no digital.

El "Whirlwind", un macroordenador construido en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) en 1949, estuvo entre las primeras computadoras en tener una pantalla a la manera de un monitor de televisión y uno de los primeros programas construidos para ella consistía en una pelota dibujada que rebotaba y perdía peso en cada rebote, pareciendo así que la gravedad la afectaba.

Este macroprocesador demostró que las ilustraciones gráficas de información matemática eran posibles sólo en la pantalla del mismo y que para obtener éstas de manera tangible, lo cual era de gran importancia para los artistas, había que recurrir a la fotografía.

En los años cincuenta, antes de que el concepto de graficación por computadora existiera se utilizó el término "computer doodlers".

Tiempo después se creó un método para transmitir imágenes a la computadora a través de un escáner; en él, una celda fotoeléctrica tomaba la imagen que pasaba por un tambor rotador para luego transformarla en los datos que permitieran la comprensión de la máquina y de esta manera reproducir la imagen. Este método de procesamiento técnico de la imagen fue desarrollado en el U.S. National Bureau of Standards dentro del sistema Standards Eastern Automation Computer e implicó toda una revolución en la concepción de la imagen ya que era la primera vez que una computadora podía ver el mundo que nosotros vemos en la realidad y también podía reproducirlo.

La primera imagen que se procesó usando el método anterior, fue obtenida en 1957 y para 1959 aparece en el mercado el plotter digital CalComp, con él comienza la gran era de la graficación ya que permitió obtener de manera directa de la computadora el dibujo o el diseño

de un proyecto.

Fue William A. Fetter, un investigador de la Compañía Boeing en Renton, Washington quien en 1960 acuñó el término “computer graphics” o “graficación por computadora” para nombrar a sus dibujos ploteados que le facilitaban su trabajo técnico al diseñar aviones. Posteriormente, este término designó todo trabajo gráfico producido con ayuda de una computadora, para diferenciar la gráfica hecha con fines artísticos de la hecha con aplicación científica a nivel de su nombramiento, de decir, de la manera en que nos dirigimos o hacemos referencia a ellas, era necesario mencionar el uso que se hacía de la graficación o los fines con que había sido realizada por la persona que la produjo, ya sea un artista o un científico.

La intención diferenciaba los trabajos artísticos de los estudios científicos, pero ambos se basan, hasta la actualidad, en los procesos matemáticos que definimos en el capítulo segundo: análisis de frecuencia, proceso iterativo, interpolación y organización aleatoria que permiten crear los efectos.

La técnica en gráfica digital consiste en el buen uso de variables matemáticas.

En 1962, Ivan Shuterland presenta en el MIT su sistema “Sketchpad” para la gráfica computacional interactiva, es decir, una paleta de dibujo permite al usuario dibujar directamente sobre el tubo de rayos catódicos (CRT) con ayuda de una pluma (light pen) que tiene una celda fotoeléctrica en el interior. Cualquier movimiento de la pluma sobre el monitor se marcaba con una línea de luz, el sistema permitía también, con el uso de un comando simple y apretando tan sólo un botón, hacer paralelas o de un mismo grosor dos líneas o una línea podía ser instruída para unir dos puntos y un círculo podía ser rotado y recolocado en la pantalla, además el sistema tenía memoria.

La investigación de Shuterland fue para facilitar el proceso técnico de la proyección en la ingeniería. Para encontrar los fundamentos de los sistemas interactivos por computadora habría que remontarnos al estudio de la planificación y estrategia militar para controlar -por medio de simuladores- el vuelo de los aviones. El potencial de los más desarrollados medios de interacción en gráfica computacional han sido logrado gracias al espíritu bélico del ser humano.

Sin embargo, la imagen y su desarrollo en el Arte Visual continuó y en 1963 fue convocado el primer concurso para gráfica computacional artística por parte del suplemento “Computers and Automation”. Los ganadores serían escogidos no tanto por lo práctico del diseño presentado como por sus méritos estéticos y el hecho fue considerado como el signo del advenimiento de una nueva era en el arte. La convocatoria no fue muy correspondida por los artistas que posiblemente carecían de los medios para participar y no sorprendió que el primero y segundo lugares fueran para dos participantes provenientes de la Armada de los Estados Unidos encargada para la investigación balística y de misiles.

El primer lugar fué para un dibujo ploteado de un “splatter pattern” y el segundo para un dibujo ploteado de un vidrio de color generado por el principio matemático de la curva llamada copo de nieve. Las imágenes fueron más significativas por la ingenuidad matemática que

representaban que por su realización artística.

Dos años más tarde, la idea de arte por computadora recibió una mayor atención tanto en Estados Unidos como en Europa al dar inicio la exposición de arte generado por computadora en el Technische Hochschule en Stuttgart, Alemania Federal. En aquella ocasión tres matemáticos: Frieder Nake, A. Michael Noll y George Nees fueron los expositores. Aquel mismo año la primera exhibición de gráfica digital en los Estados Unidos fue mostrada en la Howard Wise Gallery en Nueva York, una galería bien conocida por promover el "arte tecnológico".

Los artistas de la Wise Gallery fueron Michael Noll y Bela Julesz los cuales trabajaban para la compañía de teléfonos Bell. Ellos expusieron ampliaciones fotográficas del dibujo o trazo que hacía el microfilm de salida de un plotter sobre la película de 35mm., el microfilm de salida tenía la capacidad de hacer solamente líneas y no tenía color, por lo que la película fue revelada en blanco y negro. Los trabajos llamaron la atención por el hecho de que habían sido dibujados por el microfilm de un plotter en lugar de que hubieran sido hechos por una mano humana. Es importante mencionar que la compañía Bell se estaba convirtiendo en el centro líder de la investigación en graficación por computadora, la animación y la música electrónica y por supuesto, la música de fondo en aquella primera exposición fue generada por computadora y programada en los Laboratorios Bell por los científicos John R. Pierce y Max Matthews con ayuda del compositor de música electrónica James Tenney; este último encontraba en la computadora una nueva fuente de sonidos.

Noll era básicamente un programador y como tal, se sentía más comprometido con la exploración de las capacidades técnicas de un programa que en la obra artística y aunque la segunda depende totalmente en lo formal de las cualidades de las primeras, Noll insistía en que el verdadero trabajo de arte era la generación del programa. En la exposición mostró sus series iniciadas en 1963 en las que investigaba el efecto visual de la programación aleatoria, en ella las líneas eran instruidas para hacer un zig-zag a través del plano con sus verticales y puntos perfectamente estipulados, pero las posiciones horizontales fueron generadas con un cierto grado de aleatoriedad.

Incluyó también algunas Cuadráticas de Gauss que coloreó a mano en respuesta a aquellos que pedían algo lo suficientemente artístico. Esta exposición mostró con éxito la capacidad de la computadora para sintetizar líneas y procesar gráficamente ecuaciones matemáticas. La crítica denominó frías y faltas de estética a las obras expuestas, además de que un gran número de artistas pensaron que el medio no había sido aún lo suficientemente probado y que debería ser afinado para poder aventurarse en él y utilizarlo.

Stuart Preston, crítico del *New York Times*, comentó en su artículo titulado "Reputations Made and in Making" que el día tan esperado por los científicos había llegado y que: "Cuando casi cualquier tipo de pintura puede ser generado por una computadora. Desde entonces y en todo lo que seguirá, nos entregaremos al *deus ex machina*. Libre del tedio de las técnicas y de la mecánica del hacer pintura, el artista simplemente creará." (25) Y es precisamente esta últi-

25) Goodman, Cynthia. *Digital Visions. Computers and Art*. Ed. Harry N. Abrams, Inc., Publishers. Nueva York, 1987, p.25.

ma frase "el artista simplemente creará", el argumento más solicitado hasta la fecha cuando se trata de estudiar a fondo el valor estético de una obra generada por computadora.

A pesar de la crítica, Noll continuó sus investigaciones y produjo copias facsímiles de la obra de Riley y Mondrian, pretendiendo de esta manera cuestionar los valores involucrados en el arte abstracto ya que un cierto porcentaje de personas escogidas para diferenciar el original de la copia estuvieron erradas en su elección, siendo preferido el facsímil. La reproducción de la obra de Mondrian fue galardonada con el primer lugar en la competición de "Computers and Automation" de 1965 debido a el aporte de cuestionamientos filosóficos sobre la creatividad: un rasgo definitivamente humano como lo es el trazo casual en la expresión emocional de una obra era "reproducido" también por la máquina.

Poco después, Noll fue el pionero en hacer películas tridimensionales (con ayuda de un estereoscopio) y escribió programas para generar aerografía y holografía por computadora con el fin de ampliar el campo de la producción artística hacia los aspectos tridimensionales de la imagen.

A medida de que las innovaciones aparecían, los críticos y artistas comenzaron a estudiar más seriamente los programas y los alcances de una computadora en el arte. Uno de ellos fue Leslie Mezei, profesor de la Universidad de Toronto que contempló la idea de una verdadera máquina artística en donde la música, la danza, la poesía y el cine podían estar juntos para producir el sueño de Joseph Schillinger: arte cinético utilizando todos nuestros sentidos. Mezei comenzó sus investigaciones en 1967 (un año después de las invenciones de Csuri) creando transformaciones fortuitas o distorcionadas de formas animales, humanas o de escritura usando programas relativamente sencillos y manipulando el plotter.

Como hemos visto hasta ahora, fue a mediados de los años sesenta que los artistas comenzaron a comprometerse con las opciones que ofrecía la unión entre el arte, la ciencia y la alta tecnología, pero debemos considerar también que simultáneamente se encuentran en auge diversas manifestaciones artísticas como lo fueron el arte conceptual, el op art y el arte cinético, que de manera general, intentaron dar un nuevo rumbo a las capacidades perceptivas del hombre mediante la utilización de los materiales de una forma compleja, y dejando atrás las técnicas y los imperativos de la ciencia para explorar las posibilidades creadoras, o bien, establecieron nuevas relaciones entre una técnica específica y un modo crítico de la imagen, rechazando las categorías del estilo para obtener un lenguaje libre de toda limitación.

Los avances realizados en el arte por computadora fueron en mucho el resultado de grandes esfuerzos realizados por el artista Robert Rauschenberg, el cual tenía más influencia en el mundo artístico después de haber sido galardonado con el primer lugar en la Bienal de Venecia en 1964, y Billy Klüver, un reconocido físico con inquietudes artísticas que trabajaba para los Laboratorios Bell en el área de láser.

Klüver y Rauschenberg formaron la organización llamada "Experiments in Art And Technology" ( E.A.T. ) para promover proyectos entre artistas e ingenieros. La inauguración

recibió una amplia cobertura por parte de la prensa y de numerosos científicos, también de las compañías AT & T e IBM y de un senador de la cámara de los Estados Unidos que avaló el acto.

Con E.A.T. comienza la gran carrera de las computadoras en el arte. En 1968 una serie de conferencias tuvieron lugar para impulsar los proyectos creativos, vale mencionar que todos los conferencistas fueron expertos en diversos campos de la tecnología que trabajaban en los Laboratorios Bell y en MIT; las conferencias trataron temas relacionados con la imagen, las películas, la animación, la música, la poesía y el lenguaje hablado generados por computadora. Tras escuchar estas conferencias numerosos artistas, entre ellos Hans Haacke, John Chamberlain y Robert Whitman, comenzaron a involucrarse en la aplicación artística de la tecnología computacional y para 1970 E.A.T. contaba ya con seiscientos miembros.

El éxito de E.A.T. impulsó la creación de otras organizaciones similares y para 1967 el MIT fundó bajo la dirección de Gyorgy Kepes, reconocido diseñador, fotógrafo, pintor y maestro, el "Center for Advanced Studies" (C.A.V.S.). El objeto de este centro era de proveer de instalaciones y elementos necesarios tanto a artistas como a científicos e ingenieros para que colaboraran conjuntamente en proyectos artísticos.

Con todo esto el movimiento de arte y tecnología recibió una mayor aceptación o, por lo menos, comenzó a causar una mayor curiosidad al aumentar el número de exposiciones en Estados Unidos y Europa.

En 1967 K.G. Pontis Hultén, quien fuera posteriormente director del Moderna Musset en Estocolmo, pidió a E.A.T. su colaboración para una exposición en el Museo de Arte Moderno en Nueva York (MOMA). E.A.T. colaboró en la sección titulada "La máquina (computadora) vista como el fin de la era mecánica", que pretendió documentar las actitudes de los artistas hacia la tecnología comenzando con las investigaciones científicas de Leonardo da Vinci seguidas de las pinturas maquinistas de Picabia y las máquinas "metamotic" de Jean Tinguely para terminar con lo más avanzado en arte por computadora, para lo cual lanzaron una convocatoria a artistas y científicos. De las 147 solicitudes, 95 de ellas eran colaboraciones entre artistas y científicos de las cuales solamente 10 fueron escogidas por Hultén para la exhibición, pero Rauschenberg y Klüver estaban tan impresionados por la respuesta de los creadores hacia el movimiento que decidieron hacer una exposición paralela a la del MOMA en el Museo de Brooklyn titulada: "Some More Beginnings: Experiments in Art and Technology". Los trabajos mostrados incluían pinturas, relieves, esculturas, construcciones, ambientes y películas, algunos de ellos empleaban la computadora para activar y dirigir los mecanismos de las instalaciones y otros para hacer la graficación.

Mientras que la exposición del MOMA examinaba el fin de la era mecánica y anunciaba el inicio de la era electrónica, un año después, en Inglaterra tendría lugar la exposición "Cybernetic Serendipity: The Computer and the Arts" que confrontaba a la comunidad artística con las implicaciones radicales que involucraba el hecho de introducir el uso de la computadora en el proceso de crear una obra. La muestra se realizó en el London Institute of Contemporary

Art siendo la curadora Jasia Reichardt y en la exhibición pudieron observarse obras poéticas (incluyendo haiku), pinturas, esculturas, robots, coreografías, música, dibujos, películas y proyectos arquitectónicos todos ellos generados o auxiliados por una computadora. Reichardt observó que de los expositores solamente tres tenían carrera artística, ellos fueron: Charles Csuri, Lloyd Summer y Duane Palike que realizaron gráfica, todos los demás eran científicos.

Seguido de esta exposición, Alan Sutcliffe fundó la "Computer Art Society" para promover el intercambio de información técnica y sucursales de ésta fueron fundadas en 1969 en Michigan, Estados Unidos y Holanda. Esta sociedad conservaba el espíritu de trabajo e investigación de E.A.T. al igual que lo hizo el C.A.V.S., sin embargo, a medida que éstas aumentaban sus actividades E.A.T. comenzaba a desaparecer de la escena artística y aún un programa más surgió para promover nuevamente la cooperación entre artistas y científicos, este fue llamado el "Art and Technology Program" o "A and T".

Maurice Tuchman, curador del Angeles County Museum of Art concibió el programa A and T en 1966 pero no fue sino hasta 1968 que logró ponerlo en marcha; él quería poner a disposición de distinguidos artistas la más moderna tecnología para incrementar sus capacidades creativas y para ello logró que las compañías líderes en tecnología de California los aceptara en residencia por veinte semanas, des esta manera no sólo resultarían beneficiados los artistas sino que también promovería a las compañías.

Entre los 76 artistas participantes pudo encontrarse a Andy Warhol que trabajó en Cowles Communication, John Chamberlain en Rand Corporation, Tony Smith en Gemini G.E.L. y R. Rauschenberg en Teledyne. Muchas de las obras fueron mostradas en la Exposición Universal de 1970 en Osaka.

Cuando originalmente Tuchman pidió a un grupo de artistas presentar sus propuestas creativas a el programa A and T algunos de ellos como Paolozzi, Haacke, Victor Vasarely, Robert Mallary, Walter de Maria, Jesse Reichek y Ron Davis cuestionaron el tener que trabajar con una computadora por numerosas razones, entre ellas estaban los costos y los problemas que implicaba el trabajar en un periodo corto de tiempo y ninguno de ellos pudo ponerse de acuerdo con su potencial compañía promotora. En un último esfuerzo para incorporar a IBM en el programa, el poeta Jackson MacLow fue invitado a participar con la esperanza de que su poesía, la cual utilizaba la computadora como medio lingüístico, debería ser más fácil de realizar que los proyectos de los artistas visuales. Sin embargo, la aspirada facilidad de su poesía no era tal, ya que Mac Low imaginó algo de gran envergadura con un elaborado sistema de cómputo que permitiera analizar y diseminar grandes cantidades de información sobre Los Angeles; el proyecto no fue recibido por la IBM y finalmente la compañía Information International aceptó apoyarlo. Con todo, esta obra fue la única que se expuso de manera inmediata y exitosa como resultado de aquel ambicioso programa.

En 1970, Jack Burnham organizó la exposición "Software, Information Technology: Its New Meaning for Art", ésta pretendía mostrar los efectos que los artistas podían lograr a través

del uso de la últimas técnicas de control y comunicación impulsándola a utilizar la tecnología de manera poco convencional.

Burnham dispuso en el Jewish Museum de Nueva York toda una instalación de computadoras para que el público pudiera interactuar con los programas hechos por los artistas, no hubo ni gráfica, ni escultura ni ninguna otra obra que tuviera relación con el arte convencional. Desafortunadamente, la exposición estuvo llena de imprevistos debido al mal funcionamiento de las máquinas y la mayoría de las personas se mostraron escépticas ante la idea de confrontar la tecnología y el arte.

Una de las obras que no pudo funcionar fue la de Hans Haacke, titulada "Visitor's Profile" ("El Perfil del visitante") la cual trataba de enfatizar el procesamiento de la información como la obra de arte. El, utilizando la tecnología computacional comprometía al espectador de una manera distinta a como lo habían hecho otros artistas conceptuales que habían utilizado el video, la fotografía o la mimeografía; con ayuda del teclado, el espectador respondía a una serie de preguntas que la computadora le planteaba y ésta recopilaba la información creando así un perfil estático del visitante.

Otra de las obras y que llamó mucho la atención fue el de los "Ratones en búsqueda", una instalación que Nicolas Negroponte hizo con ayuda del Architecture Machine Group del MIT. Los ratones debían engañar a la computadora que controlaba un ambiente artificial y aunque lo lograron varias veces, la crítica no hizo más que conmiserar a las pobres víctimas. Ante la pobre demostración de los potenciales de las máquinas así como ante el antagonismo y escepticismo provocado por esta exposición, el crítico Thomas B. Hess dijo: "El gran punto en las manifestaciones de arte y tecnología hechas durante los últimos diez años, no ha sido ninguno de los trabajos tecnológicos" (26) y este tipo de crítica fue también la dominante durante la siguiente década.

Fuera del ambiente inglés, alemán y norteamericano, también tuvieron lugar algunas exposiciones en otros países, una de ellas fue realizada en 1969 en Buenos Aires y otras ciudades argentinas por George Glusberg y se tituló "Arte y Cibernética". En España, la primera manifestación fue la de "Formas computables" y para 1970 se presentaba "Generación automática de formas plásticas", ambas realizadas por el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid. Por otra parte, el Instituto Alemán de Madrid y de Barcelona presentó en 1972 una de las exposiciones más completas de arte por computadora que haya tenido lugar en España y se tituló "Impulsos: arte y computador".

La exposición "Cybernetic Serendipity" de 1968 marcó, a pesar de la crítica, el punto de partida de numerosas exposiciones, conferencias y publicaciones dedicadas al arte por computadora. Fue tiempo entonces de empezar a estudiar el movimiento de manera histórica y para ello el físico, esteta y artista alemán W. Franke publicó en 1971 en inglés y alemán el libro Computer Graphics-Computer Art. Este primer estudio apoyaba el uso de la computadora como un medio legítimo de expresión artística, los trabajos que ilustraban el libro fueron discutidos y

26) Idem., p.43.

nombrados como ejemplares auténticos de arte hecho por computadora si bien la mayoría habían sido hechos por científicos y matemáticos.

En 1976 la artista Ruth Leavitt dedicada al arte por computadora publicó Artist and Computer y casi diez años después de la aparición de estos libros, la denominación “computer artist” o “computer art community” eran ya aceptadas y con ellas el uso de la computadora era visto como una manifestación más dentro de la experimentación con tendencia tecnológica en el Arte Visual.



### 3.1 CLASIFICACIONES QUE HA RECIBIDO EN LA HISTORIA EL ARTE REALIZADO CON AYUDA DE LA TECNOLOGIA CIBERNETICA.

Con el intento de ubicar el uso que se ha hecho de la computadora en las Artes Visuales dentro de los movimientos artísticos, han surgido a partir de la década de los sesenta diferentes acepciones para clasificarlo. Sin embargo, éstas no señalan únicamente a la computadora como el principal medio o herramienta que determine dicho movimiento sino que ella se encuentra incluida entre otras técnicas y prácticas artísticas.

Como mencioné en los orígenes del arte hecho por computadora, el término de graficación por computadora o computer graphics, define toda imagen generada a partir de una computadora, es decir, según ciertos procesos matemáticos que permiten su visualización.

Los diferentes términos con que se ha denominado al arte realizado con ayuda de la tecnología electrónica son:

**3.1.1 ARTE CIBERNETICO.-** Clasificación adoptada tanto en los Estados Unidos y Europa. "El epíteto de cibernético aparece en 1968 a partir de la exposición en el Instituto de Arte Contemporáneo en Londres llamada 'Cybernetic Serendipity' y califica de manera extensa todas las formas de arte que utilizan técnicas modernas tales como la informática, la fotocopia (o xerografía), los lasers, los hologramas, el fax o las transmisiones por satélite. El empleo de un material costoso y la puesta en marcha de conocimientos técnicos complejos obligan seguido a los artistas a trabajar en el seno de instituciones especializadas como el Center for Advanced Visual Studies del Massachusetts Institute of Technology o bajo la protección de grandes compañías." (27)

**3.1.2 TECHNOART.-** Con este nombre se tituló la exposición que tuvo lugar en el Ontario Science Centre de Canadá en colaboración con el programa McLuhan. Dicha exposición fue realizada en el año de 1994 y fue dirigida por Derrick de Kerckhove, director del Programa McLuhan en Cultura y Tecnología y debido a la importancia de ésta se puede adoptar el nombre para denominar el arte que utiliza las nuevas tecnologías.

En esta exposición "los artistas no rechazaron las artes tradicionales. Ellos simplemente estudiaron los nuevos medios, estas nuevas herramientas ávidas de la atención de los artistas... Estas exploraciones no se entretienen en el aspecto literal de las tecnologías, sino en su aspecto metafórico; no en lo que las tecnologías ejecutan sino en sus significaciones en el plano humano. En el presente, cuando nosotros estamos invadidos y obsesionados por las máquinas, los artistas intentan extraer de ellas elementos humanos ocultos." (28)

Los artistas preguntaban a las artes cuál es verdaderamente este universo en el que vivimos, un universo donde el dominio de la carrera electrónica tiene al ser humano sobre el volante, el ratón el teclado y de los cuales sabe poco o ni siquiera sabe conducir.

Los temas de la exposición fueron: la interactividad, las nuevas reflexiones sobre nosotros

27) Atkins, Robert. *Petit Lexique de L'Art Contemporain*. Ed. Abbe-Ville Press. París, 1992, p.47.

28) "TechnoArt. Expositions interactive de nouveaux médias." Centre des Sciences de l'Ontario. 1994,

mismos, los ambientes virtuales y la materia luminosa. De las trece instalaciones mostradas, diez utilizaron la luz electrónica, ocho eran interactivas y otras dos eran espacios interactivos.

**3.1.3 ARTES MEDIÁTICAS.-** Este término surgió a partir de la publicación en 1995 de la obra Esthétique des Arts Médiatiques (Estética de las Artes Mediáticas) donde un grupo de profesores, filósofos, artistas y científicos bajo la dirección de Louise Poissant, profesora en Estética del Departamento de Artes Plásticas de la Universidad de Quebec en Montreal y directora del Grupo de Investigación en Artes Mediáticas (GRAM), reúnen sus conocimientos para dar a conocer la nueva estética que exige el uso de la tecnología en las artes.

Artes Mediáticas son aquellas que comprenden las diversas tecnologías de la comunicación. Es importante señalar que no es solamente la utilización de las tecnologías lo que hace diferente a las artes mediáticas de las otras formas de arte, ya que todas las artes integran, a diferentes niveles, una tecnología. Con las artes mediáticas "el interés por el producto, por la obra se borra con el fin de realzar la inversión en el proceso y en los sujetos que tienen la experiencia. El objeto así como la técnica y la virtuosidad desaparecen progresivamente para dirigir la atención sobre los cambios a los cuales dan lugar las nuevas disposiciones artísticas (intercambios entre interventores o entre un espectador llevado a interactuar con un dispositivo del cual podrá obtener una experiencia por lo general única... Este movimiento adoptado diversas formas y se ha manifestado en diversas esferas artísticas, llenando del tratamiento de la imagen a la realidad virtual, de la música electroacústica a la roboescultura pasando por el video y todas las artes fotónicas (holografía, copigrafía, etc)."(29)

29) Poissant, Louise. *Esthétique des Arts Médiatiques*. Ed. Presses de l'Université du Québec, Montreal, 1995, vol.1, p. 2.

#### 4. LA COMPUTADORA COMO MEDIO ARTISTICO: LA EXPERIENCIA DE LA COMUNICACION COMO OBRA DE ARTE.

La revolución tecnológica de la segunda mitad de la década de los noventa ha sido el resultado directo de la digitalización de los medios. Por primera vez son disponibles en forma digital todo tipo de documentos como textos, música, gráficos, video, animación, fotografías, etc, los cuales pueden estar grabados en discos ópticos como el CD-ROM o electromagnéticos como los discos floppy o los de 3.5" que comúnmente usamos en una microcomputadora.

Cualquier persona puede utilizar estos discos a través de una computadora multimedia sin ser un experto en conocimientos de informática, por lo que la posibilidad de un alto control interactivo por parte del usuario es enorme y de muy fácil manejo. Sin embargo, esta disponibilidad y flexibilidad que los sistemas computarizados ofrecen no han sido entendidas solamente como una forma de reproducción de documentos para un ulterior tratamiento y despliegue de manera eficaz y rápida, sino que también, el significado de la vida del hombre en sociedad y como individuo, de la validez de sus actos y su pensamiento han empezado a estrecharse y a desenvolverse al interior del desarrollo de la tecnología informática transformando el lenguaje de su cultura y empezando a adaptarlo al lenguaje tecnológico.

Cada día es menos sorprendente el escuchar términos como vida artificial, realidad virtual, realidad artificial, televisión interactiva, internet, inmersión y muchos otros más. En cada término convergen diferentes ideas y campos de estudio de disciplinas científicas, humanísticas y artísticas diversas, sin excluir e involucrando en nuevos parámetros a los campos de la industria, el comercio y el entretenimiento, por lo que esta esfera de ideas que se interrelacionan y cambian constituyen un conocimiento nuevo, interdisciplinario, que exige un aparato o modelo de comunicación que relacione, como diría McLuhan, "...los efectos instantáneos de simultaneidad, discontinuidad y resonancia que tipifican la experiencia personal en una cultura electrónica." (30)

Este conocimiento interdisciplinario nació por el deseo de entender al hombre y a su entorno en su totalidad, es decir, en la manera en que ambos interactúan para lograr la supervivencia. Se hizo necesario un estudio de los comportamientos fisiológicos y psicológicos para explicar cómo el hombre se comunica y se expresa en su ambiente y a la vez cómo este último influye en el ser humano. Esta acción de conocimiento ha llevado a la creación y manufactura de instrumentos tecnológicos que permitan la transformación y representación del mundo con el fin de tener un mejor nivel de vida, y es la tecnología de la ciencia cibernética, la que ofrece la capacidad de reunir múltiples conocimientos que permiten crear modelos de comportamiento ( regulados por un sistema de comunicación que les es propio) que colaboren a este fin.

No olvidemos que la Cibernética, como ciencia, aparece durante el periodo de la Segunda Guerra Mundial como resultado de satisfacer la necesidad de perfección y dirección

30) McLuhan, Marshal y Powers, B.R. *La aldea global*. Ed. Gedisa. Colecc. "El mamífero parlante". México.1991,p.88.

con fines de dominación. Los científicos interesados en desarrollar la ciencia Cibernética se dedicaron inicialmente al estudio de los animales y de todo ente que se comportase como ser viviente, ya fueran organismos políticos, económicos, grupos sociales, máquinas, células, etc, prestando en su análisis especial atención a cómo tratan de conseguir sus fines: autoorganizándose, regulándose, calculando, compitiendo y evolucionando.

En el campo del arte creado con la ayuda de instrumentos cibernéticos, como lo es una computadora, los principios generales del espectro de la representación se encuentran íntimamente ligados al proceso de la digitalización (el cual expliqué en el primer capítulo) y a la creación de modelos reguladores de la conducta. La mayoría de las obras hechas con ayuda de una computadora no han podido escapar a los principios de la Cibernética afirmando el modelo comunicativo en que ésta se fundamenta y relacionando de esta manera la experiencia con el discurso, con el fin de crear un modelo de la representación que considere la transacción provocada por la participación del espectador ya que las obras son posibles de ser experimentadas de manera directa y funcional.

La tecnología digital, como parte de los mecanismos cibernéticos, es una tecnología de la representación al permitir transformar los objetos en números y a éstos (concretándonos solamente al campo de la visión), en imágenes. Ciertamente, este "poder" y esta "expresión" que ejerce la máquina puede llevarnos a indagar de manera filosófica y especulativa sobre los conceptos de memoria, de sentimiento, del sentido del ser, de la materia, del otro y de lo distinto, pero debemos tener en cuenta que la tecnología, al constituirse como la ciencia aplicada al servicio de las distintas necesidades inventivas y de manufactura del hombre con el fin de proveer bienes materiales y culturales para el mejoramiento de la vida del mismo, encierra en su manifestación su índole instrumental, es decir, el de ser un instrumento hecho para cumplir una tarea determinada y por lo tanto no puede constituirse en un fin en sí misma.

Para Norbert Wiener, creador del concepto moderno de Cibernética, la idea base de la comunicación es la transmisión de mensajes y ésta se manifiesta en tres niveles distintos (31):

a) el fonético.- donde los sonidos constituyen el lenguaje.

b) el semántico.- relativo a la significación (la recepción está ligada a la memoria).

c) el nivel de experiencias.- es la traducción de una parte del estado semántico y de una parte del precedente estado fonético. Lo podemos llamar también estado del "acto de comportamiento". Es el único que podemos observar enteramente en los animales inferiores después de haberles dado una excitación fonética. En realidad, esto es verdadero también para los seres humanos en el sentido en que solamente se puede tener acceso a los pensamientos interiores de una persona a través de los actos que ésta manifiesta. Se pueden distinguir dos categorías de actos: los que son directos y groseros y que pertenecen al género de los que podemos observar en los animales inferiores y el sistema de actos codificados y simbólicos que pertenecen al lenguaje hablado y escrito.

La Cibernética aplica estos principios para crear el fenómeno comunicativo que rijan las

31) Wiener, Norbert. *Cybernetique et Société*. Ed. Union Générale d'Éditions. Colecc. "Le monde en 1080". París, 1962, p.98.

máquinas y en donde las señales electromagnéticas (información) constituyen el mensaje que se recibe, conserva, transmite y elabora. Experimentar la obra plástica realizada con base en el modelo comunicativo cibernético, significa de alguna manera, adaptarse a los "actos de comportamiento" de la máquina.

Sin embargo, no podemos deconstruir al hombre en una serie de conceptos y parámetros correspondientes al lenguaje de la tecnología con el fin de explicarlo y entenderlo, ya que después de todo no son los datos ni la información lo que valida al ser, sino que son su lenguaje y sus interpretaciones. Los significados superan la capacidad sintética y reguladora de la computadora.

Hablar de la computadora como un medio de creación y no como una herramienta, significa interpretar las facultades de que ella dispone, como "medios reales de comunicación en tiempo real" entre la máquina y el individuo.

## 4.1 NUEVOS HORIZONTES ARTISTICOS.

Los horizontes o alternativas que se abren para la creación artística dentro del campo visual y que se diferencian de la graficación por computadora, son aquellos que de manera directa utilizan los conceptos de información y retroalimentación y que también utilizan alguno o algunos de los principios que se utilizan en la Cibernética para los estudios de comportamiento y que de manera breve podemos definir de la siguiente manera:

1.- *Simulación*: consiste en el hecho de realizar un sistema análogo a un sistema real existente y observar en él, el funcionamiento que permita deducir principios que sirvan para mejorar el sistema real.

2.- *Interactividad*: es la acción mutua ejercida entre dos o más cuerpos, así como entre las diversas partes de un sistema de tal modo que al efectuarse modificaciones en uno de ellos provoca variaciones en los demás.

3.- *Control*: indica la dirección de un sistema a partir de la regulación entre un sistema rector y otro regido.

En torno a la noción de *virtualidad*, se puede decir que ésta es un nuevo estado de la realidad. Una nueva forma de representación que, con imágenes sintéticas, permite hundirse en un mundo real que no es imagen, sino donde la imagen se convierte en un mundo posible de recorrerse, vivirse y manipularse.

Hay muchos mecanismos para provocar la realidad virtual que van desde el casco de inmersión y los lentes virtuales, hasta implantes directos al nivel de los nervios ópticos, pero lo que especifica lo virtual no son estos mecanismos sino el entrelazamiento de lo gestual y lo conceptual, entre el modelo, el cuerpo y la imagen ya que estos elementos se encuentran puestos sobre un mismo plano espacial y temporal.

Básicamente, se pueden englobar las obras realizadas en base a los anteriores principios bajo tres categorías: los ambientes interactivos, las artes de las comunicaciones en expansión y la inteligencia artificial.

### 4.1.1 AMBIENTES INTERACTIVOS.

Consiste en la articulación de programas que permiten crear "realidades" que pueden o no ser virtuales, dependiendo de los aparatos que se utilicen para crearlas, pero cuya principal característica es la interacción entre la máquina y la persona a través de interfases, al interior de un ambiente simulado y con posibilidades de control por parte de quien lo experimenta.

Tienen como ley el hecho de que cualquier evento físico en el mundo que se pueda con-

vertir en impulsos electrónicos que sirvan de información a la computadora, es posible de ser manipulado por el artista y por lo tanto de representar una obra de creación original. Es por esto que los artistas deben de ser capaces de entender los principios que rigen la tecnología cibernética para que realmente puedan innovar y explorar al máximo los instrumentos con los cuales se trabaja.

A continuación describiré algunas obras representativas de este tipo de arte y que pueden ayudar a comprender cómo utilizan los artistas la alta tecnología:

Obras hechas por Stephen Wilson:

Magic Word Chorus.- Los participantes son invitados a sentarse frente a una computadora y usarla a lo largo de varias sesiones y en un tiempo determinado, en este tiempo ellos crear una imagen gráfica y al final deben decir una palabra o frase que consideren especial o significativa para nombrarla, para ésto se utiliza un dispositivo de reconocimiento de voces (interfase) que tiene la máquina. El día del performance, los participantes se reúnen y cada uno va diciendo la palabra que haya escogido para su gráfica, en ese momento se activa la obra apareciendo en la pantalla de la computadora la imagen que se nombró.

Time Entity.- Los sonidos y las imágenes generadas por la computadora cambian de acuerdo al estado del tiempo de un día, de una época del año y en general con el tiempo que impere cuando la obra se exponga, es decir, a lo largo de los días de su existencia. Esto es posible gracias a un reloj-calendario que se encuentra en la computadora. Los espectadores interactúan con la entidad del tiempo de los sonidos e imágenes tocando sensores que leen la capacitancia de sus cuerpos, provocando también cambios en el sistema de reconocimiento del tiempo.

Calmness.- Usando un equipo de retroalimentación biológica, se lee la temperatura de un dedo de la mano como indicador del nivel de estrés de la persona y provocando a su vez, que las imágenes que se despliegan en el monitor cambien según varíe el nivel de estrés.

Computerized Street Events.- Usa la habilidad de las fotoceldas electrónicas para leer los cambios de niveles en la luz y se activa cuando se cubre un sensor que capta la luz que se encuentra en el escaparate de una tienda. Las personas se acercan al escaparate desde la calle y tapan con la mano o algún objeto el sensor y esto representa para la computadora una variación en el nivel de la luz y por lo tanto de algún suceso externo.

Los trabajos de Wilson tratan de crear nuevos tipos de ambientes artificiales que provocan en el individuo una reflexión sobre el mundo contemporáneo.



fig.25.

Typhoid Mary (figs. 25 y26).- Obra de Linda Dement en la cual dispone de fotografías, referencias, animaciones, sonidos, historias e información estadística y médica en un programa. Cuando una persona selecciona con el ratón alguna de las partes de la imagen o texto que se encuentre en ese momento en la pantalla, ésta o éste pasa a alguna otra información provocando que se navegue de manera continua.



fig.26

Según la artista, la lógica que sigue este sistema es la de un sueño o la de la alucinación, la del subconsciente y lo subcutáneo. La computadora es asociada con lo impersonal, la asepsia, lo comercial, lo falso y se pretende crear la obra descontrolando a la persona.

Family Portrait (figs.27 y 28) .- De Luc Courchesne, él pretende poner en marcha un diálogo de ideas, valores y experiencia personal, retratando la era del "hypermedia". El autor dispone de un ambiente articulado por varias computadoras que muestran a distintas personas (retratos) que conversan con el espectador con el fin de crear un retrato de este último. La conversación se realiza utilizando el ratón.





fig.27



fig.28

Interactive Plant Growing (figs. 29 y 30) .- Christa Sommerer y Laurent Migneau crearon esta obra usando un programa especial de interfaces entre una computadora y un convertidor de datos que asegurara que a cada valor de un dato proveniente de las plantas reales, fuera interpretado sincronizadamente y en tiempo real, pudiéndose de esta manera visualizar el dibujo del crecimiento de las plantas en una pantalla creando plantas virtuales. El crecimiento que se visualiza no es el real crecimiento de estos seres biológicos, sino las partes de las hojas, del tallo, de los pétalos, etc que el espectador toca y que son transmitidos a la computadora y provocando que se despliegue esta sensibilización en la pantalla.

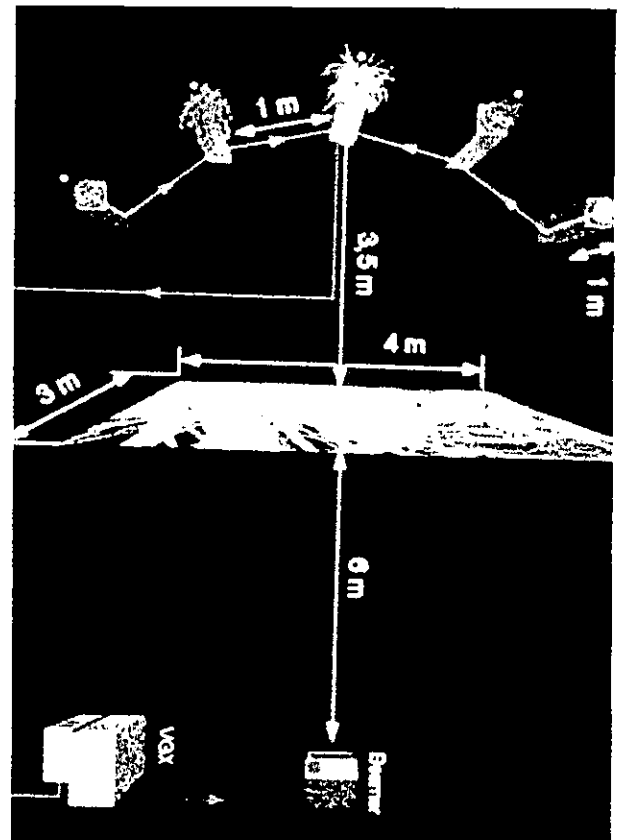


fig.29



fig.30

Electronic Peristyle (fig.31).- Obra de James Seawright. Es un modelo ambiental encargado por la Fundación para Artes Activadas de la Ciudad de Kansas en E.U.A a el artista. Consiste en un círculo de 6.4 metros de diámetro flanqueado por columnas. Dentro de este espacio hay un falso suelo que contiene estructuras de soporte bajo él y en el centro se encuentra la unidad de control.

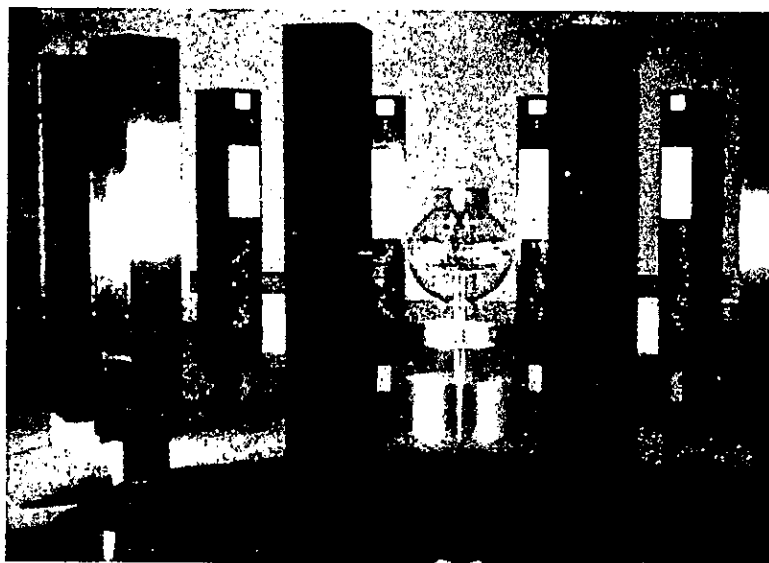


fig.31

La intención es llevar directamente al espectador al ambiente aislándolo de las influencias externas y, en cuanto fuera posible, procurar que los movimientos reales de éste sean la información transferida y empleada para generar fenómenos, los cuales consisten en sonidos, luz y viento que emanan de las columnas.

Cuando alguien entra en el círculo, sus movimientos son detectados y anotados en la unidad central como patrones de datos, el programa descifra esos datos y los relaciona con

efectos sonoros, luminosos y de viento que se generan electrónicamente.

Los efectos están dispuestos de modo que el espectador pueda ver hasta dónde llega a influir en el mecanismo, aunque en un principio es imposible predecir qué efectos tendrán sus acciones sobre el ingenio de él mismo. Pero cuanto más tiempo permanezca, tanto más logrará saber hasta dónde puede controlar y hasta dónde no.

#### **4.1.2 ARTES DE LAS COMUNICACIONES EN EXPANSIÓN.**

Conocidas también como artes de la red, representan la forma más inmediata del arte realizado con computadoras ligado a las artes mediáticas, ya que en ellas se agrupan diversos tipos de prácticas basadas en la utilización de las tecnologías de la telecomunicación, tales como los sistemas de cómputo, el modem, el teléfono, el fax y los dispositivos de videoconferencias, las redes de comunicación electrónica (Internet) y la transmisión por satélite, siendo el principio de interactividad el hilo rector de estas manifestaciones.

En la actualidad la red de estas artes más utilizada por los artistas debido a su accesibilidad, costos y popularidad es el Internet o ciberespacio, el cual, se puede definir como una red global de redes de computadoras cuya finalidad es permitir el intercambio libre de información entre todos sus usuarios y, para cumplir esta función en el arte, se han creado galerías electrónicas conceptuales en las que se exponen todo tipo de obras posibles de comunicarse a través de este medio, puesto que permite enviar no sólo textos, sino también gráficos e informaciones de audio y video.

Internet presta entre sus diversos servicios el correo electrónico, a través del cual los artistas se conectan y comunican. Aunque este tipo de intercambio artístico se encuentra ligado a las experiencias aportadas por el "arte correo" nacido en los años 70, se puede decir que las obras que se realizan son muy distintas porque en la actualidad la red de ordenadores cuenta con más de 25 millones de usuarios alrededor del mundo, lo cual posibilita todo tipo de inferencias por parte de las personas que deseen manifestarse como artistas.

La primera de las galerías que empezó a comercializar la obra fue fundada por Jeannie Novak y Pete Markiewics y se llamó "Kaleidospace". Los artistas pagaban cincuenta dólares por la primera pieza que exhibieran y veinticinco por las que siguieran, además de otros cincuenta adicionales que se pagaban por mantener la obras en la línea.

Debido a que las galerías independientes deben pagar el espacio en Internet y no todas tenían recursos para hacerlo, Kaleidospace actuó también como una agencia que prestaba a otros galeros sus servicios, formando de esta manera un sistema similar a los canales de ventas que pasan en televisión por cable.

Posteriormente se abrió el primer Museo Virtual (<http://www.uampfa.Berkeley.edu>) como una extensión del Museo de Arte de la Universidad de Berkeley, sin embargo, casi todos los museos que se han abierto a partir de éste, funcionan más como vehículos para la diseminación de publicidad y de información sobre su programación que como un medio interactivo que propicie la creación artística individual.

Algunos de los sitios dedicados al arte en Internet y que no dejan de ser sorprendentes por la diversidad de temáticas que abordan son los siguientes:

ARTSCOPE (<http://www.artscope.com>). Es un sitio comercial dividido en secciones por galerías, que son alrededor de cuarenta, donde se pueden encontrar artistas individuales, publicistas y exposiciones. Una de ellas fue por ejemplo, la de Sue Spaid titulada "Strappy Sandals and Skinny Belts: The Hyperfeminine Position in painting." Artscope permite también a los usuarios de solicitar el despliegue de trabajos de artistas que correspondan a sus propios gustos.

AMERICAN MEMORY (<http://lcweb2.loc.gov/amhome.html>). Permite curiosear por la Librería del Congreso de los E.U.A. a través de un catálogo; por la colección de retratos de Carl Van Vechten que cuenta con obras de Romare Bearden, Giorgio de Chirico, Man Ray y 1392 artistas más y también por el archivo fotográfico de la Administración de Seguridad de Hacienda.

BODY MISSING (<http://www.yorku.ca/BodyMissing>). La artista Vera Frenkel y siete artistas invitados de Canadá y Alemania especulan con ayuda de imágenes y textos, sobre el significado y el destino que tuvieron los trabajos artísticos perdidos durante la Segunda Guerra Mundial, en particular un desaparecido cuadro de Courbet que les ayuda a ellos a recordar los cuerpos de los hermanos, madres, hijas y amantes que se extrañan. Con la guía de un mapa de la página del Web los usuarios navegan a través de un espacio para exhibiciones y un bar en Linz, Austria, donde Hitler planeó construir su Führermuseum.

CONTEMPORARY ART SITE (<http://www.tractor.com>). Esta galería incluye arte de los E.U.A. y pueden ser contactados artistas como Gavin Brown, Friedrich Petzel, Morris Healy y David Zwimer en Nueva York; Barbara Krakow en Boston y Borgmamm/Captain, Christian Nagel y Schiper and Krome en Colonia; Andrehn- Schiptjenko en Estocolmo y el Bergamost Station Arts Center en Los Angeles. Cuenta con un directorio de docenas de artistas.

ARTSOURCE.- es un directorio de Arte e Historia del Arte relacionado con las páginas de la Web como "Arte y Sida: bibliografía seleccionada" y el Directorio de Conferencias Electrónicas. (<http://www.uky.edu/Artsource/general.html>). También interesa a los historiadores de arte con el "Centro de Investigación en Historia del Arte" respaldado por la Universidad Concordia que permite entrar a sus catálogos. (<http://arth.concordia.ca/AHRC/>).

HANNOVER-NEW YORK EXPRESS.- (<http://www.x-com.de>) Como parte del reacondicionamiento de las estaciones de transporte de mayor uso en Hannover, tres veteranos artistas del graffiti en Nueva York, Lee Quinones, Daze y Crash, fueron invitados a unirse con cuatro artistas alemanes del graffiti para decorar las paredes de las estaciones. Los murales los crearon con imágenes, sonidos y películas de corta duración. También se encuentra el trabajo de Elvira

Bach que decoró una estación en Berlín.

CHRISTO Y JEANNE-CLAUDE HOME PAGE.- ([http://porno.nbn.com/youcan /christo/](http://porno.nbn.com/youcan/christo/)). Dedicado a los seguidores de Cristo, este sitio ofrece datos e imágenes en color del "cubrimiento" del Reichstag tomadas tanto de fotografías digitales como de fotos tomadas en 35mm.

Sin embargo, para contrarrestar la soledad, el aislamiento y las transacciones privadas que dominan el canal de comunicación del ciberespacio y que las personas tienen que afrontar cuando lo utilizan, los artistas Kit Galloway y Sherrie Rabinowitz crearon en 1990 el primer laboratorio de búsqueda en telecomunicación multimedia y en teleperformance interactivo llamada el "Café electrónico internacional", que pretende democratizar y humanizar las tecnologías de la comunicación.

Este Café es una red de espacios virtuales donde se realizan actividades culturales, actos artísticos y festivos, performances teatrales y musicales así como teleconferencias; en él, las personas pueden verse y escucharse, cambiar notas, dibujar juntas sobre una hoja virtual o planificar proyectos y, aunque no era la idea original, la palabra Café tomó el significado de Acceso a la Comunicación para Todos (Communication Acces For Everyone), que define el espíritu de trabajo y unión que define a este espacio.

El primer Café electrónico fue fundado en Santa María, California y fue concebido como un cabaret de la edad electrónica, consiste en un bar con cocina, mesas, sillas y un complejo escenario de aparatos tecnológicos como computadoras, modems, lectores de CD-ROM, diversos tipos de videofonos y un transmisor slowscan, cámaras de video, proyectores de video, equipos de realidad virtual, faxes y otros dispositivos multimedia que aportan los visitantes. Se publica un calendario mensual y en él se estipulan las diferentes actividades a realizar para que los integrantes acudan, ejemplos de ellas son las siguientes:

Un jueves por la tarde se puede establecer comunicación con alguna persona en Managua, Nicaragua para una ópera-salsa donde los artistas de Santa Mónica y de Managua realizan su música juntos y la gente del auditorio puede establecer contacto con ellos con ayuda de los videofonos. Otra tarde, se puede contactar el IRCAM, un centro de música experimental situado en Francia y con ayuda de la tecnología MIDI se puede al mismo tiempo tocar una pieza al piano en Santa Mónica o enlazarse para una conversación con el equipo de Biosfera II en Arizona.

La idea es que este Café dé vida a la tecnología puesto que sin intercambio humano ésta no tiene sentido. Los usuarios de esta red pueden ser conocidos al interior de su comunidad, pero fuera de ella o cuando contactan a alguna otra persona en la red son totalmente anónimos, y éste es un principio importante para ser miembro activo de las telecomunidades ya que se pretende tener absoluta libertad y de alguna manera, diferenciarse del mecanismo del Internet que pide se tenga una clave que identifique a la persona cuando establece comunicación en la red y que es susceptible de ser rastreada por alguien más.

La comunicación se establece a la manera en que se utiliza un teléfono y así empieza a conocerse la gente, por lo que no existe ni forma ni sitio fijo del Café.

Las telecomunidades son definidas por el tipo de equipo que poseen y la única red disponible y común a toda la comunidad creativa internacional es la red de teléfonos común. El teléfono es intervenido con un dispositivo no muy caro que permite ver a distancia y se denominan videofonos, los cuales permiten a las comunidades menos privilegiadas integrarse y participar.

Para el otoño de 1993 existían tres Cafés electrónicos oficiales: el "Flagship", situado en el Complejo artístico de la calle 18 en Santa Mónica, el "de la Bastilla" en París y el "Café móvil" en Colonia, Alemania y se pretendía expandirse el proyecto a Telluride, Colorado; el Centro Banff en Canadá; el MagnetoScope Media Center en Río de Janeiro, así como en Tokyo y Fukui en Japón.

Existen también pequeños lugares afiliados al la red del Café por lo que se han conformado como pequeños espacios alternativos de arte, los requisitos mínimos son contar con algún dispositivo multimedia que permita establecer la comunicación, una cafetera y un horno de micro-ondas.

#### 4.1.3 INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

La Inteligencia Artificial es la rama de la Informática que investiga las habilidades de la computadora para manifestar comportamientos que pueden ser llamados inteligentes ya que imitan los actos humanos. La idea es que la actividad mental consiste simplemente en una secuencia bien definida de operaciones algorítmicas, y es por ello que tiene un carácter de antropomórfico. Se cree que los adelantos en esta área son la base de la cultura del futuro porque revolucionarán, y ya lo están haciendo, las formas de trabajo y de producción industrial introduciendo robots, los cuales, no sólo transforman la economía sino también las habilidades tanto físicas como psicológicas del hombre en sociedad.

Los artistas han hecho intentos de creación de obras utilizando los programas de inteligencia artificial y robots con el fin de tener un nuevo punto de vista que les permita entender y apreciar la experiencia de la vida humana. Se destacan en sus estudios y proyectos los siguientes aspectos:

- 1.- Explorar lo que significa ser humano interesándose especialmente en cuestiones sobre sensibilidad, individualidad, emoción, estilo, creatividad, humor, crecimiento, propósitos, falibilidad y valores morales y estéticos.

- 2.- Capturar procesos dinámicos como alguna actitud de ánimo o emoción en una ima -

gen u objeto.

3.-Cooperar con científicos con el fin de proponer nuevos modelos que resuelvan los problemas sobre el conocimiento de la representación tanto en los sistemas informatizados como en el arte a través de la creación de nuevas organizaciones en los programas de inteligencia artificial.

4.-Buscar la significación humana del objeto técnico, ya que como éste ha sido creado pensando solamente en el aspecto funcional, entonces los artistas buscan su valor metafórico para mostrar la manera del "ser" en el mundo de este objeto.

Derrick De Kerckhove distingue básicamente cinco clases de robots cuyos tipos de programación o bien todo el mecanismo han sido utilizados por los artistas para crear sus propios discursos.

a) Los autómatas clásicos en los cuales las extensiones de la máquina y las aplicaciones industriales son solamente versiones de una función específica a desarrollar. Ejemplo de éstos son las máquinas lavavajillas y las lavadoras de ropa.

b) Los clones, que son la reproducción especializada de un modelo y que se utiliza al interior de ciertos tipos de industrias.

c) Los instrumentos de telepresencia industrializados, éstos son creados gracias a la nanotecnología y a la microtecnología permitiendo entrar al interior de los cuerpos hasta las partes más pequeñas y escondidas, dándonos una presencia parcial de los lugares a donde penetran.

d) Los compañeros virtuales, que son seres que aparecen ya sea en las pantallas de las computadoras o en los lentes virtuales y que están dotados de una autonomía relativa y que interactúan con nosotros.

e) Los autónomas, que son una categoría de seres híbridos y que para sus construcción no se utiliza nada orgánico, pero que tiene autonomía psicomotora y fisiomotora por lo que se les califica de tener una cierta calidad de humanos.

En todas las anteriores categorías, los robots son considerados como extensiones del gesto humano, de la misma manera en que lo es la palabra o la danza. "En el corazón mismo del ser, se sitúa una gestualidad y ésta viaja del centro del cuerpo hacia el exterior para salir literalmente de él... Biológicamente hay un acuerdo entre la voluntad, la planificación y la ejecución. Hay un deseo. Este deseo debe ocasionar una orden la cual ocasiona a su vez un proyecto que se ejecuta. En el sistema nervioso, esta historia se hace cada vez que hay un gesto. En consecuencia, se puede ver en el pensamiento y la creación de la robótica un plan de expansión del proyecto industrial, una amplificación de los métodos y después una distribución de los productos de manera que las personas puedan aprovecharlos más y más cada vez. Lo que es interesante en el pasaje entre el gesto y el robot, es lo que yo llamaría el desplazamiento de la fuerza motriz, es decir, el desplazamiento de la energía del cuerpo hacia lo que sale de él." (32)

Se considera que un robot disfruta de una cierta autonomía cuando esta energía se junta

32) Derrick De Kerckhove. "L'espace de la robotique en art." en *Esthétique des Arts Médiatiques*. Ed. Presses de l'Université du Québec. Montreal, 1995, vol. I, p.273.

con la inteligencia para hacer de la máquina un sujeto. La inteligencia se obtiene por la planificación que es posible realizar en los programas y en los equipos sensores con que fueron creados; provocando un segundo tipo de desplazamiento que ya no va del centro a la periferia sino que regresa al centro mismo de la máquina haciendo que ella nos mire, nos escuche, y sea capaz de tocar distinguiendo lo que siente. Todo este mecanismo provoca un desplazamiento del sujeto humano que propone nuevos parámetros para experimentar la realidad.

Algunos trabajos representativos son los siguientes:

Helpless Robot de Norman White.- Cuestiona nuestra propensión a personificar objetos que funcionan de alguna manera a nuestra imagen. En este trabajo, un robot nos dirige la palabra pidiéndonos ayuda, él quiere que lo hagamos mover puesto que no lo puede hacer por sí mismo. Pero a partir del momento en que se le ayuda, él comienza a replicar secamente provocando que uno se aleje, entonces él nos vuelve a llamar y nos pide perdón.

El artista pretende crear, como él mismo dice, una "situación ridícula" que permitiera explorar la idea, sin duda imposible, de simular una "personalidad humana". De esta manera, el robot propone la siguiente pregunta, ¿cuál es la independencia y la complejidad intelectual que debemos dar a la máquina para hacerla humana a nuestros ojos?.

Stelarc (figs. 32 y 33).- Este fue un performance realizado en el Third International Symposium of Electronic Arts en Sydney, Australia en el año de 1992, donde un hombre incorpora un robot a su cuerpo convirtiéndose éste en una prótesis que constituye un brazo virtual y una tercera mano.

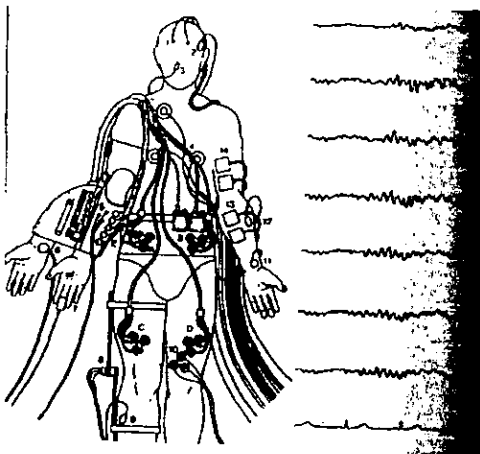


fig.32

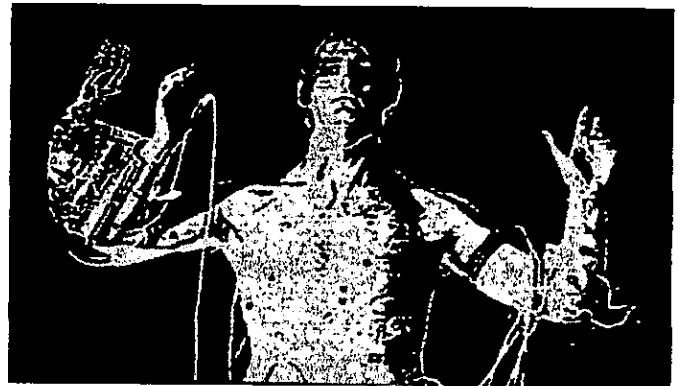


fig.33

Searcher de James Seawright.- Es un autómatas que busca o evita la luz según sea el estado de sus circuitos internos. Los cambios que tienen lugar en esos circuitos constituyen un pro-



grama. No se puede saber por donde saldrán los cambios ya que posee una potente fuente de luz en sí mismo que puede frustrar o cooperar dentro de sus propios esfuerzos por reaccionar frente a la luz, comportamiento así mismo modificable de acuerdo con el modo como se ajuste el mecanismo.

La vasta gama de variaciones que presenta este artefacto, en toda su programación, en una habitación llena de gente, en la noche o en la brillante luz del día, pone de manifiesto que las influencias ambientales son fuertes.

Cuando una persona pasa frente a él, y tiene conexión interna, la seguirá por toda la habitación con su rayo de luz pero sin embargo, quedará insensible para una segunda vez, por lo que la reacción de quien lo experimenta es sorprendente.

Como hemos podido observar en la pequeña muestra de los trabajos descritos en este capítulo, ya que en la actualidad las obras se cuentan por cientos, existe una dominante fascinación y desconcierto por el "hecho tecnológico", es decir, por la manera en que la alta tecnología con sus aparatos, mecanismos y posibilidades de constituirse como medio de comunicación impulsa a los artistas a investigar y a apropiarse de las nuevas imágenes y modelos para convertirlos en sujetos de creación que expliquen o que de alguna manera den sentido a la existencia tanto del objeto técnico como a la vida misma de quien interactúa con él.

Esta fascinación responde a un querer interpretar al mundo de manera humana sin dejar de lado a la visión materialista e instrumentista que es característica de la sociedad industrial, atea y de consumo que predomina en occidente y particularmente, en los países altamente desarrollados que es donde tiene origen este tipo de manifestaciones artísticas.

Me llamó la atención de manera particular que, mientras leía el artículo del cual obtuve la información para documentar las artes de la red, la artista Sherrie Rabinowitz mencionara que una de las grandes satisfacciones de los alcances artísticos del Café electrónico es el poder conversar y conocer artistas del tercer mundo tanto de Latinoamérica como de Asia, así como de los países de la Europa del Este ya que sin ellos el intercambio artístico y humano entre los integrantes que pertenecen solamente al primer mundo sería muy pobre y sin ningún sentido. Les hacía falta quienes pudieran expresar otra idea de la vida y de las tradiciones culturales, de la pobreza y el sufrimiento.

En cierta forma, los artistas que crean con medios tecnológicos cibernéticos no quieren dejarse invadir por el automatismo y la frialdad de las máquinas, pero tampoco quieren rechazarlas ya que conforman, en muchos casos, su propio entorno cultural que no pueden negar, los artistas quieren adelantarse a las posibilidades que abre la tecnología y orientarlas siempre a una búsqueda de sentido de la vida, del ser y de la sociedad en un continuo seguir metaforizando el mundo; pero resulta difícil hacer esto ya que los propios medios tecnológicos imponen una ló-

gica propia contra la cual no siempre es posible anteponer aspectos sensibles y racionales correspondientes al ser humano.

Como dice Baudrillard en su conocido ensayo titulado "El éxtasis de la comunicación", los propios medios tecnológicos que permiten "una mayor abstracción formal y operacional de los elementos y funciones y su respectiva homogeneización en un sólo proceso virtual de funcionalización; el desplazamiento de los movimientos corporales y esfuerzos en comandos eléctricos y electrónicos, y la miniaturización, en tiempo y en espacio, de procesos cuya escena real (el pensamiento no es más una escena) es aquella de la memoria infinitesimal y la pantalla con la que ellos están equipados" (33) provocan una simplificación de los objetos, perdiendo éstos su cualidad simbólica y presentándose solamente como un valor de cambio donde el mensaje deja de existir imponiendo el medio su propia circulación: la de la desaparición de la metáfora y la aparición de lo real como un gran cuerpo inútil y ocioso que configura la arquitectura de la cultura en cuanto a la mayor búsqueda de la comodidad y el consumo.

Vivimos en una época que exige la actualización y que prestigia el intercambio de información que evite el rezago, pero antes de la búsqueda de la innovación y la originalidad, factores primordiales de la creación actual, debe procurarse el aprendizaje de las formas tradicionales de comunicación y lenguajes artísticos para entender la técnica de la aparición y desglosamiento de los mensajes. La técnica es la que se ha tomado menos en cuenta en la enseñanza, pues se cree malentendidamente que cada cual ya trae su mensaje, asunto que, cierto a medias, no excluye la orientación; pues si la comunidad artística demanda lo actual y el acceso a la información en un continuo intercambio, cada cual, como individuo, requiere de formación.

Formar parte de un grupo de artistas que creen con instrumentos tecnológicos o no sin salir del mismo espacio de idiosincrasia, resulta igualmente empobrecedor. Formar criterios que enriquezcan la formación del artista sería un punto importante a abordar en el proceso de enseñanza-aprendizaje aunado al cariño que hace prevalecer y renovar de buena fe las tradiciones y los métodos.

Existe la idea de que el arte hecho con medios computarizados provocará la desaparición gradual de la educación artística tradicional, pero esto aún no lo podemos saber, lo que sí se sabe es que la computadora ha obligado a rechazar el punto de vista clásico respecto del arte y de la realidad, introduciendo la noción de que el objeto artístico se puede separar de su ambientación cotidiana que era el marco o el pedestal, para fundir observador y cosa observada motivando así el reconocimiento del hombre como parte integrante de su ambiente y estableciendo un sistema de comunicación hombre-máquina que modifica la percepción y la comunicación de la obra como un proceso contemplativo de dirección única y extendiéndola hacia un enlace en múltiples direcciones.

Por otra parte, el auge de las tecnologías de la comunicación hace de cada valor que rige una cierta cultura o sociedad un lugar común y, por ende, artículo desgastado y falto de significación. "Lo actual no involucra más juegos de escena, espejo, cambio y dualidad; ellos son,

33) Baudrillard, Jean. "The Ecstasy of Communication." en *The Anti-Aesthetic*. Ed. Bay Press. p.128

antes bien, juegos estáticos, solitarios y narcisistas. El placer no es más una manifestación escénica y estética, pero más bien una pura fascinación, aleatoria y psicotrópica. Esto no es necesariamente un juicio con valor negativo: lo que se marca aquí es una original y profunda mutación de las mismas formas de percepción y placer." (34).

Imaginemos al artista y al espectador, inmersos en un mundo donde cada uno se ve a sí mismo tomando control de una máquina, aislado en una posición de remota independencia y lejos de su espacio de origen, en el mundo que la simulación ofrece. Quizá no se ha medido con certitud la nueva sensibilidad que la simulación requiere, ni cómo transforma ésta el espacio de la creación artística. Los antiguos criterios deben ayudar a la reflexión sobre lo nuevo sin impedir su desarrollo, pero involucrando de manera más comprometida la concepción moral del individuo y dejando de lado la comodidad a corto plazo.

La realidad que la Cibernética y la Informática nos ofrecen nos sorprende, y es en especial la simulación la que nos llama a adentrarnos a investigar nuevas formas de comunicación llenas de posibilidades y probabilidades porque proponen ver, cara a cara, un mundo que no es un simulacro sino una realidad matemática sobre la cual se puede actuar y por ello es de vital importancia saberla entender.

Por todo lo dicho, no quiero decir que la obra artística realizada con instrumentos tecnológicos cibernéticos sea concebida siempre como un objeto alienatorio y falto de valores, sino reconocer el ámbito en que ella se desarrolla, un ámbito donde el valor no es éste ni aquél, ni lo libre ni lo tradicional, ni lo colectivo ni lo individual sino una simple continuación sin rumbo. Después de todo, las nuevas formas de creación artística que se han desarrollado en el siglo XX, se han encontrado bajo un orden o comunidad social que las avala y acepta y que reconoce la reconstrucción y/o el tratamiento del asunto de la obra, construída con medios mecánicos o tecnológicos, bajo la luminosa personalidad del artista.

## CONCLUSIONES

El arte de hoy se encuentra inmerso en una visión del universo que tiene que dar cuenta de lo impredecible, de la indeterminación y la probabilidad estadística. Las leyes inmutables no existen más.

Nuestro tiempo se pregunta por el movimiento, la entropía y el desorden. Por la creación del orden a través del desorden y en el cual la reformulación de valores ha quedado postergada para reflexionar más insistentemente sobre el control del público, de las masas o del mercado imponiendo la innovación como la única tradición digna de ser atendida.

Lo anterior influye directamente en la estética del arte creado con medios tecnológicos ya que ésta, intenta establecer un orden que transponga directamente los principios sensibles observados en la evolución de nuestro ambiente o del mundo, sobre el funcionamiento del arte mismo y de considerarlo no más como objetos aislados, sino como objetos en relación e integración. Los modelos cibernético-computarizados en el Arte Visual y sus respectivas tendencias, deben ser aprehendidos como todos integrados, los cuales no pueden de ninguna manera dividirse o reducirse a un inventario de las partes constitutivas materializadas.

La tecnología digital y la Cibernética ofrecen métodos que son perfectibles cada uno en su género y aunque cada época histórica reclama la utilización de los medios o la tecnología que están al alcance para dar testimonio de un arte representativo de la gente que vivió ese momento, lo esencial es saber utilizar los elementos de significación que a cada etapa pertenecen. Adoptar modelos cibernéticos para la creación y el usar una computadora con un programa determinado para renovar la sintaxis y la significación de la obra debe estar justificado, ya que de no ser así, no vale la pena negarse el placer de sentir los materiales y de plasmar con las propias manos lo que se quiere expresar.

El usar una computadora para crear una imagen no se reduce a aplicar los recientes estudios de percepción de la ciencia a el arte, ya que la computadora misma hace uso de estos avances, ni tampoco propone una nueva forma de ver cuando esta imagen es, la mayoría de las veces, impresa sobre papel y expuesta como cualquier cuadro. Lo que propone es una calidad de imagen y la posibilidad de hacer y calcular formas exactas que ningún otro medio electrónico o mecánico puede igualar.

Evidentemente, la calidad será de imitación ya que los programas permiten el igualar lo más posible al objeto real sensible al que imita con la llamada "calidad fotográfica", pero será distinta de ésta porque sus procesos son distintos y su realismo el de una impresión láser o el del pixel.

Este aspecto realista de la imagen digital, esta fidelidad al modelo permite crear imágenes significantes, donde cada uno de los elementos formales deberá representar el "buen uso" de la técnica digital y de la programación. No quiero decir con esto que una imagen será mejor en

tanto que maneje la imitación a un mayor grado, sino que este tipo de técnica permite una reflexión sobre la sintaxis de la imagen a partir de la realidad conocida o la realidad objetiva permitiendo el uso de elementos gráficos bien definidos y porque anula el trazo espontáneo y expresivo que se da con el uso del pincel o la punta seca y la manipulación de ácidos en el grabado.

La realidad de la imagen digital se ubica en el "que tiene que decir", en el darnos un mensaje, una significación que mueva nuestro pensamiento más que nuestras sensaciones, es decir, que active un lenguaje que ponga de relieve la semantización para establecer un discurso que explote y aproveche la calidad de la imagen que ofrece la computadora.

También debe considerarse que la materialidad de la obra infográfica se encuentra inscrita en el impulso electrónico (señal digital) por lo que las imágenes, aún cuando pueden ser analizadas como emulaciones picturales, no dejan de poner en cuestionamiento una representación que va más allá de la observación del ojo humano y donde es la tecnología misma la que "ve" al mundo, a la escena, y donde la señal pierde su único sentido funcional para provecho de la capacidad creativa del ser humano.

La sensibilidad contemporánea está impregnada de duda e incertidumbre y el arte creado por computadora hace uso para su realización, de elementos intercambiables que llevan el nombre de dispositivos, de sistemas, de redes... etc, los cuales contribuyen a que nuestra percepción y relación con la manera de pensar y hacer la obra plástica cambie, desencadenando en nuestros comportamientos, aún los más comunes, una reafirmación de esta sensibilidad, pero que a la vez propone una forma diferente de vivir la realidad.

El lenguaje que establece el uso de los medios computarizados es ante todo el de la comunicación, el cual, no es una simple operación de transmisión de informaciones, sino también es a la vez el lugar mismo donde se forja la realidad por lo que en muchas ocasiones el objeto artístico se sitúa fuera de lo visible y lo tangible.

Esto no es realmente distinto a lo que ha caracterizado a otras corrientes artísticas a lo largo de la historia, ya que el objetivo de los creadores ha consistido siempre, a través de proposiciones formales y conceptuales diversas, en darnos a percibir la realidad de una otra manera, lo que es de una cierta forma fabricar otra realidad.

Sin embargo, lo que llama la atención respecto a lo que la computadora aporta en la formación de esta otra realidad, es que la importancia de la imagen y la forma se soslayan para destacar la relación que el espectador establece con la realidad objetiva y cómo ésta es transformada por los medios tecnológicos.

Por último, es el sistema que la tecnología cibernética ofrece, y en el cual el hombre contemporáneo se compromete, sea de manera individual o colectiva como elemento constitutivo de éste, el que abre la vía para las relaciones con lo sensible y lo real y que no necesariamente pasa por lo visual o lo verbal.

Más allá de lo que hubiera podido mostrar con una selección de trabajos personales realizados con la computadora, corriendo el riesgo de centrarme en una poética demasiado per-

sonalista a la cual le hicieran falta la investigación teórica y técnica que sólo el tiempo y el estudio pueden otorgar, considero que el reflexionar y el concientizarme acerca de lo que implica el realizar una obra con tendencia tecnológica ha sido la mejor manera de invertir este tiempo ya que ahora cuento con una mayor facilidad para tomar las decisiones que mejor convengan a mis ideas e inquietudes artísticas.

Me interesa adentrarme en el mundo de la robótica y en la implementación de dispositivos digitales que permitan el reconocimiento y producción de sonidos que se puedan aplicar a la producción escultórica.

El haber realizado esta tesis ha sido un compromiso que me permite tener "luz y voz" en la profesión que quiero ejercer y de la misma manera me comprometo a seguir adelante en el accidentado viaje de la creación artística.

## BIBLIOGRAFIA

- Alcalá Mellado, Nígues Canales. Los Seminarios de Electrografía. Ed. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 1987. 149 p.p.
- Alvarez Munarriz, Luis. Fundamentos de la Inteligencia Artificial. Ed. Universidad de Murcia. Murcia, 1994. p.p.
- Atkins, Robert. Petit Lexique de l'Art Contemporain. Ed. Abbe-Ville Press. París, 1992. 136 p.p.
- Barthes, Roland. L'obvie et l'obtus. Ed. Editions du Seuil. París, 1982. 283 p.p.
- Baudrillard, Jean. "The Ecstasy of communication." en The Anti-Aesthetic. Ed. Bay Press.
- Benjamin, Walter. Discursos Interrumpidos I. Ed. Taurus, España, 1973. p.p.
- Bunge, Mario. La ciencia, su método y su filosofía. Ed. Patria, S.A. de C.V. México, 1989. 99 p.p.
- Carballar, José A. Internet. El mundo en sus manos. Ed. RA-Ma. Madrid, 1995. 372 p.p.
- Donio, Jean. et al. L'informatique. Ed. Hachett, Colecc. "Les sciences de l'action". París, 1972. 512 p.p.
- Dorfles, Gillo. El Devenir de las Artes. Ed. F.C.E. Colecc. "Breviarios". México, 1982, 318 p.p.
- Dorfles, Gillo. Las Oscilaciones del gusto. Ed. Lumen. Barcelona, 1974. 142 p.p.
- Fernández Arenas, José. Teoría y Metodología de la Historia del Arte. Ed. Anthropos. Colecc. "Palabra Plástica". Barcelona. 1984, 189 p.p.
- Goodman, Cynthia. Digital Visions. Computers and Art. Ed. Harry N. Abrams, Inc. Publishers. Nueva York, 1987. 192 p.p.
- Heidegger, Martin. Arte y Poesía. Ed. F.C.E. Colecc. "Breviarios". México, 1958. 149 p.p.
- Jramoi, A.V. Introducción e Historia de la Cibernética. Ed. Grijalbo. México, 1968. 157 p.p.
- Lambert, Jean-Clarenc. Arte Total. Selección de textos de la revista Opus Internacional. Ed. Era. México, 1974. p.p.
- Linehan, Thomas E. ed. Visual Proceedings. The Art and Interdisciplinary Programs of SIGGRAPH 93. Computer Graphics Annual Conference Series. Ed. ACM SIGGRAPH. Nueva York, 1993. 240 p.p.
- Little, Chad M. Becoming a computer artist. Ed. Sams Publishing. Indianapolis, 1994. 177 p.p.
- Long, Larry. Introducción a las computadoras y al procesamiento de información. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México, 1995. 522 p.p.
- McLuhan, Marshall y Powers, B.R. La aldea global. Ed. Gedisa. Colecc. "El mamífero parlante". México, 1991. p.p.
- Marchán Fiz, Simón. Del arte objetual al arte de concepto. Ed. Akal. Madrid, 1986.

483 p.p.

Meyer, Pedro. Verdades y Ficciones. Un viaje de la fotografía documental a la digital. Ed. Aperdure, 1995. 133 p.p.

Morrison, Mike. The magic of image processing. Ed. Sams publishing. Indianapolis, 1993. 303 p.

Penrose, Roger. La mente nueva del emperador. En torno a la cibernética, la mente y las leyes de la física. Ed. F.C.E. y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México, 1996. 568 p.p.

Poissant, Louise. Esthétique des Arts Médiatiques. Ed. Presses de l'Université du Québec. Montreal, 1995. 2 Vols.

Schalkoff, Robert J. Digital Image Processing and Computer Vision. E. John Wiley and Sons, Inc. Canadá, 1989. 489 p.p.

Toynbee, Arnold. Kahn, Louis. et al. Sobre el futuro del arte. Ed. Extemporáneos. México, 1981. 141 p.p.

Wiener, Norbert. Cybernetique et Societé. Ed. Union Générale d'Éditions. Colecc. "Le monde en 1080". París, 1962. 248p.p.

Wilson, Stephen. Using computers to create art. Ed. Prentice-Hall, Inc. U.S.A, 1986. 380 p.p.

## TESIS

Gómez Soto, Roberto. Manual de medios computarizados para la producción gráfica. UNAM, 1995. 181 p.p.

## DICCIONARIOS

Parker, Sybil P. ed. Diccionario McGraw-Hill de computación. Ed. Mc Graw-Hill. México, 1991. 576 p.p.

Biblioteca de la Informática. Ed. Noriega Editores. México, 1990. 7 Vols.

## ARTICULOS Y FOLLETOS

Adoum, Jorge E. "Arte y Ciencia: Los contrarios aparentes." en Interciencia. México, 1986. No.11.

Atkins, Robert. "The Art World and I go on Line." en Art in America. Diciembre, 1995.

Druckrey, Timothy. "Revisioning technology." en Iterations: The New Image. Ed. M.I.T. Press. 1994.

"Technoart. Exposition interactive de nouveaux médias." Centre des Sciences de l'Ontario. 1994.

"AutoCAD 14 a primera vista." en CAD XPress. México, 1997. Año 2. No.9.