



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

## Reflexiones en torno a la imaginería informática en España: del "Computer art" en 1960, y desde la Artemática de 1980

Luis F. Ortega de Uhler,



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència Reconeixement- NoComercial – SenseObraDerivada 4.0. Espanya de Creative Commons.

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia Reconocimiento - NoComercial – SinObraDerivada 4.0. España de Creative Commons.

This doctoral thesis is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0. Spain License.

Sociedad y pintura  
Reflexiones en torno a  
la imaginería  
informática en España:  
del Computer Art en  
1960, y  
desde la Artemática de  
1980.

Tesis doctoral realizada por  
Luis Felipe Ortega de Uhler.

Director,  
Dr. Lino Manuel Cabezas Gelabert



P  
R. 9670.

Universidad de Barcelona. División de Ciencias  
Humanas y Sociales. Facultad de Bellas Artes.  
Departamento de Representación y Análisis  
Compositivo. Octubre de 1987.

DEDICATORIA:

A Ditas.

AGRADECIMIENTO: Mi profundo agradecimiento a todas aquellas personas y entidades que, con un plausible interés, han colaborado en el establecimiento de esta tesis, y singularmente, a Lino, profesor y amigo.

# INDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
Notas a la introducción.....	23

PARTE PRIMERA

**LOS 60: EXPERIENCIA Y DESENCANTO**

CAPÍTULO I.

<b>HASTA LA NECESIDAD DEL GRÁFICO COMPUTADO....</b>	<b>31</b>
1 . Un paseo, de lo analógico a lo digital.....	33
2 . A caballo del transistor.....	43
3 . Simulando en lo nuevo.....	49
4 . Acerca de la estética en la nueva imagen.....	55
5 . Una nueva estética y los valedores de su imagen.....	63
6 . Notas al capítulo I.....	69

CAPÍTULO II.

<b>ESTÉTICA Y ORDENADOR.....</b>	<b>91</b>
7 . Inicios y expectativas.....	93
8 . Los fundamentos teóricos.....	101
9 . En España: en el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid.....	107
10. La vanguardia .....	117
11. La gestáltica presencia de los ausentes.....	125
12. Los resultados: entre el ensayo teórico y la aplicación de una práctica.....	131
13. La herramienta en medio.....	137
14. El ocaso ideológico.....	145
15. ¿Crisis ideológica en el medio?.....	153
16. Notas al capítulo II.....	159

CAPITULO III,

<b>AUGE Y MISERIA DE UNA TÉCNICA APLICADA.....</b>	<b>187</b>
17. El desencanto o la sublimación de un arte.....	189
18. Consideraciones racionales en la plástica.....	197
19. Los valedores de lo obsoleto.....	205
20. Notas al capítulo III.....	211

PARTE SEGUNDA

**LA REALIDAD DE LOS 80**

CAPITULO I,

<b>SOBRE LA SIMULACIÓN.....</b>	<b>223</b>
21. Animando la verdad simulada.....	225
22. Simulando en el conocimiento de la estética.....	231
23. Notas al capítulo I.....	239

CAPITULO II,

<b>EN TORNO A LOS PROMOTORES DE LA SIMULACIÓN AUTOMÁTICA.....</b>	<b>249</b>
24. Lo bello de la bestia, participando en el séptimo arte.....	251
25. Una identidad animada.....	259
26. Lo lúdico de lo bélico.....	271
27. En un mar de acrónimos: CAD, CAM, CAL, CAE, CIM y CAT.....	283
28. La mayor imaginería informática al por menor.....	293
29. Notas al capítulo II.....	301

CAPITULO III,

<b>LA DÉCADA DE LA AUTOMÁTICA.....</b>	<b>325</b>
30. El valor del signo en la automática.	327

Sociedad y pintura. Reflexiones en torno a la imaginaria informática en España: del Computer Art en 1960, y desde la *Artemática* de 1980.

31. TELEcomunicación e inforMÁTICA.....	333
32. El estallido de las "n"máticas.....	341
33. ¿Interactividad con la nada?.....	349
34. Simulaciones interactivas.....	355
35. Una lectura iconótica.....	363
36. Notas al capítulo III.....	367

CAPÍTULO IV.

DE LA SIMULACIÓN AUTOMÁTICA AL *COMPUTER ART*. 385

37. De la praxis de una tecnología a la teoría de una forma de arte.....	387
38. Idiosincrasia del <i>computer art</i> : la herencia del gráfico computado.....	395
39. Notas al capítulo IV.....	401

CAPÍTULO V.

VERSANDO LA ESTÉTICA DE LA SIMULACIÓN

AUTOMÁTICA COMO ARTE..... 407

40. El impacto de lo nuevo: lo novedoso en la forma.....	409
41. Sobre la existencia de una estética automática.....	417
42. Primer condicionante: el soporte técnico.....	421
43. Segundo condicionante: el soporte lógico.....	431
44. Aleatorios y fractales: de la forma abstracta a la natural.....	439
45. La clasificación estética: del Gótico al estilo de la Costa Oeste.....	445
46. Entre la estética pictórica y la cinematográfica.....	453
47. Notas al capítulo V.....	461



CAPITULO VI.

**LA MATERIALIZACIÓN DEL ICONO AUTOMÁTICO.....477**  
48. La percepción del icono automático.. 479  
49. El soporte idóneo..... 487  
50. ¿Es el soporte la materialización  
del icono automático?..... 495  
51. Notas al capítulo VI..... 503

PARTE TERCERA

**PROSPECTIVAS:**

**ENTRE LA INVESTIGACIÓN Y LA DOCENCIA**

CAPITULO I.

**CUESTIONANDO LA FUNCIÓN.....513**  
52. Arte y Función: arte automático o  
*Artemática*..... 515  
53. El acceso al acto creativo y la  
funcionalidad digital..... 525  
54. La función docente previa a la  
práctica del arte..... 533  
55. Notas al capítulo I..... 545

CAPITULO II

**A LA BÚSQUEDA DE UNA EXPERIENCIA INFORMATICA  
EN LA DOCENCIA DEL ARTE.....555**  
56. En base a nuestros actuales  
currículum artísticos..... 557  
57. Indagando informáticamente en la  
pedagogía artística..... 565  
58. De las premisas europeas a la  
promesa nipona..... 573  
59. Notas al capítulo II..... 583

Sociedad y pintura. Reflexiones en torno a la imaginaria informática en España: del Computer Art en 1960, y desde la Artemática de 1980.

### CAPÍTULO III

<b>EL EXPERIMENTO EN LOS USA.....</b>	<b>595</b>
60. Incursión en el mercado pedagógico del arte y la informática.....	597
61. Aprendiendo informática, aprendiendo arte, ¿aprendiendo artemática?.....	603
62. Materializando la informática en el curriculum del arte.....	611
63. <i>The School of the Art Insitute of Chicago: El Ejemplo.....</i>	<i>623</i>
64. De la teoría a la práctica cotidiana del arte informatizado.....	629
65. Siggraph: ¿El arte de programar el arte por el arte?.....	635
66. Notas al capítulo III.....	641

### PARTE CUARTA

### PERORACIÓN Y ANEXOS

#### CAPÍTULO I

<b>CONTORNO Y DINTORNO.....</b>	<b>657</b>
67. Hacia una <i>Artemática</i> .....	659
68. Soporte físico: de la Holografía al Vídeo Interactivo pasando por las aplicaciones comerciales.....	667
69. Una última reflexión pedagógica.....	673
70. Metodología de una investigación iconoclasta, extensamente titulada..	681
71. Notas al capítulo I.....	697

#### ANEXO I

<b>ÍNDICE ONOMÁSTICO.....</b>	<b>709</b>
-------------------------------	------------

ANEXO II

<b>íNDICE BIBLIOGRÁFICO.....</b>	<b>735</b>
1. Arte computado y computación gráfica.....	740
2. Arte y estética.....	744
3. Carácter general.....	747
4. Ciencia y tecnología.....	748
5. Educación y pedagogía.....	749
6. Filosofía y psicología.....	752
7. Fotografía, cinematografía y vídeo..	753
8. Geometría, dibujo y diseño.....	754
9. Informática.....	755
10. Publicaciones de centros de enseñanza e investigación, de arte..	757
11. Publicaciones de centros de enseñanza e investigación, de informática.....	760
12. Sociología.....	761

# INTRODUCCIÓN

La actual obsesión por la tecnología ha invadido sistemáticamente todos y cada uno de los apartados que componen el quehacer humano.

Desde las parcelas específicamente técnicas de investigación, desarrollo o producción, hasta aquellos espacios destinados al ocio en sus múltiples y variadas formas.

El Arte, inherente a nuestro ser y existir se ha visto igualmente afectado, viniendo a unir una cierta crisis de identidad propia de nuestra época, con el reflujó de una constante, "Arte y Técnica", que bajo estos apelativos arranca de la desaparición de la artesanía como forma de producción, y la aparición del proceso industrializador o continuo.

Esta aparente simbiosis toma forma en la práctica de la plástica a través de un elemento ya anunciado, aunque no materializado, por Charles Babbage en 1822, el ORDENADOR <sup>(1)</sup>.

Semánticamente, este apelativo, nos introduce en un mundo donde coordinador, organizador, componedor, mediatizador, o sistema, orden rango y proporción, cohabitan. Y donde el arte, equilibrador de la relación del hombre con su entorno, tal como Mondrian lo expresaba: *El arte desaparecerá a medida que la vida resulte mas equilibrada.* <sup>(2)</sup>, parece suplantar, sino

sustituir, las funciones de una disciplina ya familiar y necesaria en sus múltiples formas, la informática o información automática, y que J. Marías bautiza como la nueva versión del "ojo de Dios":

*Se acumulan datos en el computador, se hacen y retienen fotografías y películas, se graban conversaciones que se archivan y en cualquier momento se pueden utilizar. De todo queda constancia: de nuestros viajes, de las estancias en hoteles, cuidadosamente registradas, de la mayoría de las compras, realizadas por medio de cheques o tarjetas de crédito -todo ello ligado siempre al número del Documento Nacional de Identidad-. Añádase que la necesidad de conservar justificantes de los gastos, para poder deducirlos en el pago de impuestos, hace que los individuos interesados colaboren en el proceso de establecer y dejar testimonio de sus actos.*

*Todo esto significa una versión secularizada y algo siniestra del "ojo de Dios".<sup>(3)</sup>*

Toda esta tecnológica presencia en la vida del hombre, amalgamada con la plástica, se nos hace presente a través de lo que de, una forma un tanto difusa se viene denominando como ARTE

COMPUTADO o COMPUTER ART, dadas sus innegables y tecnológicas raíces anglosajonas.

Es su presencia y expectativas las que nos han llevado a investigar sobre su historia, cronología, capacidades reales, aplicaciones actuales, y en definitiva, establecer una prospectiva sobre su incidencia en la creación plástica, y en concreto en el campo de las bellas artes, y en nuestro entorno cercano.

Un primer acercamiento al tema nos pone de manifiesto que sus tratadistas, aun coincidiendo en su fe por la Técnica y el Arte, no acaban de concretar, ¿Qué arte?, ¿Qué medio?, ¿Qué aporte?

John Lewell, editor de la revista Computer Pictures y corresponsal en los USA de CAD/CAM Int., plantea el tema en estos términos:

*Los artistas que utilizan ordenadores suelen afirmar que el sistema electrónico es simplemente una herramienta de trabajo más, como cualquier otra que pueda encontrarse en su estudio.<sup>(4)</sup>*

En estas palabras de Lewel destaca un punto en el que casi todo el mundo está de acuerdo, el ordenador es un medio no es un fin en si mismo.

*Pero en realidad el ordenador, por su propia naturaleza, tiende a contribuir bastante mas a la creación de la obra de lo que es generalmente admisible en las bellas artes.* <sup>(5)</sup>

De esta manera, el autor, deja abierta la posibilidad a la existencia de un *algo* inexplicado, que bien podría coexistir entre el *proceso mental* de Leonardo, y el *medio mediatizante* de McLuhan.

Joseph Deken, sin entrar en juicios de valor sobre la participación del ordenador en las bellas artes, puntualiza:

*Las imágenes de ordenador no implican solamente que se generan mas imágenes, sino una forma enteramente nueva de comunicación visual, una que permite al espectador individual adaptarse e interaccionar con la imagen misma. Ningún otro medio le ha dado nunca al artista un control tan completo.* <sup>(6)</sup>

Con un criterio más racional sobre el ordenador y sus posibilidades, y puntualizando su carácter de medio, Deken a través de su *nueva forma*, que alterará la relación obra-hombre, deja constancia de un *algo* más en la actividad gráfica del ordenador.



Sociedad y pintura. Reflexiones en torno a la imaginaria informática en España; del Computer Art en 1960, y desde la Artemática de 1980.

Desde la *estética informacional*, enunciada por A.Moles hace casi treinta años,<sup>7</sup> hasta la *nueva forma* de Deken, o la insinuación de un *algo* por parte de Lewel, apreciamos un carácter novator y permanente en el tratamiento del binomio arte-técnica, que pone de manifiesto el interés, que tanto uno como otro campo despiertan en el existir del hombre.

En la recopilación y análisis de las experiencias informático-gráficas, y otras incidentes, en el espacio y en el tiempo, y con oportunos trabajos de campo sobre la existencia tecnológica en las bellas artes y arte gráfico en general, intentaremos ubicar los límites, y ponderar la participación tecnológica en los procesos creativos.

## NOTAS A LA INTRODUCCIÓN

- (1) La *máquina analítica* desarrollada por el matemático inglés Charles Babbage (1792-1871) a partir de la fecha mencionada, y apoyada y subvencionada cronológicamente por la Royal Astronomical Society, el gobierno británico y Lady Lovelace, hija de Lord Byron, la más importante valedora de las ideas de Babbage, en quien creía, y apoyaba con sus escritos:

*La máquina analítica no tiene la pretensión de crear nada. Puede hacer cualquier cosa que estemos en condiciones de programar. Puede efectuar análisis. Pero no puede anticipar verdades o relaciones analíticas. Su objetivo es volver accesible lo que ya sabemos.*

Este comentario publicado con posterioridad a 1842 por Ada, Condesa de Lovelace, y que Christopher Evans transcribe en 1979 en **MICRO LA REVOLUCION DE LOS ORDENADORES**, (Publicado en Basic, Ed. Forum, s.a., 1983, Barcelona.), es la primera declaración contundente sobre la bizantina discusión, que aún existe, acerca de la potencia y capacidad del ordenador.

Lamentablemente, tras casi cuarenta años de trabajo, en 1871 moría Charles Babbage sin haber logrado materializar en su totalidad la máquina analítica, fundamentalmente por incapacidades

técnicas. Hasta la década de los 40 no serán revisados los trabajos y escritos de Babbage y Lady Lovelace, siendo recuperados y editados en 1953 en **FASTER THAN THOUGHT**, por B.V. Bowden, Sir Isaac Pitman and Sons, Londres.

BERNSTEIN, Jeremy, **THE ANALYTICAL ENGINE**, Paul R. Reynolds, Inc., 1981, Nueva York.

Primera edición española:

BERNSTEIN, Jeremy, **LA MAQUINA ANALITICA. PASADO PRESENTE Y FUTURO DE LOS COMPUTADORES**. Ed. Labor, traducción de M. Mataix, p. 57 y ss., 1984, Barcelona.

- (2) Con esta transcripción, el ensayista austriaco E. Fischer (1899-1972), en su obra **THE NECESSITY OF THE ART**, sintetiza la opinión de Mondrian sobre la posible desaparición del arte, dado el carácter equilibrador que éste desarrolla entre el hombre y el medio circundante.

FISCHER, Ernst, **THE NECESSITY OF ART**, Penguin Books Ltd., 1967, Londres.

Segunda edición española:

FISCHER, Ernst, **LA NECESIDAD DEL ARTE**, Edicions 62, s.a./Nexos, traducción de J. Solé-Tura, p. 5, 1985, Barcelona.

- (3) En este breve ensayo el autor analiza un fenómeno, el electrónico, y su incidencia

en el ser, el existir. Sin poder ser tachado de vanguardista, pondera admirablemente los pros y los contras de una tecnología íntimamente ligada a nuestro trabajo.

MARIAS, Julián, CARA Y CRUZ DE LA ELECTRONICA, ed. Espasa-Calpe, col. Austral, introducción de J.L. Pinillos, p.85, 1985, Madrid.

- (4) LEWELL, John, COMPUTER GRAPHICS, Orbis Publishing Limited, 1985, Londres.

Primera edición española:

LEWELL, John, APLICACIONES GRAFICAS DEL ORDENADOR. PANORAMA DE LAS TECNICAS Y APLICACIONES ACTUALES, ed. Hermann Blume, traducción P. Velazquez Alvarez, p.164, 1986, Madrid.

- (5) LEWELL, John, ibidem nota 4.

- (6) DEKEN, Joseph, COMPUTER IMAGES, Ed. Steward, Chang y Tabori, 1983, New York.

Primera edición española:

DEKEN, Joseph, IMÁGENES DE ORDENADOR. LA INFORMATICA GRAFICA EN LA CIENCIA Y EN EL ARTE., ed. Icaria/Fundación BCD, traducción P. Villegas, p.19, 1986, Barcelona.

(7) La *estética informacional*, elaborada y sostenida por Abraam A. Moles y Max Bense, es publicada por el primero en **THÉORIE DE L'INFORMATION ET PERCEPTION ESTHETIQUE**, ed. Flammarion, 1958, París, y más tarde por Max Bense en **EINFÜHRUNG IN DIE INFORMATION THEORETISCHE ASTHETIK**, Reimbek Bei Hamburg Rowohlt, Deutsche Enzyklopädie, 1960. Se presenta como una ciencia para el análisis de los mecanismos de la creación intelectual a través de las doctrinas gestaltistas, y coincide en el tiempo con las primeras experiencias en Europa sobre arte computado. Véase:

DUFRENNE, Mikel y KNAPP, Viktor, **TENDANCES PRINCIPALES DE LA RECHERCHE DANS LES SCIENCES SOCIALES ET HUMAINES**, Parte II, Tecnos/Unesco, 1978, París.

Primera edición española:

DUFRENNE, Mikel y KNAPP, Viktor, **CORRIENTES DE INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS SOCIALES**. 3. Arte y Estética, Derecho, ed. Tecnos/Unesco, cap. I, secc. III, *La aproximación informacional* de A. A. Moles, p. 245 y ss., 1982, Madrid.

Sociedad y pintura. Reflexiones en torno a la imaginaria  
informática en España: del Computer Art en 1960, y desde la  
Artemática de 1980.

PARTE PRIMERA

LOS 60: EXPERIENCIA Y  
DESENCANTO

CAPITULO I

HASTA LA NECESIDAD DEL GRAFICO COMPUTADO

CAPITULO II

ESTÉTICA Y ORDENADOR

CAPITULO III

AUGE Y MISERIA DE UNA TÉCNICA APLICADA

CAPITULO I

HASTA LA NECESIDAD DEL  
GRAFICO COMPUTADO



## UN PASEO, DE LO ANALÓGICO A LO DIGITAL

Si aceptamos como válidas aquellas teorías que sitúan el inicio de las formas inteligentes, llamadas hombres, hace centenares de miles de años, consecuentemente deberemos cerciorarnos sobre la existencia de la prueba material, sostén de tal aseveración.

Y, dado el orgánico y perecedero carácter humano, es generalmente en sus obras donde obtenemos tales evidencias.

Pero la obra del hombre no queda sujeta a un único apelativo, es también *naturaleza manipulada, objeto artificial, o instrumento*, atendiendo a un fin, justificador de la obra, y sobre el cual queremos entender que en su más amplio y variado espectro está siempre presente.

Es en torno a esta dualidad hombre-instrumento, donde el antropólogo e historiador británico Vere Gordon Childe (1892-1957), en su obra *THE STORY OF TOOLS*, pone de manifiesto un nuevo factor:

*Los instrumentos eolíticos, es decir, los más antiguos que han llegado hasta nosotros, están hechos de piedra: por ejemplo, los utilizados por el hombre de*

*Pekín son trozos de cuarzo recogidos deliberadamente y transportados hasta sus cavernas. Sólo una mínima parte de ellos recibieron una forma artificial, más apta para satisfacer sus necesidades sinantrópicas. Pero incluso éstos carecían de una forma estandarizada y podían servir para muchas tareas. Se tiene la impresión de que cuando necesitaban un instrumento adaptaban un trozo de piedra para satisfacer la necesidad inmediata. Se les puede llamar pues, instrumentos ocasionales...*

*Empiezan a surgir los instrumentos estandarizados. Entre la gran masa de instrumentos ocasionales, de las más diversas formas, existentes en el paleolítico inferior, dos o tres formas adquieren un carácter mas permanente y se encuentran, con leves variaciones, en un gran número de establecimientos prehistóricos de Europa occidental, África y Asia meridional. Es evidente que sus constructores intentaban copiar un modelo reconocido.<sup>(1)</sup>*

Todas estas evidencias manifiestan la incipiente presencia de los procesos estandarizados o repetitivos, y por ende, una especialización obligada en la fabricación de instrumentos.

Todo ello de una forma empírica y natural, en contra de la naturaleza, y a favor del hombre. Así describía Ernst Fischer este fenómeno evolutivo:

*El hombre sustituyó la naturaleza. No se limitó a esperar lo que la naturaleza le ofrecía. La obligó a darle lo que él quería. Convirtió la naturaleza en servidora suya. Y con la utilidad creciente de sus instrumentos, con su carácter cada vez más específico con su adaptación cada vez más perfecta a la mano humana y a las leyes de la naturaleza, con su creciente "humanización", creó objetos que no podían encontrar en la naturaleza. El instrumento fue perdiendo su parecido con los objetos naturales. La función del instrumento desplazó su similitud inicial con la naturaleza - con el aumento de la eficiencia adquirió cada vez más importancia su finalidad - y la participación intelectual de lo que podía hacer. (2)*

En esta relación hombre-objeto, aunque se desarrollara en sus primeros estadios, podemos fácilmente imaginar tal que, tras unos procesos seriados y repetitivos, el hombre intemporal llega al tedio. Actuando, en contrapartida, hacia la instrumentalización necesaria para

acelerar los procesos ausentes de una intervención creativa.

En el estadio inmediato al instrumento estandarizado, el hombre ya necesita de un *instrumento acelerador de procesos*.

Desde las primeras formas de instrumentos aceleradores de procesos, entre las que se encuentra el ábaco, utilizado por los chinos en el s. IX antes de nuestra era, o la tabla de multiplicar de Pitágoras en el 560 a.J.C.<sup>(3)</sup>, hasta la *máquina analítica* de Charles Babbage (1792-1871), en el primer cuarto del s. XIX<sup>(4)</sup>, se cierra una época donde lo gestual, lo sensitivo, lo analógico, sin desaparecer, da paso a nuevos conceptos más racionales y con una gran carga de elementos, inocuos en solitario, y supercapacitados en conjuntos: el *dígito*.

Todos los proyectos y experiencias de Babbage, aun limitados por problemas puramente mecánicos, pues en el aspecto formal sus máquinas analíticas asemejaban enormes y complejos telares con los impresionantes problemas de rozamientos que conllevaban, dificultando la precisión e inmediatez que se le exigía, respondían a los fundamentos teóricos de *simulación* de los actuales supercomputadores.

Es con relación al carácter simulatorio, que Richard Bronson, Profesor de *Computer Science* en Fairleigh-Dickenson University en Teaneck, New Jersey, escribe:

*Computer simulation is a child of the computer age. Without computers there could be no computer simulation, and without computer simulation we would be without one of our most powerful and versatile methods for problem solving. Simulation techniques are currently used in over 70 fields spanning ambulance dispatching, consumer-behavior patterning, financial forecasting, harbor desing, manpower planing, water-resource management, educational funding, aircraft desing, and urban development. In each simulation is a tool for solving problems.*

*Simulation is a unique discipline in that there are relatively few people engaged in the "pure science" aspects of the field; those who are develop simulation languages and statistical test. The bulk of practitioners apply simulation to problem analysis and solution in other fields. They use simulation techniques to provide structure and definition to imprecisely worded verbal descriptions, to identify*

*key components, to quantify interactions, and then to code, experiment and recommend.* (5)

Funciones aplicaciones y expectativas que se adecúan admirablemente a los comentarios que Lady Lovelace introdujo en la traducción al inglés de un artículo sobre unas conferencias realizadas por Babbage en 1840, acerca de su *maquina analítica*, y que un ingeniero militar italiano, L.F. Menabrea, miembro de la Academia Real de Turín, realizó. Acerca de las capacidades de la *máquina analítica*, la Srta. Byron escribía: *Puede hacer lo que nosotros sepamos como ordenarle que lo ejecute. y: ...pero no tiene poder de anticipar relaciones analíticas, para acabar diciendo: Su dominio es ayudarnos para hacer disponible lo que ya conocemos.* (6)

Estos principios fundamentales sobre aplicaciones informáticas, con un cierto carácter visionario, se estaban anticipando a la propia tecnología.

Obviamente, continúan teniendo plena vigencia aunque hubieran sido enunciados en un entorno más romántico que pragmático. Y así lo destacó Babbage en su autobiografía, citando estas palabras de E. De Joncourt, un profesor de filosofía del s. XVIII:

*Que una dulce alegría pueda surgir de tales contemplaciones no puede ponerse en duda. Números y líneas tienen muchos atractivos, invisibles a los ojos vulgares, y solamente descubiertos a las infatigables y respetuosas ánimas del arte. En aspecto la línea serpentina (que no se estremece con el nombre) produce belleza y amor; y en números y potencias altas y humildes raíces producen suave delicia. ¡Mirad! ¡El entusiasmado aritmético! Facilmente satisfecho no pide encaje de Bruselas ni un coche de caballos. El calcular contenta sus mas vivos deseos, y los obedientes números están a su alcance. (7)*

Todos los sueños de Babbage naufragaron en un mar de palancas e imprecisas ruedas dentadas, a su muerte.

Aunque su trabajo no fue reivindicado hasta los años treinta, en el intervalo se siguieron realizando experiencias con máquinas de computar. Así, en 1890, el estadígrafo norteamericano Hermann Hollerith (1860-1929) realizaba el 11º censo de los USA con un sistema de fichas perforadas. (8) Tras el éxito obtenido, fundó la Tabulating Machine Corporation, que ha pasado a ser la actual International Bussines Machines Corporation,

más conocida como IBM, una de las entidades pioneras en el tratamiento de imágenes por ordenador. <sup>(9)</sup>

Ya en el decenio de 1930, el matemático inglés Alan Mathison Turing, <sup>(10)</sup> nacido en Londres en 1912, retoma las teorías de la fiel colaboradora de Babbage, e hija de Lord Byron, Augusta Ada, y las formula más nitidamente al probar que un mecanismo de notoria sencillez podía simular cualquier mecanismo. <sup>(11)</sup>

Entre 1939 y 1944 Howard H. Aiken, doctor en físicas por Harvard, en colaboración con IBM construyen un ordenador electromecánico al que bautizan como Mark I. H. Aiken entro en contacto con los escritos de Babbage durante el trabajo en el Mark I, y el resultado fue tal que el manual de operación del ordenador empieza con una cita de la autobiografía de Babbage:

*Si, no advertido por mi ejemplo, cualquiera lograse construir una máquina que incluyese en si misma la totalidad del departamento ejecutivo de análisis matemático... no temo dejar mi reputación a su cargo, pues él solo será capaz de apreciar por completo la naturaleza de mis esfuerzos y el valor de sus resultados.* <sup>(12)</sup>



En su corta, pero intensa existencia, el Mark I era capaz de realizar 5 operaciones, o cálculos, por segundo.<sup>(13)</sup> Siete años después de iniciada la construcción del Mark I, en la Escuela Moore de Ingeniería Eléctrica, de la Universidad de Pennsylvania, el Dr. J. Presper Eckert, ingeniero electricista, y el Dr. John Mauchly, físico, inauguraban la 1ª generación de computadores al comenzar el proyecto *Electronic Numerical Integrator and Calculator*, conocido como ENIAC,<sup>(14)</sup> el primer ordenador a válvulas, que conseguirá realizar 5.000 operaciones por segundo.<sup>(15)</sup>

El notable aumento en la capacidad operativa alcanzado en estos últimos años, estaba preparando la aparición de un código específico que requerirá de una más alta tecnología. En contraste con el lenguaje alfanumérico, y en pugna por facilitar, a niveles aún impensables, la comprensión de información. Nos estamos refiriendo a la aparición del GRAFICO COMPUTADO.

*Todo nuevo sistema cuestiona al preexistente, tiende a reestructurar, desplazar, incluso arrebatar las funciones, además de generar otras nuevas y de transformar principios y creencias.*<sup>(16)</sup>

Será en estas palabras de Xavier Rubert de Ventós, añadidas a las cualidades propias del gráfico, donde deberemos hallar las verdaderas posibilidades operativas de la nueva imagen computada.

## A CABALLO DEL TRANSISTOR

Tras pasada la mitad del actual siglo, hechos como la sustitución de las válvulas por transistores<sup>(17)</sup> van a modificar sustancialmente los usos informáticos.

La repercusión inmediata sobre la tecnología consistió en una drástica reducción del espacio ocupado por los soportes físicos que sustentan la informática, y la posibilidad de aumentar las capacidades de los mencionados soportes físicos o *software*<sup>(18)</sup>.

Este acontecimiento definirá lo que los técnicos y tratadistas informáticos, en una clasificación histórico cronológica de los computadores, han dado en llamar la Segunda Generación de Computadores<sup>(19)</sup>.

Hasta ese momento, la práctica totalidad de las investigaciones sobre computación se desarrollaban en los USA, con excepción hecha de los trabajos realizados en Gran Bretaña y posteriormente exportados a los USA<sup>(20)</sup>. Uno de sus principales instigadores, las fuerzas armadas, alimentaban y alentaban los trabajos de los centros de investigación. Una referencia del estrecho contacto entre esta nueva tecnología y el ejército, nos la refiere J.

Bernstein al hablarnos sobre las dificultades que conllevó la materialización del ENIAC:

*El Dr. Goldstine, que estaba sirviendo como oficial de enlace entre el grupo de la Escuela Moore y la Artillería del Ejército para el proyecto. El 9 de abril de 1943 hubo una reunión - a la que asistieron entre otros, el coronel Leslie E. Simon, por entonces director del Laboratorio de Investigación Balística, en Aberdeen, y el profesor Oswald Veblen, del Instituto de Estudios Avanzados, de Princeton, que era uno de los matemáticos más distinguidos del país - en la que se discutieron las posibilidades del ENIAC. Después de oírlos, Veblen se levantó y dijo: "Simon, ¡Apoya el proyecto!". El ejército lo apoyó.*<sup>(21)</sup>

Efectivamente, el ejército, accionado por la actividad bélica norteamericana, se convirtió en uno de los principales promotores de la industria informática. Y continúa siéndolo en la actualidad.

Los resultados se apreciarían prontamente. Tras una serie de ensayos realizados en el Polígono de Tiro de Aberdeen, en 1950, apareció el EDVAC<sup>(22)</sup> o Calculador Automático Electrónico de Variable Discreta. Y un año más tarde, el 14

de junio se presentaba en los USA el UNIVAC I, o Calculador Automático Universal, construido para la Sperry-Rand por Eckert y Mauchly<sup>(23)</sup>.

Simultáneamente a la utilización del ordenador por parte de los técnicos, se empezaban a configurar nuevas soluciones para el tratamiento, comprensión y uso de la información ofrecida por unos instrumentos con un, cada vez mayor, poder de absorber datos y configurar resultados. El gráfico estaba servido.

Coetáneamente, hacían su aparición las teorías perceptivo gestálticas de Rudolf Arnheim:

*Mientras el material bruto de la experiencia se tomó por aglomeración amorfa de estímulos, el observador pareció libre de manejarse a su gusto arbitrario. Ver era una imposición de forma y sentido totalmente subjetiva a la realidad; y, efectivamente, ningún estudiante de las artes negaría que cada artista o cultura conforma el mundo a su propia imagen. Los estudios de la gestalt, sin embargo, hicieron ver que casi siempre las situaciones con que nos encontramos poseen características propias, que exigen que las percibamos debidamente<sup>(24)</sup>.*

Quizá por ley natural, pero indudablemente con una cierta influencia de las teorías gestálticas, a mediados de los 50, unos gráficos nacidos de una necesidad comunicacional, empezaron a desempeñar un nuevo papel, con una estética más mediatizada por los soportes físicos y lógicos, que por una intencionalidad plástica.

Uno de los primeros trabajos gráficos sin ninguna, aparentemente, aplicación funcional, fue presentado por Ben Laposky en Iowa, USA, en 1953, titulado ABSTRACCIONES ELECTRÓNICAS. Consistía en una animación por computador, y, paradójicamente, había sido un técnico metido a artista el primero en introducir en la sociedad plástica al gráfico computado. (25)

La operatividad de los ordenadores en la década de los cincuenta se ve incrementada con la aparición de nuevos lenguajes como el FORTRAN de John Backus en IBM (26).

Sin embargo, será a partir de 1959 cuando los lenguajes se amplíen considerablemente. Este mismo año aparece el LISP de John McKarty, en 1960 el COBOL por Common Business-Oriented Language.

Y sucesivamente van apareciendo más lenguajes como el BASIC, ya esbozado y más tarde modificado, con el fin, todos ellos, de

permitir el acceso del ordenador a el máximo de áreas del conocimiento. «27»

A pesar de ser, los lenguajes de ordenador, el conductor de los códigos alfanuméricos, serán éstos, el instrumento que adecuará el gráfico computado en *computer art*.

El preponderante papel jugado por el medio, en este caso el software y el hardware, que inicialmente no constituyeron problemáticas específicas por ser el propio técnico su manipulador, comenzaba a cuestionar su intervención en los resultados, a partir de la incorporación del no técnico, o artista, en la elaboración de obras computadas.

A. Michael Noll, nacido en Newark, New Jersey, en 1939, y con una sólida formación técnica en el *Newark College of Engineering*, la *New York University*, y el instituto Politécnico de Brooklyn, tras acceder a la plástica informática a través de su experiencia en Bell Telephone Lab., contemplaba así la intervención del no técnico en la nueva tecnología:

*In the present state of computer usage, artists are certainly having their problems in understanding engineering descriptions and in learning how to program computers in order to explore what might be done with them. However,*

*they are learning, and they have already used digital computers and associated equipment to produce musical sounds and aesthetic visual image* (20)

Noll, por propia experiencia, había podido experimentar una problemática recién nacida, y que en su resolución radica la propia identidad del *computer art*. De sus palabras, emitidas en 1971, podrían desprenderse unas ciertas perspectivas halagüeñas en torno al binomio artista-máquina, sin embargo la realidad a resultado ser, a fecha de hoy, mucho más tecnológicamente dura. Sus predicciones aún no se han cumplido.



## **SIMULANDO EN LO NUEVO**

A lo largo de los años sesenta acontecen una serie de hechos que determinarán el auge e implantación de la grafía computada.

En el terreno tecnológico, el trabajo queda dividido en dos campos, *robótica* y *Programación*.

Según Bernstein, comprenderá la *robótica*:

*...el antiguo arte de construir una máquina que ejecuta algún tipo de comportamiento humanoide. En particular se ha puesto un gran esfuerzo en construir máquinas que ven y oyen. Uno de los primeros ejemplos es la llamada Perceptron...<sup>(29)</sup> Esta máquina estaba compuesta de células fotoeléctricas con un cableado aleatorio, era capaz de aprender a reconocer ciertas formas como por ejemplo la letra A. Tenía limitaciones fundamentales, y recientemente ha sido casi abandonada. Marvin Minsky y sus colaboradores en el MIT. (Massachusetts Institute of Technology) han acoplado brazos robots a ordenadores y coordinando los brazos a entradas visuales, han hecho también que las máquinas cojan pelotas y también que*

*construyan objetos geométricos a partir de bloques de construcción.*«30»

Y la programación la entenderá como el arte de crear programas de ordenador:

*Por ejemplo Minsky y sus estudiantes han desarrollado programas que llevan a cabo cálculos algebraicos simbólicos de enorme complejidad.*«31»

Tanto en la definición como en la alusión que Bernstein nos refiere cabe destacar la aproximación existente , en concepto y función, con *cibernética*, palabra empleada por Platón (427-347 a.J.C.) en la acepción :

*...de arte de pilotaje (navío, tiro de caballos), pero también de arte de conducir a los hombres, de arte de guía en general.*«32»

Pero posteriormente ha ido adoptando diversos sentidos, desde el místico religioso, como *ciencia de organización del trabajo*«33», pasando por la topológica significación de A. A. Moles:

*La cibernética se presenta como una ciencia general de los organismos, independientemente de la naturaleza de los órganos que los constituyen. Su*

*objeto es el de encontrar en que es mayor el todo que la suma de sus partes.* «34»

Hasta la informacional definición de Raymond Ruyer en 1954, es decir, en el asentamiento de los principios teóricos de la tecnología informática:

*Ciencia de las máquinas de información, ya sean máquinas naturales, como las máquinas orgánicas, ya sean artificiales.* «35»

Toda esta sucesiva especialización del concepto cibernético, a la par de englobar al de robótica, en su referencia a las máquinas artificiales, nos retrotrae en el tiempo a un mundo, el griego, donde ya encontramos constancia de una disciplina empírico deductiva que Euclides (del s.III a.J.C.) «36» tiene la fortuna de aglutinar, en cuanto a su enunciado, en su tratado de *óptica*, concepto que englobaba desde el fenómeno perceptivo hasta el de representación, o *simulación* de una realidad aparente, se trataba obviamente del Dibujo.

Y es en una nueva valoración y replanteamiento de este último, que Román Gubern escribe:

*La Imagen sintetizada por ordenador es, por lo tanto, una nueva forma de dibujo*

*sin lápiz o una nueva forma de pintura sin pinceles ni paleta, cuya expresión inglesa computer graphics propone la reconciliación entre la nueva tecnología sofisticada y el tradicional humanismo artístico, tal como se produjo con la pintura perspectiva del quattrocento y con la ciencia óptica.* «37»

Sin aludirla, pero gravitando en cada disciplina mencionada, Gubern realiza una semblanza sobre la permanencia de la simulación en la cultura del hombre.

La suma de las cualidades simuladoras, tanto del dibujo, léase gráfico, como del aparato cibernético informático, conferirá a la computación gráfica un innato rasgo simulador, que al igual que en el dibujo, potenciará su marcado carácter interdisciplinar.

Peter R. Sørensen, destacado creativo, pedagogo, y *computer graphics consultant*, norteamericano, analiza sobre la simulación computada:

*Since daguerreotypes became popular in the last century, we have assumed that "the camera doesn't lie". We still assume that the photos we see are accurate representations of reality. But before the invention of the camera, pictures were not taken at face value*

*because they were hand-drawn and subject to the artist's interpretation.*

*The trust we place in photographs has had a profound impact on communications. It is already possible to create the appearance of metal, plastic, and glass so effectively with computers that the average viewer can't tell if the image is real or not. If techniques continue to improve at the current rate, by the 1990s it will be possible to conjure up almost any kind of scene from a digital description. The implications for entertainment, education, art, and even propaganda are worthy of note. Computer graphics is already one of most exciting branches of computer science, and it promises to get only more exciting in the future.* (39)

Todas estas promesas, todavía promesas en 1984, habían eclosionado a finales de la segunda generación de computadores, cuando un brillante alumno del MIT presentaba entonces su tesis doctoral (1962) *SKETCHPAD Un programa gráfico* (40).

*Aquel joven estudiante era Ivan Sutherland, quien hoy es uno de los socios de la Evans and Sutherland Corporation,...*

*Sutherland introdujo la idea de utilizar un teclado y un lapiz óptico para seleccionar, situar y dibujar, conjuntamente con una imagen representada en pantalla. Construyó imágenes en el ordenador utilizando el método de copiar los componentes pictóricos estandar, añadiendo un punto tras otro para hacer líneas y líneas para hacer figuras. Estas y otras muchas de las técnicas iniciadas por Sutherland, todavía hoy siguen utilizándose. (41)*

Efectivamente, Sutherland había sentado las bases de funcionamiento del gráfico computado, la nueva simulación estaba servida, únicamente faltaba la intervención de los criterios estéticos para que pudiéramos hablar de *computer art*.

### ACERCA DE LA ESTÉTICA EN LA NUEVA IMAGEN

Determinar el punto exacto cuando una imagen rupestre abandona sus funciones místico religiosas, y se convierte en un primitivo canon estético, nos aproxima a ese momento en que el técnico, creador y usuario de unas imágenes informáticas, repara en que una determinada estética inunda sus imágenes. Bien sea por la introducción de una plástica existente, bien por la aparición de una estética generada por criterios de operatividad.

En uno u otro caso podemos imaginarnos que el hombre, tras la observación de su obra, experimente alguna sensación en torno a la belleza, que lo lleva a catalogar aquel objeto como arte.

En el camino de la búsqueda de lo bello, y tomando , en su más amplio sentido, el concepto de arte de Herskovits:

*...todo embellecimiento de la vida ordinaria logrado con destreza y que tiene una forma que se puede describir.* (41)

Recogemos de J. Alcina Franch:

*Ese aspecto del embellecimiento, es quizás el único distintivo del arte, y lo que puede ayudarnos a marcar con una cierta claridad las fronteras entre las obras de arte y las que no lo son. Es claro que el concepto de belleza será variable de cultura a cultura; lo que no es variable es el hecho de que la obra de arte sea aquella en que su creador haya impreso un carácter sustancial al que llamamos belleza, por consiguiente estético.* <43>

Es muy probable que ese sentimiento natural de embellecer, llevará a los primeros manipuladores de imágenes computadas a llenar de contenido, a través de la estética, el mensaje informático.

¿Qué explicación tienen los informes en prosa de Gagarin, Titov o Glenn ? <43> Es evidente la existencia de una tendencia natural, en el hombre, de impregnar de una cierta mística de difícil cuantificación, su entorno, su obra.

Nak June Paik, artista coreano afincado en los USA, veía , en 1971, así la presencia del arte en la informática:

*It is of historical necessity, if there is historical necessity in history, that a new decade of electronic television*



*should follow the past decade of electronic music. Variability and indeterminism is as undeveloped in optical art as Parameter Sex is underdeveloped in music. As collage techniques replace oil paint, the cathode ray tube will replace the canvas. Some day the artists will work with capacitors, resistors, and semiconductors as they work today with brushes, violins, and junk.*

*There are 4.000.000 dots per second on the television screen, just think of the variety of images you can get. It's so cool. It's like going to the moon.<sup><44></sup>*

La fascinante experiencia de Nak June Paik se asemeja, según él, a la conquista de otros mundos.

No tan emotivo, y con una gran carga de pragmatismo, Oliver Selfridge, desde su experiencia en el MIT Lincoln Laboratories, definía así el *computer art*:

*Any visual output with artistic intent, where the ingredient of art may be very small indeed.<sup><45></sup>*

Selfridge, con un criterio muy técnico, pondera sin apasionamiento alguno, la presencia del arte, pero en última instancia la reconoce.

Melvin L. Prueitt, nacido técnico y autodefinido artista, del *Los Alamos National Laboratory*, con un llano pero fundamentado criterio se plantea así la existencia del arte computado:

*Algunos críticos han dicho que el arte con computadora no es verdadero arte. Esto no es sorprendente. En los primeros días de la fotografía, algunos críticos decían que el arte fotográfico no era verdadero arte, pero posteriormente la opinión pública les ha quitado la razón.* (45)

En efecto, también Susan Sontag en su ensayo sobre la fotografía, retrato admirable, alude a las dificultades iniciales de ese arte-técnica que en muchos aspectos se puede analizar paralelamente al *computer art*:

*La fotografía entró en escena como una actividad presuntuosa que parecía acechar y rebajar un arte acreditado: la pintura. Para Baudelaire, la fotografía era el "enemigo mortal" de la pintura; pero con el tiempo se elaboró una estrategia según la cual la fotografía era la libertadora de la*

*pintura. Weston empleó la fórmula más común para mitigar las ansiedades de los pintores cuando escribió en 1930: "La fotografía es, o llegará a ser, un obstáculo para muchas formas de pintura, por lo cual el pintor tendría que estar profundamente agradecido." Liberado por la fotografía de las molestias de la representación fiel, la pintura podía perseguir una tarea más elevada: La Abstracción.* (49)

El miedo al cambio, la inercia colectiva, que en su momento se midió con la fotografía, reaparece de nuevo ante la presencia del computador y reacciona de igual manera, lo cual nos permite intuir un parecido desenlace continuista para el nuevo medio de expresión.

Pero es otro camino el que lleva a Prueitt a reafirmarse en el arte computado:

*El diccionario define el "arte" como un trabajo creativo producido por una persona. Si la computadora crea cuadros por si misma, entonces, de acuerdo con esta definición, las imágenes dibujadas por la computadora no serían arte. Pero como hemos visto, la computadora no es sólo una herramienta, sino algo más sofisticado que un pincel o una paleta, algo que la gente utiliza en su trabajo*

*creativo. El segundo criterio que la mayoría de la gente utiliza para juzgar si una creación es arte es que debe ser agradable estéticamente. Dado que las obras de las computadoras las realizan los hombres utilizando la computadora y dado que muchas de las obras son atractivas, concluimos inequívocamente que el arte con computadora es verdadero arte.* <sup>(48)</sup>

Sin enjuiciar lo agradable o bello, Prueitt conviene en reafirmar la existencia de unos valores artísticos. Aunque dada la sencillez del tratamiento de su discurso, no llega a cuestionarse acerca de la naturaleza de ese arte, y en definitiva si esa estética posee unas características propias.

Uno de los mas cercanos tratadistas del tema, proveniente también del campo técnico, pero sin aparentes aspiraciones plásticas, es Xavier Berenguer i Villaseca <sup>(49)</sup>, profesor de la Facultad de Informática de Barcelona, que al abordar la disyuntiva estética en el *computer art* afirma:

*La sentencia más contundente que se ha oído al respecto es que el grafismo por ordenador se halla en manos de pintores fracasados. No obstante es bueno recordar que pasó mucho tiempo antes que*

*la fotografía fuera considerada un arte, ... sobre la conclusión de la polémica de si las imágenes generadas por ordenador son o no arte en si mismas, lo prudente es sentarse y esperar.* (50)

Aunque un tanto ecléctico e inmovilista, Berenguer no deja de ser un defensor de la poética generada por computador, esa imagen en la que muchos nos empeñamos en apreciar como un potencial artístico por venir, pocos la rechazamos en cuanto supone un rompimiento, un cambio, un esfuerzo por conocer y comprender, y algunos, desde el no artista al no técnico, apostamos por un mayor acercamiento entre arte y técnica, a partir de su mutuo conocimiento, y con la intención de dilucidar entorno a su estética.

Sumándonos a las palabras de Marshall McLuhan:

*Los medios se han erigido en sustitutos del mundo anterior. Aun si deseáramos recuperar ese mundo anterior sólo podremos hacerlo mediante un estudio intensivo de las formas en que los medios lo han engullido.* (51)

El gráfico por ordenador ya estaba aquí cuando empezó la discusión sobre su estética, sea la nuestra o no, debemos contar con ella.

## UNA NUEVA ESTÉTICA Y LOS VALEDORES DE SU IMAGEN

Un ligero repaso a la génesis de la computación gráfica en los USA, su principal valedor, pone de manifiesto su relación y dependencia con dos entes bien definidos, la universidad como centro de investigación, y el ejército como promotor y usufructuario de unos resultados. ¿Por qué?

Es interesante resaltar en la revisión de los actuales tratadistas de esta imagen, como coincidiendo en la valoración estética, realista, o técnica, y sin obviar la implicación de esta sofisticada tecnología con un área, que aunque pública no es demasiado conocida, nos referimos a las fuerzas armadas.

Disentiendo a la hora de presentar los logros alcanzados en este campo, así nos refiere John Lewell sus inicios:

*Pero para que esta nueva tecnología llegara a la plataforma de lanzamiento en la que se encontraba al principio de este década, fue necesario una gran inversión en investigación y desarrollo del campo. Esta fue sufragada en gran medida por las industrias aeroespaciales, automovilísticas y armamentísticas. La mayor parte del*

*trabajo de investigación lo llevaron a cabo ciertas empresas y universidades norteamericanas y, en un grado mucho menor, británicas.* (52)

Coincidente con él, X. Berenguer escribe:

*A mediados de los años sesenta, al comienzo de la difusión de la informática, la generación de imágenes mediante ordenador era sólo una tecnología incipiente y practicada exclusivamente en los ámbitos universitario y militar.* (53)

El planteamiento de Joseph Deken, aunque más extenso y profundo, únicamente hace incapie en el carácter simulador, sin entrar a mayores sobre su destino y repercusiones. Con relación a unas imágenes procedentes de un videodisco por laser, controlado por ordenador, de Aspen, Colorado, preparado por el Architecture Machine Group del MIT, para la Agencia de Investigación en Proyectos Avanzados para la Defensa, J. Deken afirma:

*Si cualquier ejército envía una fuerza a un territorio extranjero, ¿Qué mejor adiestramiento que mostrarles una película que represente la zona por la que tendrán que viajar? Pero si no hay películas de esa zona, el mejor*

*sustituto será una simulación del lugar. La simulación puede ser tan buena que a veces resulta difícil distinguirla de las fotografías... Con sólo rozar con el dedo la pantalla sensible del visualizador, el observador puede abandonar la calle y entrar en alguno de los edificios.* (54)

Emitidas en 1983, estas palabras parecieron inspirar a la Casa Blanca para que, en la noche del 14 al 15 de abril de 1986, su fuerza aérea bombardeara Libia haciendo gala de su más alta y sofisticada tecnología, entre la que se encontraba el estudio de la zona a través de una simulación gráfica. (55)

Como síntesis de todas estas aportaciones apreciamos una situación que se repite en el tiempo.

Entre la primavera y el verano de 1481 Leonardo da Vinci (1452-1519) dirigía una carta al duque de Milán Ludovico Sforza il Moro en los siguientes términos:

*Ilustrísimo señor mío, habiendo visto y considerado ya suficientemente las pruebas de todos aquellos que se tienen por maestros y constructores de material bélico, y que las invenciones y aplicaciones de dicho instrumental no*



*son para nada ajenas a la práctica común, procuraré, sin perjuicio de ningún otro, hacerme entender de V. Excelencia, abriéndole mis secretos y ofreciéndole seguidamente, en cualquier cosa que guste y en el momento adecuado, hacer demostración práctica de todo aquello que por brevedad será indicado sólo en parte aquí debajo: 1) Tengo sistemas de puentes ligerísimos y robustos, adecuados para un transporte facilísimo y para llevarlos consigo y escaparse en ocasiones al enemigo, y otros seguros e inatacables por fuego y por batalla,...* (EE)

Hace ya casi cinco siglos, uno de los protagonistas del renacer del hombre, y reiteradamente mencionado como prototipo conocedor del arte y la técnica, ofrecía sus conocimientos y artes a las fuerzas armadas de su época.

Argumentar que en la Toscana del cuatrocientos la industria bélica era una necesidad vital del entorno social reinante, desgraciadamente, no distará de cualquier otro entorno en nuestro siglo.

Por otro lado, al afirmar Leonardo que tenía sistemas de puentes, lo que realmente ofrecía era una base de conocimientos físicos, que en

las más de las ocasiones eran erróneos, y un conocimiento mucho más ajustado sobre una técnica o arte, el dibujo, que le permitía representar, analizar o predecir, es decir *simular*.

Y la historia se repite. Cinco siglos más tarde, el poder costea la investigación necesaria, en los centros adecuados, para así disponer de dibujos cinéticos capaces de *simular*.

*El piloto de un avión simulado ve una imagen que el ordenador ha construido tras registrar sus movimientos y traducirlos a adaptaciones en el movimiento del avión. Se pueden almacenar, transmitir y volver a utilizar todas las secuencias de lecturas, para proporcionar una perspectiva diferente... Los estudiantes de aviación o los conductores de tanques pueden ir de la cabina al aula de clase para revisar los gráficos e imágenes generadas por el ordenador a partir del registro de sus anteriores actuaciones.* (57)

De este peligroso precedente de una estética realista, pura ficción hasta que deja de serlo, nacerán todas las otras parcelas del gráfico computado, la lúdica, la docente, la

productiva, etc., y gravitando sobre ellas, impregnándolas una faceta sensible e íntima, la estética.

## NOTAS AL CAPÍTULO I

- (1) V.Gordon Childe fue profesor de arqueología prehistórica en Edimburgo (1924-1946), destacando en sus numerosos trabajos por una concepción nueva en los métodos de interpretación y presentación. Basados en el materialismo histórico, y que introdujeron los conceptos de *Revolución neolítica* y *Revolución urbana*, conceptos ambos que se acoplan perfectamente a la concepción de la historia de Ernst Fischer, que acude a él para auxiliar conceptos prehistóricos, en **THE STORY OF TOOLS**, Cabbet Publishing Co., 1944, un trabajo menor, comparado con el resto de su obra. Fragmento recogido en :

FISCHER, Ernst, **THE NECESSITY OF ART**, Penguin Books Ltd., 1967, Londres.

Segunda edición española:

FISCHER, Ernst, **LA NECESIDAD DEL ARTE**, Edicions 62, s.a./Nexos, excelente traducción de J.Solé-Tura, p.22, 1985, Barcelona.

- (2) Paralelamente al recorrido sobre la construcción del *instrumento*, el autor introduce uno de los elementos que más ha determinado esta época, presidida por la producción y el consumo, y que simultáneamente condiciona la existencia

del ordenador. Nos referimos a la *función*.

FISCHER, Ernst, op cit en la nota 1, p.25.

(3) LAROUSSE, enciclopedia, ed. Planeta, 3ª edición, **CALCULAR**, vol. 4, p. 1.535, 1984, Barcelona.

(4) BERNSTEIN, Jeremy, **THE ANALYTICAL ENGINE**, Paul R. Reynolds Inc., 1981, New York.

Primera edición española:

BERNSTEIN, Jeremy, **LA MAQUINA ANALÍTICA. PASADO PRESENTE Y FUTURO DE LOS COMPUTADORES**, ed. Labor, traducción de M. Mataix Lorda, p. 49 y ss., 1984, Barcelona.

(5) El autor presenta una introducción al modelado y la simulación computada como fórmula de aplicación a los microcomputadores.

BRONSON, Richard, **COMPUTER SIMULATION. WHAT IT IS AND HOW IT'S DONE**, BITE, nº marzo, p. 95 y ss., 1984, USA.

(6) Ver **IRASCIBLE GENIUS**, de Mabeth Moseley, Regenery, 1970, Chicago. Biografía de Babbage muy completa con muchos datos

sobre Lady Lovelace y la Máquina Analítica.

BERNSTEIN, Jeremy, op cit en la nota 4, p. 66.

- (7) Esta particular concepción de las disciplinas aparentemente más racionales, léase aritmética, matemáticas, geometría, etc., no era patrimonio exclusivo del mencionado profesor Joncourt, Babbage la hizo suya al transcribirla en el texto mencionado, en la convicción, consideramos, de contrapuntear la defensa de su discurso con una visión mas global e interrelacionada del saber del hombre. BERNSTEIN, Jeremy, op cit en la nota 4, pp. 54-55.

- (8) CATALANA, enciclopedia, ed. Enciclopedia Catalana, s.a., 1ª edición, **INFORMATICA**, por Ramón Segret, vol. 8, p. 616, 1975, Barcelona.

- (9) Tanto la enciclopedia CATALANA, ibidem nota 8, como la enciclopedia LAROUSSE, ed. Planeta, 3ª edición, **H.HOLLERITH**, vol. 10, p. 4.942, 1984, Barcelona, coinciden en señalar a H.Hollerith como el estadígrafo que realizo el primer

censo informatizado, concretando la enciclopedia Larousse acerca de la fundación de IBM por parte de Hermann H.Hollerit. Contrastada esta información con la aportada por J.Bernstein, ibidem nota 4, se menciona en ella a un joven primer teniente del Cuerpo de Artillería del Ejército, llamado Herman H.Goldstine, en 1943, exprofesor de matemáticas en la Universidad de Michigan, y en 1981 Director de Investigación Matemática en el Centro de Investigación Thomas J.Watson de la IBM. Coincidencia que nos hace pensar en un posible lazo familiar entre ambos. Según J.Bernstein, H.H.Goldstine continua colaborando con el ejército de los USA, otro de los mayores impulsores de la computación gráfica.

(10) BERNSTEIN, Jeremy, op cit en la nota 4, p.128 y ss.

(11) Alan Kay, miembro fundador del Centro de Investigación de Palo Alto creado por Xerox Corp. en 1971, y que en 1984 prestaba sus servicios en Apple Comp.Inc., fundamenta en los *juegos* de A.Turing el ulterior desarrollo de los programas de ordenador o software, en **PROGRAMACIÓN DE ORDENADORES,**



Investigación y Ciencia, ed. Prensa Científica, s.a., nº noviembre, p.14 y ss., 1984, Barcelona. Para un más claro y extenso conocimiento sobre la teoría de A.Turing, ver J.Bernstein, ibidem nota 10.

(12) Transcrito por J.Bernstein, op cit en la nota 4, p. 72.

(13) Según la enciclopedia Larousse, ibidem nota 3, el Mark I era capaz de realizar 10 operaciones por segundo. Obviado dicho dato por el resto de tratadistas consultados, damos por buena la aportación de R.Companys, por no considerar de excesiva importancia, dicha variación, con relación a la exposición que mantenemos.

CATALANA, enciclopedia, ed. Enciclopedia catalana, s.a., 1ª edición, CALCULADOR-A, por Ramón Companys Pascual, vol. 4, pp. 131-132, 1975, Barcelona.

(14) SHELLEY, J., PREPARING FOR COMPUTERS, Pitman Books Ltd., 1982, Londres.  
Primera edición española:

SHELLEY, J., INTRODUCCIÓN A LOS  
ORDENADORES, Editorial Alhambra, s.a.,  
pp. 28-84, 1985, Madrid.

- (15) CATALANA, enciclopedia, ibidem nota 13.
- (16) RUBERT DE VENTÓS, Xavier, ¿QUE INVENTEN  
ELLOS?, publicado con ocasión de la  
exposición PROCESOS. CULTURA Y NUEVAS  
TECNOLOGÍAS, Centro de Arte Reina Sofía,  
ed. Ministerio de Cultura/Novatex, p.161,  
mayo 1986, Madrid,
- (17) Acerca de sus inventores, los físicos y  
premios Nobel en 1956, de Bell Telephon  
Lab., John Bardeen, Walter H. Brattain y  
William Shockley, y sobre su composición  
y funcionamiento:  
BERNSTEIN, Jeremy, op cit en la nota 4, p.  
92 y ss.
- (18) Sobre la influencia del transistor en la  
evolución del gráfico computado:  
LEWELL, John, COMPUTER GRAPHICS, Orbis  
Publishing Limited, 1985, Londres.  
Primera edición española:  
LEWELL, John, APLICACIONES GRÁFICAS DEL  
ORDENADOR. PANORAMA DE LAS TÉCNICAS Y

APLICACIONES ACTUALES, ed. Hermann Blume, traducción P. Velazquez Alvarez, p. 12, 1986, Madrid.

- (19) SHELLEY, J., op cit en nota 14, p.82 y ss.
- (20) BERNSTEIN, Jeremy, ibidem nota 4.
- (21) A lo largo del resto de la obra aparecen un sinnúmero de personajes, entidades y situaciones que reiteran la idea vertida con el texto reseñado.  
BERNSTEIN, Jeremy, op cit en la nota 4, p. 77.
- (22) El EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), vino a ser el resultado de la experiencia alcanzada con el ENIAC, y el esfuerzo y dedicación del, húngaro afincado en los USA, profesor John Von Neumann, tratadista y hombre conocedor y preocupado por la tecnología informática. Entre sus últimos trabajos cabe reseñar EL ORDENADOR Y EL CEREBRO, editado algo antes de su muerte en 1956, donde se aborda, desde un punto de vista existencial, la exactitud de la nueva máquina:

*¿Por qué las precisiones tan extremadas (como las del [ordenador] digital de una parte en mil millones) no son necesarias en ningún caso?...En la mayoría de los problemas de matemáticas aplicadas e ingeniería, los datos no son mejores que una parte entre mil o una parte en diez mil, y frecuentemente no alcanzan el nivel de una parte entre cien, y las respuestas no se requieren o no son significativas con mayores precisiones. En química biología o economía, o en otros temas prácticos, los niveles de precisión son, normalmente, incluso menos rigurosos.*

Von Neumann, a partir de 1933, fue miembro permanente del Instituto de Estudios Avanzados (Einstein fue otro de sus miembros), y en el verano de 1955, fue nombrado para la Comisión de Energía Atómica desde donde contribuyó mas activamente en la investigación informática. Así describe J. Bernstein la personalidad de Von Neumann:

*...Tenía una capacidad fenomenal para hacer cálculos mentales de todo tipo. Sus procesos de pensamiento eran extremadamente rápidos, y a menudo veía el final del razonamiento de otra persona antes de que el hablante hubiese dicho unas pocas frases.*

Para una mayor y más detallada explicación acerca de John Von Neumann, ver la obra de Herman Goldstine (ver nota 9), **THE COMPUTER FROM PASCAL TO VON NEUMANN**, Princeton University Press, 1972, Princeton, USA.

- (23) Con el UNIVAC I, se inicia, de hecho, la comercialización de computadores. Aunque anteriormente se hubieran realizado fabricaciones en serie con el ENIAC y el EDVAC, será en el UNIVAC donde confluirán la experiencia aportada por los anteriores, y una más racional y fiable explotación. Ramón Companys Pascual, Presidente de la Asociación de Técnicos de Informática, lo referencia en el prólogo a la obra de Pierre Mathelot, **LA INFORMÁTICA**, ed. A.Redondo, col.Beta, Primera edición en español de **L'INFORMATIQUE**, Press Universitaires de France, 1969, traducción de F.Asensio, 1970, Barcelona.

COMPANYS PASCUAL, Ramón, ibidem nota 13.

- (24) ARNHEIM, Rudolf, **ART AND VISUAL PERCEPTION - A PSYCHOLOGY OF THE CREATIVE EYE - THE NEW VERSION**, University of California Press, Berkeley, 1954, California.

Tercera edición española:

ARNHEIM, Rudolf, **ARTE Y PERCEPCIÓN VISUAL. PSICOLOGÍA DEL OJO CREADOR** (Nueva versión), Alianza Editorial, col. Alianza Forma, traducción de M.L. Balseiro, p. 18, 1981, Madrid.

(25) BERENGUER I VILLASECA, Xavier, **IMATGE ARTÍSTICA I ORDINADOR**, comunicación personal en el seminario Tecnología, Arte y Comunicación, Consell Inter-Universitari de Catalunya, Universidad Internacional Menéndez y Pelayo, septiembre 1984, Barcelona.

(26) Descripciones claras de los detalles del lenguaje FORTRAN se dan en: **A FORTRAN, primer**, Elliot I. Organick. Reading, Addison-Wesley, Mass., 1963; **IBM FORTRAN, manual-F28-8074-1(1961)**. Publicaciones de Sistemas de Programación, IBM Corporation, P.O. Box 390, Poughkeepsie, New York.

BERNSTEIN, Jeremy, *ibidem* nota 4.

(27) Un extenso y documentado recorrido histórico es el realizado por Lawrence G. Tesler, en la actualidad dirige un grupo de desarrollo de programas en la División Macintosh de Apple, empresa

norteamericana líder en el campo de la computación gráfica.

TESLER, Lawrence G., LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN, *Investigación y Ciencia*, nº noviembre, p. 36 y ss., 1984, Barcelona.

(28) A. Michael Noll referencia estas afirmaciones a:

M. V. Mathews, THE DIGITAL COMPUTER AS A MUSICAL INSTRUMENT, *Science* vol. 4, nº 3592, pp. 553-7, november 1963.

A. Rockman and L. Mezei, THE ELECTRONIC COMPUTER AS AN ARTIST, *Canadian Art*, vol. 21, pp. 365-7, november december 1964.

A. M. Noll, COMPUTERS AND THE VISUAL ARTS, *Design and Planning* 2, edited by M. Krampen and P. Seitz, pp. 65-79, New York: Hastings House, 1967.

E. E. Zajac, COMPUTER ANIMATION-A NEW SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL TOOL, *Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers*, vol. 74, pp. 1006-8, november 1965.

Fragmento del artículo de A. M. Noll, THE DIGITAL COMPUTER AS A CREATIVE MEDIUM, publicado en:

REICHARDT, Jasia, CYBERNETICS, ART AND IDEAS, Studio Vista Limited, pp. 143-164, 1971, Londres.

(29) La **PERCEPTRON** fue construida entre los años cincuenta y sesenta por Frank Rosenblatt y sus colaboradores, en Cornell. El campo de la robótica sufrió, en los años sesenta, un cierto abandono en favor de la programación.  
BERNSTEIN, Jeremy, op cit en la nota 4, p. 120 y ss.

(30) BERNSTEIN, Jeremy, ibidem nota 29.

(31) Ver nota 26.

BERNSTEIN, Jeremy, op cit en la nota 4, p. 121.

(32) GUILLAUMAUD, Jacques, **CYBERNÉTIQUE ET MATERIALISME DIALECTIQUE**, Editions Sociales, 1971, Francia.

Primera edición española:

GUILLAUMAUD, Jacques, **CIBERNÉTICA Y LÓGICA DIALÉCTICA**, Artiach Editorial, traducción Marcial Suarez, p. 19, 1971, Madrid.

(33) GUILLAUMAUD, Jacques, ibidem nota 32.

(34) MOLES, Abraham A., **LA NOTION DE QUANTITÉ EN CYBERNÉTIQUE**, *Les Etudes*



*Philosophiques*, Press Universitaires de France, p. 177, nº abril-junio 1961, Paris.

(35) RUYER, Raymond, LA CYBERNETIQUE ET L'ORIGEN DE L'INFORMATION, ed. Flammarion, p.5, 1954, París.

(36) PEDOE, Dan, GEOMETRY AND THE LIBERAL ARTS, 1976, Gran Bretaña.

Primera edición española:

PEDOE, Dan, LA GEOMETRÍA EN EL ARTE, ed. Gustavo Gili, s.a., traducción Caroline Phipps, rev. bibliográfica J. Romaguera i Ramió, V: La óptica de Euclides, p. 109 y ss., 1979, Barcelona.

(37) En esta valoración, el autor, se suma a los tratadistas que parangonan la *tecnología informática* con la *tecnología perspectiva*. Opinión cíclica y reiteradamente cuestionada en los foros de opinión del tema.

GUBERN, Román, EN EL UMBRAL DEL TECNOMUSEO, publicado con ocasión de la exposición PROCESOS, en el Centro de Arte Reina Sofía, ed. Ministerio de Cultura/Novatex,, p. 75, mayo 1986, Madrid.

(38) El autor ha participado, entre otros, en los trabajos y seminarios sobre **THE ART OF COMPUTER GRAPHICS**, impartidos en el NYIT (New York Institute of Technology) bajo los auspicios del *Media and Arts Center*, y dedicado a iniciados y profesionales, durante estos últimos cuatro años.

SØRENSEN, Peter R., **SIMULATING REALITY WITH COMPUTER GRAPHICS**, *BYTE*, p. 106, nº marzo 1984, USA.

(39) BERENGUER I VILLASECA, Xavier, *ibidem* nota 25.

(40) LEWELL, John, *ibidem* nota 18.

(41) HERSKOVITS, Melville J., **EL HOMBRE Y SUS OBRAS**, ed. Fondo de Cultura Económica, p. 416, 1964, Mexico.

Citado en:

ALCINA FRANCH, José, **ARTE Y ANTROPOLOGÍA**, Alianza Editorial, col. Alianza Forma, p. 15, 1982, Madrid.

(42) ALCINA FRANCH, José, *ibidem* nota 41.

(43) Citado en:  
ERNST, Fischer, op cit en la nota 1, p.  
260.

(44) Cita de Nak June Paik, en un estudio comparado realizado por J.Reichardt en 1977 en torno al futuro y expectativas del arte computado. Reichardt fue una de los primeros en publicar sobre el arte y la computadora, en una época cargada de esperanzas dentro de la vanguardia artística. Junto con Moles, fue uno de los componentes de la primera generación de tratadistas del *computer art*. Con los sesenta vendría la decepción tecnológica, y despues afloraría la segunda y actual generación de tratadistas y críticos del tema.

REICHARDT, Jasia, *THE COMPUTER IN ART*, Studio Vista, p. 95, 1971, Londres.

(45) Citado en:  
REICHARDT, Jasia, *ibidem* nota 44.

(46) M.L.Pruett pertenece a la segunda generación de tratadistas de *computer art*. Con poco rigor en relación a los conceptos estéticos que baraja, y una cierta ingenuidad en la fundamentación de

sus postulados, el autor, mantiene el interés de su obra gracias a un lenguaje simple y una exhaustiva presencia de ilustraciones en apoyo del escaso texto. Es en las imágenes donde reside el mayor interés de la obra.

PRUEITT, Melvin L., **ART AND THE COMPUTER**, ed. McGraw Hill, Inc., 1984, USA.

Primera edición española:

PRUEITT, Melvin L., **EL ARTE Y LA COMPUTADORA**, ed. McGraw Hill de México, traducción A.Lloris Ruiz y A.Prieto Espinosa, revisión técnica A.Vaquero Sánchez, p. 48, 1985, México.

- (47) De esta manera describe Susan Sontag la génesis de su delicado trabajo:

*Todo empezó con un ensayo sobre alguno de los problemas estéticos y morales planteados por la omnipresencia de las imágenes fotográficas; pero cuanto más pensaba en lo que son las fotografías, más complejas y sugestivas, las encontraba. De modo que una generó otro, y ése (para mi desconcierto) otro, y así sucesivamente.*

En el fragmento reseñado, la autora, sumando argumentaciones en torno a P.Valéry, pinta el posicionamiento de un estado de cosas ante la irrupción de un elemento nuevo en busca de identidad.

Estructura que bien puede sintetizar la actual problemática del *computer art*.

SONTAG, Susan, *ON PHOTOGRAPHY*, 1973.

Segunda edición española:

SONTAG, Susan, *SOBRE LA FOTOGRAFÍA*, EDHASA, traducción de C. Gardini, p. 154, 1981, Barcelona.

(48) PRUEITT, Melvin L., op cit en la nota 46, pp. 48-49.

(49) Xavier Berenguer i Villaseca, autor de la narración *RELATOS DEL ASOMBRO*, ha sido uno de los impulsores de la creación de Animática, s.a., una de las dos entidades existentes en España, la otra es ATC (Art to Computer) afincada en Madrid, capaces de generar imágenes animadas por computación. Animática, radicada en Barcelona, funciona desde el año 1985, y tiene en su haber la práctica totalidad de las carátulas de TV3.

BERENGUER I VILLASECA, Xavier, comunicación personal, 1985.

(50) BERENGUER I VILLASECA, Xavier, *LA PALETA ELECTRÓNICA*, *El País*, pp.16-17, 12 de mayo de 1985, Barcelona.

- (51) Citado en:  
 SONTAG, Susan, op cit en nota 47, p. 211.
- (52) LEWELL, John, op cit en la nota 18, p. 15.
- (53) BERENGUER I VILLASECA, Xavier, ibidem nota 50.
- (54) DEKEN, Joseph, **COMPUTER IMAGES**, ed. Stewart, Chang y Tabori, 1983, New York.  
 Primera edición española:  
 DEKEN, Joseph, **IMAGENES DE ORDENADOR. La informática gráfica en la ciencia y en el arte.**, ed. Ivcarria Editorial, s.a./Fundacion BCD, traducción P. Villegas, p. 170, 1986, Barcelona.
- (55) Acerca de la tecnología empleada en la incursión norteamericana en Libia ver:  
 MONTANCHEZ, Enrique, RAFAT, Ahmad,  
 ARANGUREN, Ignacio, **LA SEMANA TRÁGICA DE LIBIA**, *tiempo*, pp.15-26, 28-4-1986, Madrid  
 TAIBO ARIAS, Javier, **E.E.U.U. UTILIZÓ TÉCNICAS DE GUERRA ELECTRÓNICA PROPIAS DEL AÑO 2000**, *La Vanguardia*, 18-4-1986, Barcelona.

AMECHAZURRA, Gerardo R., OPRECIÓN "CAÑÓN  
EL DORADO"., *El País*, 27-4-1986,  
Barcelona

- (56) Esta carta está contenida en el Codice Atlántico de la Biblioteca Ambrosiana de Milán, 391 r.a., ver nota 1, p. 340 de:  
GARRIGA, Joaquim, RENACIMIENTO EN EUROPA. FUENTES Y DOCUMENTOS PARA LA HISTORIA DEL ARTE, vol.IV, ed, Gustavo Gili, s.a., p. 42 y ss., 1983, Barcelona.
- (57) DEKEN, Joseph, op cit en la nota 54, p. 166 y ss.

CAPITULO II

## ESTÉTICA Y ORDENADOR

PARTE PRIMERA

LOS 60: EXPERIENCIA Y DESENCANTO

- 91 -



## INICIOS Y EXPECTATIVAS

Tras la aparición, en 1960, de los estudios gráficos realizados por William Fetter, de la Boeing Co.<sup>(1)</sup>, en los que gracias a una figura humana, en estructura alámbrica, se realizaron todos los estudios ergonómicos necesarios para conseguir una perfecta adaptación entre piloto y cabina, y gracias al impacto producido por dichas imágenes, quedó acuñado el término *computer graphics* con el que los técnicos de la Boeing presentaron su trabajo gráfico.

Este hecho será de singular importancia junto a la presentación por parte de Allen Bernholtz, del *Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis* de Harvard,<sup>(2)</sup> de un trabajo gráfico por computadora en torno al análisis arquitectónico y funcional de un espacio hospitalario.

Sin embargo, estos trabajos no descubrirán el gráfico computado, puesto que ya anteriormente había sido utilizado en la elaboración de gráficos porcentuales, y también en trabajos plásticos, como los del matemático inglés nacido en 1916, Irving John Good, que a la publicación de sus gráficos en la revista *MATHEMATICAL GAZETTE*, declaraba en 1959:

Artists and scientists are all human and think in similar ways. Both must experiment, and must alternate and compromise between the rational and the irrational, the logical and the intuitive, the objective and subjective, reality and dreams, the conscious and the unconscious, the systematic and the random. This is way Jean Cocteau's expression "Science in the flesh" is an appropriate description for art in general, and why I believe that scientific and mathematical art, when developed further, will have an increasing influence on other art. It is significant that one of the prize-winning entries in a recent computer art contest was somewhat reminiscent of Paul Klee's style.

I shall discuss here a few examples of mathematical art with which I have been directly or indirectly involved, and will mention general principles as they arise. Anyone familiar with mathematics, games or any of the exact science, knows that enormous variety can evolve from a few basic principles. The scientist is more wont than the artist to state general principles explicitly. (3)

Sin menoscabo del *mathematical art* de Good, la importancia y repercusión de sus trabajos, residió más en la novedad de las imágenes, que en una aportación plástica concreta.

Toda esta presentación de la imagen gráfica como protagonista del trabajo, y no como ayuda a una información alfanumérica, va a producir dos claras reacciones entre los tratantes de la imagen.

Una , la de los que a partir de imágenes existentes, las digitalizan para así poder manipularlas y analizarlas.

Un ejemplo de ello son los trabajos de animación computada, realizados en Bell Telephone Lab., New Jersey, por Leon D. Harmon y Kenneth C. Knowlton en 1967, <sup>(4)</sup> y que ambos justifican en los siguientes puntos:

*To develop new computer languages which can easily and quickly manipulate graphical data.*

*To explore new forms of computer-produced art.*

*To examine some aspects of human pattern perception.*

Es en la mención de las *nuevas formas del computador que produce arte*, donde encontramos una de las primeras alusiones a la próxima valoración de los gráficos computados, estaban anunciando el *COMPUTER ART*.

La segunda reacción va a ser la de los que manipulaban el ordenador a la búsqueda de una estética nueva, reacción que no se manifestará de una manera pura e independiente, y menos en sus inicios.

El desembarco de los artistas en la tecnología se producirá de forma gradual, e iremos asistiendo a colaboraciones entre los técnicos, iniciadores y conocedores de la tecnología, y los artistas, o personajes con unos criterios plásticos.

Una muestra de ello fueron las colaboraciones entre Knowlton y Lillian Schwartz <sup>(5)</sup>, o los trabajos de Noll, bien sobre creaciones propias, bien sobre obras de arte ya existentes como la conocida experiencia *COMPUTER COMPOSITION WITH LINES* (1964), sobre la obra de Piet Mondrian (1872-1944) *COMPOSITION WITH LINES* (1917) <sup>(6)</sup>.

Es esta experiencia el más claro signo de aproximación entre una estética muy definida, como la de Mondrian, y una técnica limitada, en el tiempo, a unas determinadas formas.

Todo ello nos hace pensar que la evolución de la tecnología va a ir ligada a su aceptación en unos determinados círculos plásticos.

Cabe también destacar los trabajos de otros técnicos de la *Bell Telephon Co.* como M. R. Schroeder, o Bela Julesz<sup>(7)</sup>, más interesados en la normativa gestáltica de la forma, que en la materialización plástica de un motivo interior, a través de cualquier medio.

O los de Charles Csuri, uno de los primeros artistas que accedieron a la tecnología informática. Interesado por el desarrollo del gráfico informático animado, en tiempo real o interactivo, en 1967 escribía:

*Basically this is what I can do now, I sit in front of a cathode ray tube display and draw images upon the screen with a light pen. The drawing routine has been designed with an artist in mind rather than an engineer. These cathode ray tube drawings can be background images and abstract structures as well as representational images. A computer program stores the data which represents drawings on a disc, and I can, through program control, read them into animation programs also stored on the disc. With the light pen I draw the path I wish a drawing to follow, in fact I*

can draw several paths for several drawings on the same screen. Then I type in the parameters which control speed, rotation and transformation changes (permutations) of each drawing on the screen. The computer reacts so quickly that once I depress the last key of my message, the images move like a motion picture display on a television set. All the calculations representing the hundreds of individual frames for moving pictures are done so rapidly that I appears like a film. If I don't like the result I can change it within a few seconds and see the new result again to judge time, speed, shape and position. For a zoom effect I draw the path which can be any path and press a function key to witness the effect. I can try out several dozen combinations within one hour. Through a switch on the control panel of the computer I can have the images generated for a stop action filming. (e)

El abstraer de una particular experiencia, como la de Csurí, unos fundamentos generales adaptables a cualquier estética particular, aunque afín en su manifestación plástica, será el hecho que generará más expectativas sobre la nueva tecnología.

Paralelamente a toda esta serie de acontecimientos gráficos, va a ir germinando una serie de principios o razones teóricas que también influirán en la inicial aceptación del *computer art*.

## LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Paradójicamente, a pesar de ser en los USA donde se desarrollaba la gran batalla por la implantación del gráfico computado, será en Europa donde cristalizará con mayor impacto una de las doctrinas informáticas acorde con la revolución vivida a finales de la década de los sesenta.

Se trataba de la **estética informacional** preconizada por Abraham A. Moles en Francia (1952-1958)<sup>(9)</sup> y por Max Bense en Alemania (1955-1962)<sup>(10)</sup>. En cuanto a su contenido, Moles apunta:

*... se basa en la observación de toda obra de arte o, más generalmente, toda expresión artística que pueda ser considerada como un mensaje transmitido entre un individuo (o un pequeño grupo) creador - el artista llamado emisor - y un individuo receptor, sacado de un conjunto sociocultural determinado, por mediación de un canal de transmisión: sistemas de sensaciones visuales, auditivas, etc. La estética informacional, partiendo de la teoría general de la comunicación fundada sobre el plano matemático por Shannon <sup>(11)</sup> en 1948, intenta analizar objetivamente los*



*caracteres físicos del mensaje y sus propiedades estadísticas.*<sup>(12)</sup>

Evidentemente, la estética informativa, definida por Moles como *una rama de la psicología empírica*<sup>(13)</sup>, se verá necesitada de una doctrina capaz de cuantificar o valorar de alguna manera, la creación artística, y esta será la gestáltica.

*En el ensayo que dió nombre a la teoría de la gestalt, Christian von Ehrenfels*<sup>(14)</sup> *señalaba que, si cada uno de doce observadores escuchase una de las doce notas de una melodía, la suma de sus experiencias no correspondería a la experiencia de quien escuchase la melodía entera. Mucha de la experimentación posterior de los teóricos de la gestalt se orientó a demostrar que el aspecto de cualquier elemento depende de su lugar y función dentro de un esquema global.*<sup>(15)</sup>

Al análisis de la estética gestáltica, han contribuido grandemente los escritos de Arnheim, y en la actualidad se continúa recurriendo a él, ante la necesidad de unos parámetros estéticos.<sup>(16)</sup>

La estética informativa, según Moles y Bense, comprenderá dos partes. La teórica, que

establece doctrinas a través de la discusión y el cálculo. Y la empírica, que analiza las propiedades por medio de una doctrina definida. Conviene añadir que para el establecimiento de la doctrina se hace imprescindible la existencia de un canon (gestáltico o empírico) con el que realizar los cálculos y establecer la discusión. Tenemos pues un pez que se muerde la cola.

Especificando su área de influencia, Moles dice que el cuerpo de la doctrina de la estética informacional:

*... estaba directamente unido a problemas más generales: el de los mecanismos de la creación intelectual<sup>(17)</sup>, que parece que son comunes - in statu nascendi - a los terrenos artístico y científico, y también al de la realización de "obras de arte" en el ordenador, al de la escritura automática de textos provistos de sentido, al de la supresión de la ambigüedad de la traducción automática y, de modo general, a los de la simulación en los procesos creadores.<sup>(18)</sup>*

El introducir en su ámbito de influencia al *computer art* y, de un modo más general, a la simulación de los procesos creadores, se verá

materializado al aplicarse en los trabajos de Harmon, Knowlton y Mezei (1970).

Sin quedarse apartada, la doctrina de la estética informacional seguirá los avatares del propio *computer art*, al amparo del cual se expandió.

Desde los enunciados teóricos de Lady Lovelace, a finales del s.XIX:

*Puede hacer lo que nosotros sepamos como ordenarle que lo ejecute.* (20)

El ordenador, y más en concreto la computación gráfica, demandaba una racionalidad en la introducción de información, que bien parece, pueda estar reñida con el hecho creativo. Ante esta dicotomía, la estética informacional supone un acceso del arte a la técnica que en todo caso quedará supeditado a la aceptación de las doctrinas que la sustentan.

A la inversa, en la aceptación de una doctrina que nos permita cuantificar los trabajos creativos, no tenemos que estar obligados a unos exclusivos usos informáticos. En una actividad creativa, el diseño, Ferrán Cartes e Ives Zimmermann en 1970, postulaban:

*La necesidad de programación en diseño no siempre se resuelve mediante el*

*ordenador. Es más, en la mayoría de los casos se programa con procedimientos artesanales, más o menos racionales según la capacidad de análisis del diseñador-programador.*

*Encontramos tres tipos de razones que justifican la no utilización del ordenador:*

- a/Poca complejidad y amplitud del programa a establecer,*
- b/factores económicos,*
- c/dificultades de acceso al ordenador.*

*Cualquiera de estas razones básicas determina el uso de medios de ordenación artesanales.*

*Sin embargo, un programa hecho sin ordenador no es necesariamente un programa incorrecto. Implica, simplemente, una mayor dificultad en el proceso de elaboración de datos. (21)*

Obviando el concepto gestáltico de la *función*, omnipresente en el diseño, y, en el ámbito de las *simulaciones creativas*, toda doctrina vinculada al uso informático se verá siempre abocada a la cuantificación y valoración con arreglo a unos cánones predeterminados.

En consecuencia, cuanto más racionalicemos el proceso creativo, más estará vinculado al hecho informático. Sobre la licitud, o no, de la cuantificación de determinados hechos, nos aliamos con las valoraciones sobre la *medida* de Hegel:

*Los aspectos cualitativos de lo real seguirán escapando a la cantidad pura, aunque se flexibilice el instrumento matemático; el verdadero ser no es ni cantidad pura ni calidad pura, sino cualidad cuantificada, es decir, "medida".*<sup>(22)</sup>

En el uso de esta "medida" de Hegel, unidad de la cualidad y la cantidad, proporción, armonía, relación entre magnitudes y norma que define a un ser<sup>(23)</sup>, radicaré la discusión, lo subjetivo, en torno a la utilización del *computer art*.

## EN ESPAÑA: EN EL CENTRO DE CÁLCULO DE LA UNIVERSIDAD DE MADRID

Durante la década de los sesenta, la del *milagro económico*, la España del *seiscientos* regida por los tecnócratas del Opus Dei, según el informe DOPRESS (1969)<sup><24></sup>, la población activa española quedaba distribuida así:

*... clase alta 54.111 personas: eran además de la oligarquía bancaria, agricultores y ganaderos, grandes empresarios y ejecutivos de grandes empresas, oficiales de alta graduación, altos funcionarios del estado, corredores de bolsa y altas profesiones comerciales. A la clase media alta pertenecían 170.000 : abogados, profesores periodistas, escultores, ingenieros, médicos, funcionarios de élite, etc. Casi 2.800.000 personas eran definidas como clase media: oficinistas, empleados, pequeños comerciantes, maestros, técnicos medios, trabajadores por cuenta propia, tec. Y 8.500.000 eran clasificados como trabajadores, ...*

*... el informe (FOESSA) estimaba que existían tres millones de pobres.<25>*

Evidentemente el marco social español no era piramidal, era algo peor.

En este ámbito se movían los tímidos conatos aperturistas, insuficientes a todas luces, que tras *veinticinco años de paz*, unicamente desembocaban en hechos como las expulsiones de la universidad, de prestigiosos profesores como Jose Luis López Aranguren, o Enrique Tierno Galván. Y el *nulla aethetica sine ethica* que nos referencia F. Calvo Serraller:

*...tal vez puede ser la clave simbólica que aglutina a las fuerzas creativas mas activas y prestigiosas del arte español de los años sesenta. La fórmula moral citada cobró una significación muy concreta en España, pues fue la que empleó para dimitir de su cargo universitario el catedrático de estética de la Universidad de Barcelona, José María Valverde, que así se solidarizaba con la expulsión decretada por las autoridades franquistas contra varios colegas suyos.* (26)

En aquella época, al menos así lo vemos ahora, lo individual formaba parte del consciente colectivo. La ideología oficial de un pueblo no era capaz de dibujar su trayectoria futura, los hechos nos sorprenderían a todos.

*En realidad, los sesenta, fueron en todo el mundo occidental la década del compromiso político de la izquierda*

*radical y utopista que celebró su parafernalia revolucionaria en el mayo del 68.* (27)

Efectivamente, esta concienciación de tono social, contagió en mayor o menor grado a masas juveniles de varios continentes, y provocó unos movimientos de marcada ideología izquierdista. (28)

¿Podemos pensar en vincular esta nueva ideología colectiva a las formas plásticas coetáneas? Esta misma relación, entre la sociedad y la plástica que ella genera, la establece Nicos Hadjinicolaou, pero en sentido inverso:

*¿Puede la producción de imágenes ser considerada como una práctica ideológica, como una de las regiones del nivel ideológico de la sociedad?*

*Por ser la ideología un conjunto de coherencia relativa de representaciones, valores y creencias, a través de los cuales expresen los hombres la manera en que viven su relación con sus condiciones de existencia, ¿habrá que sacar la conclusión de que las imágenes constituyen tal conjunto? o, más bien, ¿Sirven las imágenes de vehículo a tales conjuntos? La noción de vehículo puede*



*sugerir indirectamente que la producción de imágenes en sí no es una de las formas que revista la ideología (una de las regiones del nivel ideológico) , sino que lleva ideologías en su seno inocente; la producción de imágenes sería entonces un vehículo de ideologías en el sentido en que la forma de la imagen (que constituiría su propio valor estético) albergaría ideologías entendidas como contenidos. Y estas ideologías serían las ideologías políticas o sociales contemporáneas. (29)*

De acuerdo con Hadjinicolaou no debemos buscar en un estado social de cosas, el germen de una estética particular, la estética informática en este caso. Sus fuentes responden a unas estructuras más complejas que arrancan de diferentes ámbitos, social, económico, tecnológico, político, artístico, etc., que en la mayoría de los casos ni se interrelacionarán cronológicamente.

En el terreno de la ideología estética, los sesenta se ven presididos por las teorías gestálticas, que influyen y son apoyadas por ideologías plásticas como las de Bense, que postula:

*El pensamiento debe restablecer aquello que las pasiones relacionadas con el*

*arte modifican o destruyen en éste... En la medida en que los sentimientos de sufrimiento y de goce consumen la obra de arte particular, cierto tipo de pensamiento va preparando la idea del arte en general. Todo sentimiento que haya nacido por obra del arte hace desaparecer inmediatamente la idea del mismo - pues no se entra en relación con las ideas mediante sentimientos - ; sólo con la reflexión vuelve a reestablecerse y a sublimarse esa idea en pensamiento de ser propio. (30)*

Estas reflexiones de Bense, junto a la aportación de Moles en *Art et ordinateur*, paradójicamente, aparentan preconizar la colectivización del arte ante una sociedad consumista, obligando a la cuantificación de unos valores permanentemente relativos, cuando en realidad actúan como cojín en el asentamiento de la cibernética en la sociedad, y en las alteraciones que producirá la tecnología en el mundo de la información. Moles apunta en la introducción:

*El problema en lo sucesivo será el de establecer un arte a escala de la sociedad global y no a la del individuo. no obstante el arte todavía continua como el mensaje que establece un individuo, el artista, con otro*

*individuo. Necesitamos un nuevo mundo de comunicación estética. ¿Las máquinas y sus obras, que han prefigurado algunos artistas, serán capaces de responder a esta nueva dimensión social del arte? Hasta hace poco la obra de arte era el último bastión de la forma pura dada enteramente en la percepción, reacia a cualquier descomposición, Nosotros sabemos, sin embargo, desde que existe la geometría infinitesimal, que toda forma entera podía ser considerada como un conjunto complejo, susceptible de ser recompuesto por un encadenamiento de elementos más simples. Pero los artistas permanecen más preocupados por su creación que por la geometría y ninguno de ellos ha sabido aprovechar los principios de una obra estética.* (31)

Parte de las ideas de Moles no pasaron de mera utopía, particularmente en lo tocante a la producción artística. Con el ánimo de romper las estructuras artísticas que arrancan del Renacimiento, Moles decía:

*El valor supremo reside ahora en la capacidad de inventar ideas: en cuanto a su ejecución, se puede acudir a los técnicos, los del arte son similares a los de las naves espaciales... El papel del artista ha cambiado: no le*

*corresponde ya crear nuevas obras sino formas nuevas de la afección sensible, recurriendo a la combinatoria del pensamiento. Tejiendo un vasto repertorio de canales sensibles del ser humano, obtendrá "una matriz clave para las artes", al discriminar entre las combinaciones que le son ofrecidas las que han sido ya exploradas, y aquellas otras que, ignoradas hasta ahora, proponen al espíritu nuevos campos de investigación.* (32)

Moles evidencia más una preocupación por el desarrollo plástico de unos nuevos medios, que por la propia evolución de la plástica existente.

Fischer, con relación al arte y su entorno social, desde su particular punto de vista afirmaba en 1967:

*Una de las características de los grandes periodos del arte ha sido, casi siempre, que las ideas de la clase dirigente o de una clase revolucionaria ascendente coinciden con el desarrollo de las fuerzas productivas y con las necesidades generales de la sociedad. En estos periodos de equilibrio, parece al alcance de la mano una nueva y armoniosa unidad, y los intereses de una sola*

*clase parecen coincidir con los intereses de toda la comunidad. El artista, que vive en un estado de mágica ilusión, anuncia la próxima aparición de una colectividad omnicomprendiva. Pero, cuando se revela inequívocamente el carácter ilusorio de su esperanza, cuando la unidad aparente se desintegra y la lucha de clases vuelve a estallar, cuando las contradicciones y las injusticias de esta nueva situación crean una aguda sensación de inquietud, de desazón, la situación, del arte y del artista se hace más difícil y problemática.*

*En una sociedad decadente, el arte, si es verdadero, debe reflejar la decadencia. Si no quiere perder la fe en su función social, el arte debe mostrar el mundo como algo que se puede modificar. Y debe contribuir a modificarlo. (33)*

Estas palabras, un tanto románticas, parecen sintetizar todo un proceso de acercamiento entre la técnica y el arte, ocurrido a partir de 1969 en el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid y auspiciado por IBM, y que Ernesto García Camarero, dirigente de los encuentros junto a Florentino Briones, presentaba diciendo:

*Cuando iniciamos la organización de la serie de seminarios que se han venido desarrollando en este Centro de Cálculo durante su primer año de existencia, nos movía fundamentalmente el interés de encontrar nuevos campos de aplicabilidad de los ordenadores automáticos y de tratar de definir en que podía consistir esta aplicación. Con esta motivación general fuimos llegando a campos en que nuestro interés coincidía con el de otras personas más preocupadas por el problema a resolver que por su metodología, pero que tenían el convencimiento de que los procedimientos automáticos les serían una ayuda eficaz.* (34)

Se estaba viviendo una cierta euforia tecnológica en el arte. simultáneamente, en Londres, la exposición *CYBERNETIC SERENDIPITY* (35) presentaba a la sociedad la nueva tendencia en el arte.

Motivadas por la ignorancia en el tema tecnológico, se estaban depositando grandes expectativas en la tecnología informática, u *ordenación automática* como entonces se la denominaba, y que de alguna forma las grandes empresas del sector, léase IBM en este caso, no tenían excesivo interés en eliminar por varias razones. Averiguar el verdadero potencial

creativo de la máquina que en cierta medida desconocían, y potenciar la imagen de marca a través de sus trabajos de investigación que repercutirían posteriormente en el resto de sus actividades informáticas.

Tan sólo ocho años más tarde, con motivo de la exposición ART OF SPACE ERA, <sup>(36)</sup> se podía leer en el catálogo de presentación:

*El arte generado con computador y el arte asistido por ordenador están todavía en su infancia. Por ahora no se puede tomar una postura radical ya que, por el momento, no se puede hablar más que de experimentos.*

*Después de un período de gran excitación y optimismo, las dificultades técnicas han sobrepasado a algunos de los artistas que iniciaron el movimiento y han abandonado el campo. Hoy no son muchos los que continúan a la búsqueda de valores puramente estéticos.* <sup>(37)</sup>

Efectivamente, en la práctica, todas las experiencias artísticas quedarían suspendidas en espera de nuevas resoluciones gráficas, el interés por la herramienta informática había decrecido, o decepcionado, tan aprisa como creció.

## LA VANGUARDIA

En el inicio de los seminarios en el CCUM (Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid), se planteó el trabajo en tres coordenadas.

Abarcaban, la racionalización semántica de la disciplina a tratar, bajo el título de **Linguística Matemática**, y la dirección de V. Sánchez de Zabala.

En un grupo intermedio, y dirigido por J. Seguí de la Riva, la automatización del proyecto en arquitectura como ensayo del arte aplicado, con el título de **Composición de espacios arquitectónicos**.

Y por último, **Generación de formas plásticas**, una muestra dirigida por M. Barbadillo, que debía poner de manifiesto el vínculo de la tecnología con el arte sin ningún tipo de condicionante funcional. «**33**»

Fue en este tercer grupo donde se centró la mayor parte del trabajo. En el catálogo de presentación del grupo, García Camarero expone sin triunfalismos el discurso de los trabajos:

*La pretensión del grupo que participa en el Seminario de Generación Automática de*



*Formas Plásticas formado por su interés científico - artístico y no por un afán snob y exitista con vistas a la mercantilización, es formalizar en lo posible la descripción objetiva de la obra y analizar su semántica. Hasta el presente los resultados son escasos, no se nos oculta la dificultad de la taréa y somos conscientes de que no todo es automatizable. Ahí están los teoremas limitadores de Gödel<sup>(39)</sup> y Church<sup>(40)</sup>. Pero de lo que estamos seguros es de que en los actuales métodos existe gran número de procesos mecánicos de automatismos, que enredan a la libertad de creación dificultándola hasta hacer a veces desistir de la línea de pensamiento tomada.<sup>(41)</sup>*

Hasta aquí el discurso de García Camarero dibuja con un gran realismo las posibilidades de la cibernética, y puede causar la impresión que en la aceptación de la existencia de graves problemas mecánicos se esté refiriendo no precisamente a los tratamientos clásicos, pero no es así, y continúa diciendo:

*En este punto es donde creemos que el ordenador es una gran herramienta que nos viene al auxilio, ya que no pretendemos reducir toda actividad intelectual, científica o artística, a*

*puro mecanismo, pero sí desglosar esa actividad en un aspecto puramente creador de otro más bien mecánico, y de esta forma aumentar la capacidad creadora liberándola de la servidumbre condicionada por lo reiterativo y lo mecánico.* (42)

Con el auxilio de la *herramienta*, el autor consigue cerrar brillantemente su apología, sin ponderar eso sí, las limitaciones que pueden provocar la elección de un arte con problemas mecánicos o reiterativos. Dicha problemática la abordará, pero con un carácter puntual en la obra de Barbadillo, que por otro lado se ajustaba perfectamente al perfil del creador de arte con problemas mecánicos y reiterativos.

*... El problema era realmente combinatorio y se trataba de seleccionar entre todas las posibles combinaciones, solo aquéllas que eran de interés del artista. Nos pareció que la actual lingüística podía salir en su ayuda. su alfabeto era reducido, compuesto por unos pocos módulos. Sus frases (cuadros) constaban de dieciseis módulos. Se trataba, pues, de encontrar el subconjunto de los cuadros de su interés. Es decir, su estética. Este subconjunto debería estar definido por unas reglas formales que constituían su*

*sintaxis y debería responder a ciertos significados y contenidos estéticos y emocionales. En la búsqueda de las reglas sintácticas podía ayudar inmediatamente el ordenador. Para ello parecía preciso fijar más claramente que obras pertenecían a su estética y que obras estaban fuera. (43)*

¿De donde provenía esta dualidad plástica, en obra de Barbadillo, y de la que García Camarero nos habla? El propio Barbadillo nos relata, en el artículo **MATERIA Y VIDA** (1966) el proceso transformador en su obra:

*...la superficie texturada única se ha dividido en dos formas rudimentarias cuyos contornos están delimitados por el fondo liso. Los ejes son muy visibles, ... Las formas se han multiplicado en un conjunto, de ritmos casi mecánicos, que insinúan ya la cuadrícula, en los que el efecto radica en la reiteración, en la repetición de formas casi iguales. En este punto comprendí que perseguía composiciones con forma única, abandonando la materia por observar que ésta las individualizaba y logrando la forma única mediante la esquematización geométrica,...*

*Al reducir de esta forma mis medios, me encontré con que la eliminación progresiva de los elementos subjetivos me conducía a composiciones "muertas", vacías, con más aspecto de diseño de artes aplicadas que de cuadros. <sup>(44)</sup>*

Años antes del acceso de Barbadillo a los medios informáticos, éste ya había establecido una discusión entre las dos formas de arte que se configuran en torno al computador, por un lado el concepto académico renacentista del arte presente en la primera época de su pintura, y de otro lado, el concepto gestáltico formal en el que deriva, y que no le satisface, entre otras razones, por que lo desliga de un concepto íntimamente unido a los procesos racionalizadores, la función.

Otro componente de esta élite nacional llamada a investigar con el computador, fue Jose Luis Alexanco. Afincado, tan solo cuatro años antes, en el expresionismo, relataba así el problema de acceso al ordenador:

*En este proceso de sintetización de formas y contenidos hasta llegar a la reducción de las "unidades expresivas" más elementales, destaca como problema más importante la objetivación progresiva del "potencial comunicable" que en un principio contenían las formas*

*expresionistas. Dichas "unidades elementales" - módulos - situadas sobre un espacio estructurado han ido evolucionando, dando lugar en cada momento de su evolución a agrupaciones - frases - capaces de alterar su significado al alterar su orden. Su significado plástico dependería de la relación de unas unidades con otras, de su ordenación, número de elementos agrupados, color de cada elemento ( ya que la percepción visual puede alterar una forma en función del color) etc. (45)*

Alexanco, en la necesidad de *objetivar*, apunta ya uno de los más importantes condicionantes en el diálogo con la máquina.

En estos primeros encuentros además de Barbadillo y Alexanco, participan Amador, Elena Asins, Equipo 57 (Cuenca, Duart, Duarte, Ibarrola y Serrano que será quien aportará la presencia del grupo), Tomás García, Lily Greenham, Lugan, Abel Martín, Quejido, Eduardo Sanz, Seguí de la Riva, Soledad Sevilla, Yturralde y Sempere. (46)

Al año siguiente, a la permanencia de Alexanco, Barbadillo, Tomás García, Lugan, Quejido, Sempere, Sevilla, se añadirían Gómez Perales y Gerardo Delgado. También este segundo año, prácticamente todos, con la honrosa excepción

de Alexanco, realizaron su trabajo con la asistencia técnica de diferentes programadores, lo cual enfriaba el trabajo creativo y limitaba la participación del artista, suponiendo un trabajo extra al tener que *explicar* sus intenciones a una tercera persona, que en este caso fueron los programadores: L. Carbonell, I. Ramos, M. Sanchez, G. Searle y R. Ramirez. (47)

Todos estos artistas significaban no solo una vanguardia del arte, sino también, la vanguardia electiva que no tenía miedo a lo que llamaban *herramienta*.

## LA GESTÁLTICA PRESENCIA DE LOS AUSENTES

Simultáneamente a las prácticas llevadas a cabo por los artistas anteriormente mencionados, se planteó, como hipótesis de trabajo, la presencia, si no de autores, sí de obras con la suficiente relevancia como para no entrar en discusión acerca de su calidad artística, y que su afinidad con las técnicas de expresión del ordenador fuera máxima.

Uno de los *consolidados* fue Victor Vasarely (1908) ¿Por qué? Quizás las razones nos las pueda proporcionar el prof. Giulio Carlo Argan al analizar una obra de Vasarely:

*El cuadro de VASARELY está construido científicamente, teniendo en cuenta la ley óptica de los contrastes simultáneos y los datos experimentales de la psicología de la forma (Gestaltpsychologie). Las relaciones entre las formas de color corresponden a proporciones y progresiones aritméticas. (4e)*

Continúa Argan con la descripción icónica de la obra para más adelante, y como colofón, añadir:

*Así pues, la percepción del cuadro es una percepción seleccionada, organizada*

*y estructurada: un "modelo" de percepción. Por eso tiene una función esencialmente educativa: enseña a percibir con claridad, teniendo conciencia de las leyes físicas y matemáticas que hacen de la percepción un proceso intelectual.* (49)

Tanto en su concepción ideológica, como en su resultado, la obra de Vasarely responde al canon acuñado por García Camarero al enunciar las posibilidades del ordenador automático.

Se realizaron las diligencias oportunas para conseguir la presencia de Vasarely en los mencionados encuentros. En el sesenta y nueve no fue posible, y para el setenta quedó en el aire una promesa de colaboración, como atestigua la carta (que por su interés reproducimos) enviada por Vasarely a Florentino Briones, Director del CCUM, el 19 de mayo de 1966:

*Cher Monsieur,*

*Votre invitation me touche beaucoup et c'est avec empressement que je vous répons affirmativement, mais pour votre prochain Séminaire seulement. Mes raisons sont multiples et vous admettez sûrement leur bien-fondé.*



Tout d'abord, l'IBM de Los Angeles est en train de mettre au point une machine spécialement conçue pour la projection de mes permutations. Je partirai aux USA vraisemblablement en juin pour collaborer à la programmation. Le côté technique de l'électronique (troisième génération) étant en grande partie inconnu devant moi, j'estime de ne pas être suffisamment informé pour l'instant d'en parler valablement dans le cadre d'une conférence-débat. L'année prochaine, je me sentirai à la hauteur pour faire face à votre auditoire.

a ce moment-là, le Centre Culturel que j'ai fondé à Gordes - dans le Midi de la France - et qui prend tout mon temps actuellement, s'ouvrira enfin. Je suis convaincu que les rapports suivis et fructueux s'établiront entre votre Université et le Centre Culturel en question.

En vous priant de me rappeler votre initiative au début de l'année prochaine, je vous prie d'agréer, cher Monsieur, mes sentiments les meilleurs. (50)

Tras enviar recuerdos a Sempere y a los miembros del Equipo 57 (que por cierto, se

habían separado en el año 1962 <sup>(51)</sup>, *tout le grandeur* de Vasarely quedó representada, en 1966 por uno de los cincuenta originales de su obra **SELLEM** (1967, 36x38cm.).

Y al año siguiente, aún contando con una numerosa muestra foránea compuesta por E. Robert Ashworth, del *Department of Desing* de la *Southern Illinois University*, Auro Lecci, artista italiano instalado en el *Centro Nazionale Universitario de Calcolo Electtronico de Pisa*, Leslie Mezei del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Toronto, Petar Milojevic, del Centro de Cálculo de la Universidad de McGill (Canadá), Frider Nake, del Centro de Cálculo de la Universidad de Stuttgart, Georg Ness, Noll, de la *Bell Telephone Laboratories*, Zoran Radovic y Roger P. Saunders, autor del programa ART 1 para trabajos gráficos<sup>(52)</sup>, hubo dos ausencias notorias. La de Vasarely y sus obras, y la de el testimonio gráfico de Pieter Cornelis Mondriaan, más conocido como Piet Mondrian (1872-1944).

El año anterior, la obra de Mondrian había merecido por parte de Elena Asins<sup>(53)</sup> un profundo estudio que la llevó a elaborar las siguientes conclusiones:

*Toda creación humana puede organizarse y estudiarse científicamente. Su*

*realización esta basada en leyes que parten de los principios elementales de expresión, ... Mondrian trató de hallar este sistema de conocimientos y principios propios, que para él resultaron ser, las posiciones, las tensiones, las disonancias, los medios puros, etc., que reducidos a equilibrio en el plano-unidad, producen armonía constante.* <sup>(54)</sup>

Asins, en el conjunto de los seminarios, se acerca a Mondrian por la afinidad formal entre su estética y la gráfica resultante del ordenador, con un canon estético gestaltista común, y quizás también por el antecedente sentado por Noll <sup>(55)</sup> con la obra de Mondrian. Sea como fuere, aún tratándolo en el contexto mencionado, Asins no llega a implicar literalmente a Mondrian con la tecnología informática, y acaba impregnándolo de una humanidad racionalizada. Más claramente nos retrata Argan la personalidad del artista:

*Mondrian escribió mucho pero no nos ha dejado ninguna teoría del arte porque estaba convencido de que sólo haciendo arte se puede construir una teoría del arte y que, por tanto, la obra de arte debe tener una rigurosa esencia teórica como estructura. Al igual que Spinoza, Mondrian piensa que nada se conoce sin*

*la percepción, pero que la esencia de las cosas no se conoce por la percepción, sino mediante una reflexión sobre la percepción separada de la percepción: una reflexión en la que la mente actúa por sí sola, únicamente con los medios que le proporciona su propia constitución. <56>*

A diferencia de Vasarely, las obras de Mondrian nunca perdieron una textura que sólo el gesto produce. La misma experiencia de Noll, aunque confundió y sorprendió, no tuvo mayor trascendencia.

## RESULTADOS: ENTRE EL ENSAYO TEÓRICO Y LA APLICACIÓN DE UNA PRÁCTICA

Cualquier repaso crítico, con el suficiente rigor, pone de manifiesto que aquellos seminarios de 1969 y 1970, independientemente de los resultados obtenidos, significaron bastante, por la situación y el momento, en el conjunto de manifestaciones en torno al *computer art*. Calvo Serraller, en su estudio sobre el tema escribe:

*Y lo primero que nos sorprende al respecto es la precocidad, en términos comparativos, de la facción española, pues, aunque los primeros diseños realizados por computadoras datan de los comienzos de los sesenta<sup>(57)</sup>, las primeras manifestaciones organizadas no aparecen hasta la segunda mitad de la década. Así, en 1965, se organiza en Stuttgart la exposición "Computer Grafik" y, tres años después, en 1968, casi simultáneamente a la iniciativa española, se exhiben las de "Cybernetic Serendipity"<sup>(58)</sup> y "Mind-extendors", ambas en Londres. En 1969, hay nuevas iniciativas en Norteamérica y Argentina.<sup>(59)</sup>*

A pesar de todo ello, los electivos encuentros en los seminarios de 1969 y 1970, fueron derivando en esporádicos cenáculos . Así se desprende del relato de Briones, por entonces Director del CCUM, al inicio de su intervención en el Congreso IFIP-74, en Estocolmo:

*Durante algunos años ha estado funcionando en el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid un Seminario sobre Análisis y Generación Automática de Formas Plásticas. Una vez por semana se reúnen artistas e informáticos por la tarde para discutir diversos problemas, desde los generales sobre estética hasta los muy concretos que conciernen a la obra de uno de los artistas.*

*En estas discusiones, generales y abiertas, aparecieron algunos puntos recurrentes, relativos a pintura modular, como comunes a casi todos los pintores del seminario (60), y fue escrita toda una serie de programas más o menos particularizados para cada caso. La intención actual es la de conectar los más generales para formar un programa complejo que ayude a los artistas modulares a pintar sus cuadros desde los apuntes iniciales hasta la obra final. (61)*

Entre el envío y la lectura de este trabajo, en 1974, Briones ya había dejado la dirección del Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid. Los proyectos mencionados en su discurso, nunca se llevarían a cabo.

¿Qué había ocurrido para que después de THE COMPUTER ASSISTED ART EXHIBITION HELD IN MADRID IN THE PALACIO NACIONAL DE CONGRESOS ON THE OCCASION OF THE GERMAN AND MIDDLE EUROPEAN HUNDRED PERCENT CLUBS AND THE 8TH EUROPEAN SYSTEMS ENGINEERING SYMPOSIUM, celebrado, con el soporte de IBM, en marzo y abril de 1971<sup>(62)</sup>, prácticamente, toda manifestación relacionada con el recién nacido *computer art*, desapareciera, y sus actividades fueran decreciendo hasta su agonía con la marcha de Briones del CCUM?

Jose María Yturralde, artista de vanguardia que ya participó en los seminarios del 69, demostraba tener muy clara su idea de colaboración con la nueva *herramienta*. Con motivo de la publicación del resumen de aquel primer encuentro, en un artículo suyo, y con relación a las formas, escribía:

*Nosotros las utilizamos como elementos expresivos de un lenguaje, es decir como un sistema de signos que sirven para transcribir como intermediarios un pensamiento o una "información". Esto es,*

que la "Generación de Formas Plásticas" debe surgir de una necesidad de eficacia comunicativa y por lo tanto responder a una "intención" creando un estado de control exhaustivo de las formas y medios expresivos, en concordancia con una información adecuada de los datos, estímulos de las formas y colores, direcciones lógicas pregnantes, luz, movimiento, etc. etc. y su utilización racional en la expresividad.

Nosotros hemos venido trabajando de forma intuitiva y llamando "sensibilidad" al conocimiento adquirido mediante la práctica, de los fenómenos últimamente analizados por las teorías "gestálticas". El aprendizaje de dichos fenómenos nos da una conciencia y control de dichos datos que podremos así utilizar sistemáticamente para nuestros fines.

Los que provenimos del campo artístico acusamos generalmente una falta de preparación básica, operacional, y de análisis numérico, lo que nos impide el utilizar directamente el computador.

Impuesto el trabajo en estrecha colaboración con los analistas y programadores necesitamos no obstante



*conocer las posibilidades y funcionamiento de la máquina, en este caso el IBM 7090 y los fundamentos de los lenguajes más corrientes utilizados, como el Fortran, Algol, Cobol,...* («3»)

Yturralde se da cuenta del problema, la capacidad creadora del artista queda, mermada por la aparición de un intermediario, y posteriormente, supeditada a las capacidades de la máquina. En conversaciones con el prof. A. Alvarez Villar, en 1974, y comentando las actividades artístico informáticas de principios de los sesenta («4»), Yturralde decía:

*... los resultados obtenidos no estuvieron a la altura de los medios y elementos que se emplearon.* («5»)

Sin embargo, los avances tecnológicos patentizados a finales de aquella década, gracias a la colaboración de IBM España, no serían suficientes para que posteriormente los resultados obtenidos consolidaran una tendencia.

El enunciado teórico de García Camarero estaba bien construido, pero a un nivel teórico. Podía funcionar, siempre y cuando se conciliaran toda una serie de elementos estéticos comunes y afines con la máquina.

En 1929, luchando por el asentamiento de las ideologías gestálticas, vigentes e incidentes en los fundamentos del computer art, László Moholy-Nagy escribía:

*Aún hoy, se cree que es posible conceder menos importancia que otrora a las necesidades biológicas, debido a nuestros métodos técnicamente exactos y calculables de encararlas. Se cree que dormir con la ayuda de veronal, aliviar el dolor con aspirinas, y otros recursos similares, pueden detener el ritmo del desgaste orgánico. En este sentido, el "progreso" de la civilización ha ocasionado ciertos peligros. Las economías aparentes pueden ser engañosas, pues el progreso técnico no debe ser la meta sino el medio.* (66)

Aunque García Camarero anunciara que:... el ordenador es una gran herramienta que nos viene al auxilio, ..., en la práctica del computer art, se permitía que la estética, como exponente gráfico de unas inquietudes artísticas, quedara supeditada a la herramienta, convirtiéndola en meta, y no medio.

## LA HERRAMIENTA EN MEDIO

El destacado papel desempeñado por la herramienta, históricamente unida a la condición y pervivencia del hombre, se acentúa en determinadas etapas tecnológicas de la civilización.

Del mismo modo, y más modernamente, la vinculamos al desarrollo tecnológico, y así sugerimos que la revolución industrial nace de:

*... la idea de adaptar una herramienta a un motor, en sustitución de la mano del hombre... De esta unión nació la "máquina-herramienta" que inauguró una nueva era en la historia de la humanidad, la de la industria moderna.*

*En efecto (la máquina de vapor)... no desempeña un papel histórico más que después de la aparición de la máquinas herramientas: fue, precisamente el rápido desarrollo de las máquinas herramientas el que exigió el descubrimiento y la realización de una nueva fuente de energía suficientemente poderosa y móvil para ponerlas en funcionamiento.*

Ahora bien, hasta estos últimos años (hasta la automatización), el progreso técnico... no aportaría nada nuevo, en lo que se refiere a los principios, a la revolución industrial del siglo XVIII, es decir, repitámoslo, a la sustitución de la mano del hombre por una herramienta animada.

Por todas estas razones, es absolutamente necesario rechazar la expresión de "segunda revolución industrial" aplicada a la aparición de los motores de explosión o eléctricos.

Con la automatización, por el contrario, asistimos a un nuevo y verdadero cambio cualitativo, y por eso nos parece legítimo hablar de nueva revolución industrial.

¿Por qué constituye la automatización un cambio cualitativo? Esencialmente, porque la máquina, esta vez, ya no sólo sustituye a la mano del hombre, sino que realiza también algunas funciones de su cerebro. Algunas máquinas actuales, en efecto, son capaces de corregirse a sí mismas y de "recuperar", llegado el caso, ciertos defectos de fabricación. Este aspecto de "autorregulación" es, precisamente, el que nos autoriza a

*hablar de "automación" y no de "automatización".<sup>(67)</sup>*

Con independencia de las disquisiciones en torno a la *automación*, ha sido indudablemente la *herramienta animada* y cibernética, de André Barjonet, la protagonista de todo este movimiento artístico-tecnológico que con el apelativo de, arte computado, se dio cita en España a raíz de los encuentros del CCUM.

Retomando las palabras de García Camarero en la presentación del Catálogo de los Seminarios de 1969 <sup>(68)</sup>: ... *el ordenador es una gran herramienta que nos viene al auxilio...* , y que parecieron haber inspirado a Yturralde, en un artículo aparecido en el Resumen de los Seminarios del mismo año:

*Una poderosa herramienta de nuestro tiempo, el ordenador electrónico y el equipo de analistas y técnicos del mismo, que al igual que en otras disciplinas nos abren nuevas posibilidades para una investigación más eficiente.<sup>(69)</sup>*

O a Eusebio Sempere, en el escrito aparecido en el catálogo del Simposium sobre Arte Computado, en 1971:

*I am pointing out this process against the popular legend which refers to the "human power" of the computer instead of taking into consideration its extraordinary capacity as a work tool. (70)*

Con matizaciones sobre la extensión del contenido de la acepción tratada, unas veces implicaba la maquinaria, otras a ésta y el técnico, prácticamente todos los que se acercaron al computador, por aquel entonces, estaban de acuerdo en conferirle un papel de instrumento, de medio a través del cual.

Y como tal, como medio, lo presentaba Noll en su artículo THE DIGITAL COMPUTER AS A CREATIVA MEDIUM, en 1967:

*The beginnings of a new creative partnership and collaboration between the artist and the computer clearly emerge from these most recent efforts and proposals. Their common denominator is the close man-machine interaction using the computer to generate either musical sounds or visual displays. The computer acquires a creative role by introducing randomness or by using mathematical algorithms to control certain aspects of the artistic creation. The overall control and*

*direction of the creative process is very definitely the artist's task. Thus the computer is used as a medium by the artist, but the great technical powers and creative potentialities of the computer result in a totally new kind of creative medium. This is an active medium with which the artist can interact on a few level, freed from many of the physical limitations of all previous media. The artistic potentialities of such a creative medium as a collaborator with an artist are truly exciting and challenging.*<sup>(71)</sup>

Quizás fuera esta exacerbación del carácter de medio, la que llevó a Rubert de Ventós, ya preocupado con esta temática, a escribir en 1970:

*La primera reacción defensiva frente a un medio o instrumento que está poniendo en crisis nuestros hábitos operativos o intelectuales es precisamente hablar de ellos como medios. Son medios expeditivos - ¡claro está! - , nos ahorran tiempo - ¡qué duda cabe! - , son magníficos instrumentos para hacer mejor lo mismo que hacíamos antes <sup>(72)</sup>. Se trata de excelentes potenciadores de nuestras facultades, de nuestros modos de operar... Y se concluye con la*

*brillante idea de que la máquina nunca podrá prescindir - y no se diga superar - del hombre; o que ya vemos lo que les pasa a los americanos con sus computadoras en Vietnam (¿quién iba a decir al joven Vietcong que sería responsable de la defensa de los valores eternos del humanismo pequeñoburgués?); o que una máquina de traducción simultánea vertió al francés el término inglés "semiconductor" por "medio conductor de orquesta"... Hemos comprendido el "alcance y límites" de la máquina y la aceptamos, benévolo, a pesar de su torpeza. De una torpeza que parece confirmar nuestra versatilidad. Así "comprendida", la computadora cumple maravillosamente - cibernéticamente - la función que tenía el sirviente en la dialéctica del amo y del esclavo de Hegel: la de reconocer y dar testimonio de la superioridad del amo. (73)*

Las palabras de Rubert de Ventós se mantienen por lo obvio. Emitidas contemporáneamente a las actividades más intensas del CCUM, debemos considerar como buenas las acepciones, o el concepto, que clasifica al fenómeno informático como **medio**, ya que, dieciseis años después, en el artículo **¿Que inventen ellos?**, publicado con ocasión de la muestra de Arte y Tecnología: PROCESOS, (1986), (74) Rubert de Ventós reproduce



con ligeros cambios, el título entre ellos, el texto anteriormente citado, aunque no en su totalidad.

De la vigencia y aceptación de su escrito, cabe constatar, bien el estancamiento producido en la estética del arte computado, o bien lo acertado y consolidado de su discurso. Será en torno a la primera posibilidad, donde ubicaremos nuestra discusión.

## EL OCASO IDEOLÓGICO

A cerca del ocaso de los trabajos en el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid, no existe la suficiente documentación crítica acerca del caso como para emitir un juicio fundamentado.

La escasa perspectiva histórica, más que juicios, permite menciones. Así Calvo Serraller, en un reciente y exhaustivo trabajo sobre el arte de vanguardia en España, en el último medio siglo, se refiere al tema centrando la importancia en el discurso de García Camarero:

*Creo es justo conceder la importancia que se merece a este texto, (75) inteligente y ponderado, de García Camarero, ya que, a mi modo de ver, encaja en la línea más sensata de la utilización artística de las computadoras. En todo caso, para apreciarlo en su verdadera dimensión, basta con compararlo con los abusos ingenuistas o descaradamente comerciales que se hicieron por todo el mundo en aquellos mismos años, muchas veces en medio de fuertes escándalos polémicos, (sic) cuyo reflejo en nuestro país pudo notarse en las polémicas mesas*

*redondas del Instituto Alemán de Madrid. En esencia, el debate ideológico planteado enfrentaba a la dorada utopía cibernética la cara oculta de la manipulación capitalista, ahora armada con el instrumento terrible de la tecnología.* (76)

Llegado a este punto, Calvo Serraller reconduce la crítica de aquellos hechos, a través de la parte más consistente de las experiencias realizadas en el CCUM, la teórica, con la mención un epígrafe del ensayo de Simón Marchán, *Del arte objetual al arte del concepto*, publicado en 1972, inmediatamente después de finalizados los dos principales encuentros de Madrid. Marchán decía:

*... el pensamiento artístico tecnológico corre el peligro, y en general así ha sucedido, de que el "medio-signo" se estanque en sí mismo. Su connotación última y global, su ideología presenta todos los síntomas de una ideología tecnocrática. Esta se ha manifestada objetivamente en los siguientes fenómenos: el frecuente "informativismo", su concentración en el puro efecto es una expresión tecnocrática de esta ideología. Esto ha conducido a una escisión entre la dimensión "sintáctica" y la semántica y,*

*sobre todo, a la pragmática. Desde los inicios de la década pasada asistimos a la instauración en la praxis artística productiva de un arte que podríamos denominar "sintáctico". Este ordena estructuras, de las que se forman elementos que no se interpretan por sus contenidos. Con la introducción del principio de constitución de estructuras por encima de los contenidos de las mismas, las obras documentan un proceso estético que abarca la concepción, la realización y la interpretación.*<sup>677</sup>

Esta interpretación de la manera de hacer del arte tecnológico de los sesenta, a la par de ajustarse, explica en cierta medida, la trayectoria sin salida, o reduccionista, en la que se introdujo aquel movimiento artístico.

En la doble versión de su discurso, Rubert de Ventós aborda el *medio-signo* de Marchán - hay que recordar que ambos textos son originalmente contemporáneos en su concepción - en la crítica de la identidad del medio y del fin:

*Lo que sí empieza ya a inquietarnos es comprobar que el esquema mismo medio-fin es eso, un puro esquema lineal y abstracto con el que simplificamos las relaciones mucho más sutiles existentes entre las cosas o entre ellas y nosotros*

- en beneficio de nuestra economía psíquica e intelectual. En este esquema hay siempre por lo menos un extremo - nosotros - que queremos imaginar exento y estable: el eterno reino de los fines. De ahí que nos repugne comprobar a cualquier nivel la "labilidad" de la relación entre fines y medios, que se nos antoja como una peligrosa insurrección de los instrumentos de que nos servimos. E infinitamente más inquietante parece aún la sugerencia directa de que un medio como la calculadora puede invadir el reino de los fines - puede llegar a ser inteligente - y que nos obligue incluso a adecuarnos a ella. (78)

Los temores de Rubert de Ventós, sobre la máquina inteligente, como la mayor parte de su discurso, continúan presentes y acomodados, más en el desconocimiento tecnológico de la máquina, que en una aciaga predicción.

En 1964, Christopher Alexander, ideólogo de los primeros teóricos del arte informático, clarificando sobre el correcto o incorrecto uso del computador, escribía:

*Supongamos que buscamos un taco de madera para poner bajo la rueda del coche para impedir que éste se mueva*

*mientras cambiamos un neumático. Podemos observar un número determinado de tacos de madera distintos hasta encontrar el que conviene. Pero sería absurdo examinar un centenar o un millar de tacos de madera, todos diferentes, sólo por una simple cuestión de milímetros. Este procedimiento daría la impresión de una finalidad mucho más importante. De hecho, es falsa y éste es el tipo de variación que presenta la aparente gran variedad de los distintos planos de hospitales actuales<sup>(79)</sup>.*

*No vale la pena examinar un gran número de alternativas más que cuando las diferencias entre las alternativas son insignificantes, y sólo así se pueden llegar a descubrir alternativas realmente inesperadas entre las que se examinaron. Nuestra actual capacidad de elaborar campos de alternativas no nos lo permite. De momento, el computador puede, en efecto, mostrarnos sólo alternativas que nosotros ya hemos previsto. Ésta no es una limitación del computador. Es una limitación de nuestra propia capacidad para concebir en abstracto amplios campos de alternativas significativas. Por lo tanto, mientras no superemos esta limitación creadora,*

*el empleo del computador seguirá siendo un engaño. <80>*

Tras esta clara muestra del buen uso informático, que bien podría firmar Lady Lovelace, Alexander puntualiza:

*Haría, por último, una distinción entre mi temor por los que muestran demasiado interés por los computadores y mi temor, mucho más extendido, por los diseñadores que dicen sin razonar que el computador destruye la intuición y la creatividad y que no puede reemplazarlos.*

*Aquellos que temen el computador en sí, son invariablemente los mismos que consideran el diseño como una oportunidad de expresión personal. Para éstos, el computador es una amenaza porque llama la atención sobre el hecho de que el diseño más intuitivo no es más que una manifestación de los secretos personales en formas plásticas. El computador no puede imitar estas manifestaciones. Pero tampoco los diseñadores serios desean hacerlo.*

*Una forma tiene una estructura definida, sustancial y funcional. A medida que vamos entendiendo esa estructura, vemos claramente que es muy compleja y que la*

*indudable velocidad del computador puede ser de gran ayuda. Cuando las relaciones internas que van a convertirse en forma sean mejor conocidas, será inconcebible considerar el computador de otra manera que un simple medio. El computador es un instrumento.* (E1)

Es interesante resaltar el hecho de que siendo Alexander citado con cierta frecuencia por Rubert de Ventós, éste último, en sus ensayos, redunde en exponer el mundo informático impregnado de terribles incógnitas, en contraposición a la clarividencia cartesiana de Alexander.



## ¿CRISIS IDEOLÓGICA EN EL MEDIO?

A principios de los sesenta, tanto los teóricos, como los teoricoprácticos, del arte computado, estaban de acuerdo en la existencia del *medio* y sus condicionantes, hasta se discutía sobre sus capacidades. Umberto Eco, con ocasión de la exposición PROCESOS, (1986), plantea el problema en otras coordenadas:

*¿Dónde está el medio de comunicación de masas? ¿Es el anuncio publicitario en el periódico, es la transmisión, es la camiseta?, Tenemos aquí no uno, sino dos, tres, quizás más medios de comunicación de masas que actúan por canales diversos. Los "media" se han multiplicado, pero algunos de ellos actúan como "media" de "media", esto es, como "media" al cuadrado. ¿Y quién emite ahora el mensaje? ¿Quién fabrica la camiseta, quien la lleva, quien habla de ella en la pantalla de la televisión? ¿Quién es el productor de la ideología? Porque de ideología se trata, basta con analizar las implicaciones del fenómeno, esto es qué quiere significar quien fabrica la camiseta, quien la lleva, quien habla de ella; pero, según el canal que se considere, cambia en cierto sentido el sentido del mensaje, y quizás*

*su peso ideológico. Ya no es el poder por sí solo (¡y que consolador era!). ¿O es que vamos a identificar con el poder al estilista que tuvo la idea de inventar un nuevo dibujo para una camiseta, o al fabricante (a lo mejor en provincias) que pensó en venderla, y venderla a gran escala, para ganar dinero como es justo... (82)*

Apoyándonos en las consideraciones de Eco, y análogamente al cuestionamiento del *medio*, cabe el preguntarnos sobre quien fue el artífice de aquellos encuentros en el CCUM. ¿Fue una estética tecnológica en busca de autor? ¿Fueron el esfuerzo y la entrega de Briones y García Camarero, como ideólogos y dirigentes? ¿Fue IBM Española, s.a., y su respuesta a unos estudios de *márketing*? ¿Hasta que punto los laudables intereses comerciales en un mercado que se abría, alimentaron una utopía estética?

Recojamos un párrafo de Ramón Companys, Presidente de la Asociación de Técnicos de Informática, en el prólogo al texto de Pierre Mathelot, **LA INFORMÁTICA**, (1970):

*En España, en marzo de 1970 existían 625 ordenadores instalados, que comparados a los 55.606 que poseían en el año 1968 los Estados Unidos, o a los 3.307 que en la misma fecha existían en Francia, nos lleva a la conclusión de que nos*

*encontramos subequipados en este dominio. Se estima que entre 1970 y 1980 el parque de ordenadores europeos se multiplicará por ocho (sic). En España este factor será más elevado para poder recuperar el retraso actual. «33»*

Los datos aportados por R. Companys son suficientemente explícitos como para afirmar que éramos un exquisito bocado para las multinacionales del sector. Y atendiendo a los datos aportados por Pierre Mathelot, relativos a la importancia de cada constructor en el mercado europeo hasta el 1 de enero de 1969, vemos que, del 100% del mercado, IBM(USA) absorbe el 58%, seguido por International Computer Ltd. (Gran Bretaña), y de Univac (USA), GE-Bull-Olivetti, (USA, Francia, Italia), Siemens (Alemania), Honeywell (USA), NCR (USA), Control Data (USA), y otras entidades que se reparten escalonadamente el 33% restante. «34»

Evidentemente, las actividades informáticas en España, por aquellos años, no quedaron restringidas a las experiencias en computación gráfica del CCUM, sólo en el trienio 69-71, se crean ENTEL en Madrid y LOGIC CONTROL en Barcelona, el INI inicia sus publicaciones informáticas, IBERIA informatiza su reserva de plazas, CTNE crea la red de transmisión de datos, se instalan en España Nixdorf, Helwett

Packart y CDC, etc. Todo esto, unido a que IBM estaba instalada en España desde 1949, nos puede llevar a conclusiones que, independientemente de sus fundamentos, se encuentran dentro de una cierta lógica<sup>(35)</sup>

Independientemente del ente generador de las jornadas del CCUM, lo acaecido fue, que, con el desengaño de la praxis artístico-informática llegó su obsolescencia, y viceversa.

Casi todos los "plásticos" que intervinieron en los repetidos seminarios del CCUM, tras abandonar el *medio*, continuaron manteniendo los mismos principios teóricos en la aplicación de su arte. Así lo atestigua la muestra NUEVA GENERACION 1967/77, en el parque del Retiro de Madrid en 1977, que contó, con la participación de Alexanco, Egido, Garcia Ramos, Barbadillo, Yturralde, Jordi Galí, Juan Antonio Aguirre, Luis Gordillo, Asins, Julio Plaza, Julian Gil y Anzo<sup>(36)</sup>, en su gran mayoría pertenecientes a los grupos de trabajo del CCUM.

En cuanto a valoraciones, no hubo manifestaciones personales con relación a un posible fracaso. Únicamente uno de los artistas ideólogos de aquellos encuentros, Seguí de la Riva, escudriñaba sobre lo ocurrido en el CCUM. Abordando los niveles de acceso a la tecnología por parte del artista decía:

*El tercer nivel de experiencia se produce cuando, además de la significación del campo informatizable como campo artístico, se toman en cuenta las operaciones y los procesos, significándolos también artísticamente.*

*Este nivel a supuesto una gran riqueza de contactos entre artistas y analistas ya que se plantea, de principio, el ensayo de un ajuste trascendental entre intenciones y proceder artístico e intenciones y proceder informático.*

*Los ejemplos de este grupo de ensayos son auténticos procesos en el tiempo que supone pruebas y rectificaciones sucesivas.*

*Quizás los más destacados de estos esfuerzos se produjeron en los trabajos desarrollados del año 69 al 72 en el CCUM (87). Todos estos trabajos se dirigían a la auténtica y peculiar informatización del arte gráfico, pero suponían un esfuerzo ininterrumpido difícil y lento, de reconversiones, confrontaciones y ensayos. Como dice Convington (88), la colaboración entre artistas y programadores ha resultado difícil y ha limitado el éxito de algunos interesantes experimentos. Ante*

*las dificultades de entendimiento, algunos artistas han optado por utilizar tecnologías informáticas demasiado simples y otros por abandonar los esfuerzos...*

*... el futuro de la informatización artística vá a depender del dominio, por parte del artista, de los lenguajes apropiados que le permitan elaborar programas ajustados a sus necesidades. (22)*

Aunque aparentemente, las palabras de Covington, sean lógicas, no es por esos derroteros por donde circularán, las tendencias, con posterioridad.

## NOTAS AL CAPÍTULO II

(1) Jasia Reichardt, nacido en Warsaw (GB), en 1946, es considerado uno de los primeros analistas del *computer art*, ha sido *Assistant Director of the Institute of Contemporary Arts*, Londres, y publicado varios trabajos sobre arte. Organizó la primera muestra de pop-art en Londres, *Image in progres*, en la Galería Grabowski en 1962, *Art in Britain, 1930-40*, en 1965, *Between poetry an painting*, en 1965, y *Cybernetic serendipity (The computer and the arts)* en 1968, entre otras actividades.

En este trabajo, iniciador de los textos teóricos sobre *computer art*, Reichardt presenta una de las primeras descripciones del proceso de hacer computación gráfica. Al respecto, William Fetter decía:

*The techniques of typesetting and the photomechanical processes fulfil the role of translating thought into visual form. Computer graphics represent a further stage in this process involving the skills of a designer, programmer and an animation specialist. In this latest stage, however, there is less scope for ambiguity because the information must be communicated descriptively and accurately. There are three important stages which have to be considered in*



*making computer graphics: first comes the communicator who has an idea or message to communicate; second, the communication specialist who decides on the best way to solve the problems - for instance, wheter it should be done graphically, verbally or as a combination of both; third, the computer specialist who selects the computer equipment and interprets the problem so that it can be dealt with by the computer. It frecuently happens, of course, that the communicator, the communication specialist and the computer specialist are one and the same person.*

Aunque W.Fetter apunta la posibilidad de reunir en una misma persona al creador de órdenes y al operador del ordenador, no menciona si el camino de acceso al *computer art* debe ir de la técnica al arte o a la inversa.

REICHARTD, Jasia, *THE COMPUTER IN ART*, Studio Vista/Van Nostrand Reinhold Co., ed. John Lewis, p.15, 1971, London/New York.

(2) REICHARDT, Jasia, op cit en la nota 1, pp. 15-18.

(3) El trabajo gráfico de I.J.Good *PURSUIT CURVES AND MATHEMATICAL ART*, fue

publicado en 1959 en el nº 43 de *Mathematical Gazette*, p. 134-5, siendo más tarde reproducido en:

GOOD, Irving John, **CYBERNETICS, ART AND IDEAS. SCIENCE IN THE FLESH**, ed. Jasia Reichardt, Studio Vista, pp. 100-110, 1971, Londres.

- (4) J. Reichardt recoge en **THE COMPUTER IN ART**, varios fragmentos de las descripciones que Knowlton y Harmon realizaban sobre la mecánica de realización de sus iconos informáticos. Así iniciaban el proceso:

*A 35mm transparency is made from a photo of some realworld object and is scanned by a machine similar to a television camera. The resultant electrical signals are converted into numerical representations on magnetic tape. This provides a digitized version of the picture for computer processing.*

*The first step taken by the computer is to fragment the picture into 88 rows of 132 fragments per row. The average brightness level of each fragment is computed; thus 11,616 (88×132) numbers are generated. That is for gull, gargoyle and telephone pictures. The nude has only 50 rows with 100 fragments per row; thus*

*only 5000 numbers are generated for that picture.*

REICHARDT, Jasia, op cit en la nota 1, p. 20 y ss.

REICHARDT, Jasia, op cit en la nota 1, pp. 23-24.

- (6) Noll, tras introducir en el ordenador las variables que definían la mencionada obra de Mondrian, produjo otra semejante a través del ordenador. Así nos la describe:

*... was generated by a digital computer using pseudorandom numbers with statics approximating Mondrian's **Composition with Lines**. When xerographic reproductions of both pictures were shown to a hundred subjects, the computer-generated picture was preferred by fifty-nine of them. Only twenty-eight subjects identified the Mondrian painting. Apparently, many of the observers associated randomness with human creativity and were therefore led astray in making the picture identifications.*

El resultado de sus investigaciones no fue decisivo en cuanto a primacías entre las dos obras, pero sí con relación al reconocimiento plástico de una obra

computada realizada por analogía a unos cánones introducidos.

NOLL, A. Michael, CYBERTNETICS, ART AND IDEAS. THE DIGITAL COMPUTER AS A CREATIVE MEDIUM., ed. Jasia Reichardt, Studio Vista, pp. 143-164, 1971, Londres.

(7) REICHARDT, Jasia, op cit en la nota 1, p. 32 y ss.

(8) Csuri aplica indistintamente el ordenador al gráfico como a la escultura, advirtiéndose una gran variedad temática en todos sus trabajos, posiblemente radicada en sus fundamentos estéticos iniciales.

REICHARDT, Jasia, op cit en la nota 1, p. 35 y ss.

(9) MOLES, Abraham A., THÉORIE DE L'INFORMATION ET PERCEPTION ESTHÉTIQUE, ed. Flamarión, 1958, París, reedición: ed. Demoël/Gonthier, col. *Mediation's-Gran Format*, 1972, París.

(10) BENNE, Max, EINFÜHRUNG IN DIE INFORMATION THEORETISCHE ASTHETIK, Rowohlt, Deutsche Enzyklopädie, octubre 1960, Hamburg.

(11) El contenido del razonamiento sobre el proceso de comunicación es la cantidad de *novedad* o de *originalidad* transmitida por el mensaje desde el *umwelt* del creador hasta el *umwelt* del receptor. Esta cantidad medida matemáticamente, y definida como entropía negativa, es la gran aportación del autor.

SHANNON, Claude E., y WEAVER, Warren, **THE MATHEMATICAL THEORY OF COMMUNICATION**, University of Illinois Press, 1949, Urbana, USA.

(12) DUFRENNE, Mikel y KNAPP, Viktor, **TENDANCES PRINCIPALES DE LA RECHERCHE DANS LES SCIENCES SOCIALES ET HUMAINES**, Parte II, Tecnos/Unesco, 1978, París.

Primera edición española:

DUFRENNE, Mikel y KNAPP, Viktor, **CORRIENTES DE INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS SOCIALES**. 3. Arte y Estética, Derecho, ed. Tecnos/Unesco, cap. I, secc. III, *La aproximación informacional*, de A.A. Moles, p. 245 y ss., 1982, Madrid.

(13) DUFRENNE, Mikel y KNAPP, Viktor, op cit en la nota 12, p.246.

- (14) EHRENFELS, Christian von, *Ueber Gestalqualitäten*, en: WEINHANDL, Ferdinand, ed. *Gestalthaftes Sehen*, 1960, Darmstad.
- (15) ARNHEIM, Rudolf, **ART AND VISUAL PERCEPTION - A PSYCHOLOGY OF THE CREATIVE EYE - THE NEW VERSION**, University of California Press, Berkeley, 1954, California.  
Tercera edición española:  
ARNHEIM, Rudolf, **ARTE Y PERCEPCIÓN VISUAL. PSICOLOGÍA DEL OJO CREADOR (NUEVA VERSIÓN)**, Alianza Editorial, col. Alianza Forma, traducción de M.L. Balseiro, p. 17, 1981, Madrid.
- (16) Prueba de ello es el reciente trabajo de tesis doctoral: **MEDIOS AUDIOVISUALES APLICABLES A LA ENSEÑANZA DE LA HISTORIA DEL ARTE**, elaborado por Frederic Chordá Riollo en septiembre de 1985, y presentada en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Barcelona, donde debe recurrir a los cánones estéticos de Arnheim para el desarrollo y cuantificación de su trabajo.
- (17) MOLES, Abraham A., **ART ET ORDINATEUR**, ed. Casterman, 1971, Bélgica.

Recogido por:

DUFRENNE, Mikel y KNAPP, Viktor, ibidem  
nota 12.

(18) DUFRENNE, Mikel y KNAPP, Viktor, ibidem  
nota 12.

(19) MEZEI, L. y ROCKMAN, A., **THE ELECTRONIC  
COMPUTER AS AN ARTIST**, *Canadian Art*, XXI,  
6, pp. 365-367, 1964, Canadá.

(20) BERNSTEIN, Jeremy, **THE ANALYTICAL ENGINE**,  
Paul R. Reynolds Inc., 1981, New York.  
Primera edición española:

BERNSTEIN, Jeremy, **LA MÁQUINA ANALÍTICA.  
PASADO PRESENTE Y FUTURO DE LOS  
COMPUTADORES**, ed. Labor, traducción de  
M. Mataix Lorda, p. 26, 1984, Barcelona.

(21) F. Cartes e I. Zimmermann, con la  
colaboración de J. C. Pérez Sánchez,  
analizan y sintetizan metodológicamente  
un proceso de creación, con una mecánica  
de trabajo paralela a las técnicas de  
programación.

CARTES, Ferrán y ZIMMERMANN, Ives,  
**PROGRAMAS SIN ORDENADOR**, *Documentos de  
comunicación Visual*, ed. Ind. Gráf.

Francisco Casamajó, pp. 12-17, 1970,  
Barcelona.

(22) GARAUDY, R., DIEU EST MORT, Presses  
Universitaires de France, versión  
castellana en ed. Taurus, p. 318, 1962,  
París.

(23) GUILLAUMAUD, Jacques, CYBERNÉTIQUE ET  
MATERIALISME DIALECTIQUE, Editions  
Sociales, 1971, Francia.

Primera edición española:

GUILLAUMAUD, Jacques, CIBERNÉTICA Y LÓGICA  
DIALÉCTICA, Artiach Editorial, traducción  
Marcial Suarez, p. 196, 1971, Madrid.

(24) FUSI, Juan Pablo, LA DÉCADA  
DESARROLLISTA. HISTORIA DE ESPAÑA,  
*Estructura y clases sociales*, cita  
referida a España: realidad y política,  
*Hitoria 16*, ed. Información y Revistas,  
s.a., vol. II, tomo 13, p. 28, febrero  
1983, Madrid.

(25) FUSI, Juan Pablo, ibidem nota 24.



- (26) CALVO SERRALLER, Francisco, **ESPAÑA. MEDIO SIGLO DE ARTE DE VANGUARDIA**, ed. Fundación Santillana/Ministerio de Cultura, vol. I, p. 65, 1985, Madrid.
- (27) CALVO SERRALLER, Francisco, *ibidem* nota 26.
- (28) Con gran profusión de citas e ilustraciones, el autor, realiza un recorrido a través de nuestra historia de los últimos cincuenta años analizando la situación social, con relación al arte. Puntualiza y cataloga sobre los últimos años de la dictadura y el carácter utópico e izquierdista de los movimientos juveniles de la época.  
CALVO SERRALLER, Francisco, *op cit* en la nota 26, p. 66 y ss.
- (29) HADJINICOLAOU, Nicos, **HISTOIRE DE L'ART ET LUTTE DE CLASSES**, ed. Librairie Française Maspéro, 1973, Francia.  
Octava edición española (3ª en España):  
HADJINICOLAOU, Nicos, **HISTORIA DEL ARTE Y LUCHA DE CLASES**, ed. Siglo XXI de España Editores, s.a., traducción de A. Garzón del Camino, III *La ideología de una*

*imagen no es su contenido*, pp. 18-19,  
1980, Madrid.

(30) BENSE, Max, ESTÉTICA. CONSIDERACIONES  
METAFÍSICAS SOBRE LO BELLO, p. 12, 1960,  
Buenos Aires, citado por:  
CALVO SERRALLER, Francisco, op cit en la  
nota 26, p. 82.

(31) MOLES, Abraham A., op cit en la nota 17,  
p. 13, también citado en:  
CALVO SERRALLER, Francisco, op cit en la  
nota 26, p.82.

(32) MOLES, Abraham A., ibidem nota 31.

(33) FISCHER, Ernst, THE NECESSITY OF ART,  
Penguin Books Ltd., 1967, Londres.  
Segunda edición española:  
FISCHER, Ernst, LA NECESIDAD DEL ARTE,  
Edicions 62, s.a./Nexos, traducción de  
J.Solé-Tura, pp. 55-56, 1985, Barcelona.

(34) GARCÍA CAMARERO, Ernesto, ORDENADORES EN  
EL ARTE. GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE FORMAS  
PLÁSTICAS, Resumen de los seminarios  
celebrados durante el curso 1968-69 en el

Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid, p. 1, junio 1969, Madrid.

(35) REICHARDT, Jasia, ibidem nota 1.

(36) ART OF SPACE ERA, Catálogo de la exposición de Huntsville, USA, celebrada en 1978. Citado por:

SEGUÍ DE LA RIVA, Javier, ARTE E INFORMÁTICA, ed. Fundación CITEMA (Centro de la Informática, Técnica y Material Administrativo), p. 5, 1980, Madrid.

(37) SEGUÍ DE LA RIVA, Javier, ibidem nota 36.

(38) GARCÍA CAMARERO, Ernesto, op cit en la nota 34, p. 1.

(39) La mención por parte de García Camarero de los teoremas de Kurt Gödel (1906-1978) se refiere a:

*Dos teoremas que revolucionaron la problemática de los fundamentos de la matemática: el primero afirma la existencia de enunciados indemostrables e irrefutables en aquellos sistemas formales que permiten una representación*

*de la aritmética elemental, y el segundo, la imposibilidad de establecer para estos mismos sistemas, pruebas de consistencia capaces de ser formuladas en el interior del sistema mismo.*

LAROUSSE, enciclopedia, ed. Planeta, 3ª edición, GÖDEL, vol. 9, p. 4.439, 1984, Barcelona.

- (40) En cuanto al matemático Alonzo Church, no se le conoce teorema alguno, pero si:

*... se la debe la creación de la Lógica Lambda, que solo opera con variables cuyo alcance de valores se deja sin especificar, la prueba de la indecibilidad del cálculo cuantificacional elemental.*

LAROUSSE, enciclopedia, ed. Planeta, 3ª edición, CHURCH, vol. 6, p. 2.705, 1984, Barcelona.

- (41) GARCÍA CAMARERO, Ernesto, FORMAS COMPUTABLES, Catálogo de la exposición realizada en el CCUM bajo el mismo nombre, presentación, junio-julio 1969, Madrid.

- (42) GARCÍA CAMARERO, Ernesto, ibidem nota 41.

- (43) GARCÍA CAMARERO, Ernesto, *ibidem* nota 34.
- (44) El ensayo **MATERIA Y VIDA**, publicado en el año 1966, corresponde a un periodo en que la obra de Barbadillo consistía en experiencias de un solo módulo, al que añadiría, posteriormente, tres más, en las experiencias del CCUM. Este texto fue reeditado, con los oportunos retoques, en el resumen de las primeras jornadas del CCUM.
- BARBADILLO, Manuel, **EL ORDENADOR**, *Ordenadores en el arte. Generación automática de formas plásticas.*, ed. CCUM, pp. 17-23, 1969, Madrid.
- (45) ALEXANCO, José Luis, **POSIBILIDADES Y NECESIDADES DE UN ANÁLISIS DE UN PROCESO INTUITIVO**, *Ordenadores en el arte. Generación automática de formas plásticas*, ed. CCUM, pp. 25-33, 1969, Madrid.
- (46) **FORMAS COMPUTABLES**, ed. CCUM, ver nota 41, 1969, Madrid.

(47) **GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE FORMAS PLÁSTICAS**, ed. CCUM, ver nota 34, 1970, Madrid.

(48) El cuadro al cual se refiere el estudio es **UNIDADES PLÁSTICAS PROGRESIVAS**, (1963) óleo sobre tela, 1,95x1,30m., París, Galerie Denise Renée.

ARGAN, Giulio Carlo, **L'ARTE MODERNA 1770-1970**, ed. G.C. Sansoni, 1970, Florencia.

Primera edición española:

ARGAN, Giulio Carlo, **EL ARTE MODERNO. La época del funcionalismo. La crisis del arte como ciencia europea**, tomo II, ed. Fernando Torres, traducción J. Espinosa Carbonell, p. 732, 1975, Valencia.

(49) ARGAN, Giulio Carlo, op cit en la nota 48, p. 733.

(50) La carta fue reproducida en el resumen de los seminarios del año 1969, y parece adquirir, su publicación, el valor simbólico que su autor podía imprimir al encuentro.

GARCÍA CAMARERO, Ernesto, op cit en la nota 34, p. 77.

- (51) GARCÍA CAMARERO, Ernesto, op cit en la nota 41, p.3.
- (52) La relación completa, con declaraciones personales y puntualizaciones, en el catálogo de la exposición del segundo encuentro en el CCUM, **GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE FORMAS PLÁSTICAS**, p. 15 y ss.
- (53) GARCÍA CAMARERO, Ernesto, ibidem nota 51.
- (54) ASINS, Elena, **CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA OBRA DE MONDRIAN**, *Ordenadores en el arte. Generación automática de formas plásticas*, ed. CCUM, pp. 79-86, 1969, Madrid.
- (55) Ver nota 6.
- (56) ARGAN, Giulio Carlo, op cit en la nota 48, pp. 494-495.
- (57) Ver nota 18 de Notas al capítulo I. 6.

- (58) Ver nota 1.
- (59) CALVO SERRALLER, Francisco, op cit en la nota 26, p. 84.
- (60) La mayor parte de los problemas manifestados en el uso del *computer art*, arrancaban de los encuentros de 1969, y todos habían sido publicados en el bienio 1969-70 en:

BARBADILLO, Manuel, EL ORDENADOR. EXPERIENCIAS DE UN PINTOR CON UNA HERRAMIENTA NUEVA, *Ordenadores en el arte*, ed. CCUM, pp. 12-16, 1969, Madrid.

BARBADILLO, Manuel, MATERIA Y VIDA, *Ordenadores en el arte*, ed. CCUM, p. 17-23, 1969, Madrid.

GÓMEZ PERALES, José Luis, UN INTENTO DE SISTEMATIZACIÓN EN LA CREACIÓN PLÁSTICA, *Boletín del CCUM*, nº 8-9, enero 1970, Madrid.

QUEJIDO, Manuel, EL PROBLEMA DEL MOVIMIENTO ENFOCADO DESDE LA NUEVA PLÁSTICA, *Boletín del CCUM*, nº 10, pp. 3-12, febrero 1970, Madrid.

QUEJIDO, Manuel, GENERATION DE STRUCTURES CONCRETO-CYNETIQUES PLANES, *L'Ordinateur et la créativité*, ed. CCUM, pp. 105-115, 1970, Madrid.



- (61) BRIONES, Florentino, **PINTURA Y ORDENADOR** (traducción de **COMPUTER PAINTING WITH SOME SUBJECTIVE DATA**, publicado en 1974 por North Holland, Amsterdam, en los **PROCEEDING OF THE IFIP CONGRESSES**, pp. 856-860.), *Arte e informática*, ed. CITEMA, pp. 86-91, 1980, Madrid.
- (62) La manifestación **THE COMPUTER ASSISTED ART EXHIBITION HELD IN MADRID IN THE PALACIO NACIONAL DE CONGRESOS ON THE OCCASION OF THE GERMAN AND MIDDLE EUROPEAN HUNDRED PERCENT CLUBS AND THE 8TH EUROPEAN SYSTEMS ENGINEERING SYMPOSIUM**, puede considerarse el último acto público de la primera etapa del *computer art* en España. Presentado por García Camarero, contó con la participación de José Luis Alexanco, Gerardo Delgado, Teresa Eguibar, Lorenzo Frechilla, Tomás García, Luis Lugan, Abel Martín, Jose Luis Gómez Perales, Manuel Quejido, Enrique Salamanca, Ana y Javier Seguí, Eusebio Sempere, Soledad Sevilla y Jose María Yturralde. Posteriormente fue publicado un catálogo por IBM, enteramente en inglés, donde se recogen las diversas manifestaciones personales de los participantes.

- (63) YTURRALDE, Jose María, **SISTEMATIZACIÓN DEL ANÁLISIS PICTÓRICO CON VISTAS A LA GENERACIÓN PLÁSTICA CON ORDENADOR**, *Ordenadores en el arte. Generación automática de Formas Plásticas*, ed. CCUM, pp. 34-45, 1969, Madrid.
- (64) El autor se refiere a los dibujos con ordenador electrónico realizados por la Compañía de Aviación BOEING, en 1960, y la Competición Anual de Arte por Computador de 1963.  
ALVAREZ VILLAR, Alfonso, **PSICOLOGÍA DEL ARTE**, ED. Biblioteca Nueva, p. 377, 1974, Madrid.
- (65) ALVAREZ VILLAR, Alfonso, *ibidem* nota 64.
- (66) MOHOLY-NAGY, László, **VON MATERIAL ZU ARCHITEKTUR**, 1929.  
Segunda edición española:  
MOHOLY-NAGY, László, **LA NUEVA VISIÓN Y RESEÑA DE UN ARTISTA**, Ediciones Infinito, traducción Brenda L. Kenny, p. 22, 1972, Buenos Aires.

(67) BARJONET, André, **NATURE ET PERSPECTIVES DE L'AUTOMOTION**, *France Nouvelle*, nº 750-751, marzo 1960.

Recogido en:

GUILLAUMAUD, Jacques, **CYBERNÉTIQUE ET MATERIALISME DIALECTIQUE**, Editions Sociales, 1971, Francia.

Primera edición española:

GUILLAUMAUD, Jacques, **CIBERNÉTICA Y LÓGICA DIALECTICA**, Artiach Editorial, traducción Marcial Suarez, p. 94 y ss., 1971, Madrid.

(68) GARCÍA CAMARERO, Ernesto, *ibidem* nota 42.

(69) YTURRALDE, José María, *ibidem* nota 63.

(70) SEMPERE, Eusebio, **CATALOGUE OF THE COMPUTER ASSISTED ART EXHIBITION HELD IN MADRID IN THE PALACIO NACIONAL DE CONGRESOS ON THE OCCASION OF THE GERMAN AND MIDDLE EUROPEAN HUNDRED PERCENT CLUBS AND THE 8TH EUROPEAN SYSTEMS ENGINEERING SYMPOSIUM**, ed. IBM España, s.a., p. 15, 1971, Madrid.

(71) NOLL, Michael A., **THE DIGITAL COMPUTER AS CREATIVE MEDIUM**, publicado por primera

vez en *IEEE Spectrum*, vol. 4, nº 10, en octubre de 1967.

Recogido en:

NOLL, Michael A., **CIBERNETICS ART AND IDEAS. THE DIGITAL COMPUTER AS A CREATIVE MEDIUM**, ed. Jasia Reichardt, Studio Vista, pp. 143-164, 1971, Londres.

(72) Con un cierto sarcasmo, Xavier Rubert de Ventós, viene a apoyar las tesis vertidas por Gordon Childe sobre el hombre y los instrumentos. Ver nota 1 de Notas al capítulo I. 6.

(73) RUBERT DE VENTÓS, Xavier, **TÉCNICA Y ARTE, RAZÓN E IMAGINACIÓN**, *Documentos de Comunicación Visual*, ed. Francisco Casamajó, pp. 22-24, 1970, Barcelona.

(74) Enmarcada en el título de **CULTURA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS**, bajo los auspicios de Rank Xerox Española, y el patrocinio del Ministerio de Cultura, en mayo de 1986, tubo lugar la exposición **PROCESOS**, en el Centro de Arte Reina Sofía, y con ocasión de la misma se publicó un catálogo con colaboraciones diversas, como la mencionada de Rubert de Ventós.

(75) Calvo Serraller se refiere al texto de presentación de los primeros seminarios del CCUM (1969), obra de García Camarero. Ver nota 41.

(76) CALVO SERRALLER, Francisco, op cit en la nota 26, p. 84.

(77) MARCHAN, Simón, LAS ARTES PLASTICAS DESDE 1960. DEL ARTE OBJETUAL AL ARTE DEL CONCEPTO, segunda edición ampliada, p. 175, 1874, Madrid.

Recogido en:

CALVO SERRALLER, Francisco, op cit en la nota 26, p. 84 y ss.

(78) RUBERT DE VENTÓS, Xavier, ibidem nota 71.

(79) Alexander se refiere a su análisis anterior sobre la inadecuada utilización que del computador se hizo en la planificación de un hospital, expuesta por J.J.Souder, W.E.Clark, J.I.Elkind, M.B.Brown: *Planning for Hospitals. A Systems Approach Using Computer-aided Techniques;* American Hospital Association, Chicago, 1964. En particular, pp. 113-163.

Recogido por ;

ALEXANDER, Christopher, **LA ESTRUCTURA DEL MEDIO AMBIENTE**, Tusquets Editor, p. 11 y ss., 1971, Barcelona.

La presente edición procede del libro anteriormente publicado por Tusquets Editor en su colección de cuadernos infimos, serie de Arquitectura y Diseño:

I. **TRES ASPECTOS DE MATEMATICA Y DISEÑO**, compuesto de los siguientes escritos: **A MUCH ASKED QUESTION ABOUT COMPUTERS AND DESING**. Conferencia pronunciada en la *First Boston Architectural Center Conference*, el 5 de diciembre de 1964 y publicada en *Architecture and Computer*, Boston; **A CITY IS NOT A TREE**, en *The Architectural Forum*, mayo-abril, 1965. **SYSTEMS GENERATING SYSTEMS**, en *Systemat*, de la empresa Inland-Ryerson Construction Co., Milwaukee, traducción Beatriz de Moura.

II. **LOS PATTERNS**, compuesto de los siguientes escritos: **THE ATOMS OF ENVIRONMENTAL STRUCTURE**. Ministry of Public Building and Works. **THE ENVIRONMENT**, especialmente cedido por el autor. **CHANGES IN FORM**, *Architectural Desing*, marzo de 1970. Conferencia leída en el Segundo International Symposium on Regional Developmen, Tokyo, septiembre 17-19, 1968, traducción Marcelo Covian y Tomás Guido Lavalle

(80) ALEXANDER, Christopher, op cit en la nota 79, p.13.

(81) Este carácter de instrumento, enunciado por Alexander, calará prácticamente en todos los asistentes a los Seminarios del CCUM, García Camarero, Alexanco, Asins, Barbadillo, etc. Y a partir de ahí, desarrollarán su discurso.  
ALEXANDER, Christopher, op cit en la nota 79, p. 15.

(82) ECO, Umberto, **LA MULTIPLICACIÓN DE LOS MEDIA. PROCESOS, Cultura y Nuevas Tecnologías**, ed. Ministerio de Cultura/Novatex Ediciones, traducción Esther Benitez, pp. 119-124, 1986, Madrid, ver nota 72.

(83) COMPANYS PASCUAL, Ramón, prólogo de la edición española de:  
MATHELOT, Pierre, **L'INFORMATIQUE**, ed. Press Universitaires de France, 1969, París.  
Primera edición española:  
MATHELOT, Pierre, **LA INFORMATICA**, ed. A.Redondo, col. Beta, traducción Francisco Asensio, p. 6, 1970, Barcelona.

- (84) MATHELOT, Pierre, op cit en la nota 78, p. 78.
- (85) ARROYO GALAN, Luis, 25 AÑOS DE INFORMATICA EN ESPAÑA, con motivo del XXV Simo, ed. Fundación CITEMA, p. 248 y ss., 1985, Madrid.
- (86) Con motivo de la exposición NUEVA GENERACIÓN 1967-77, en el Palacio de Velazquez, parque del Retiro de Madrid, entre julio y septiembre de 1977, se publicó un catálogo que contenía un glosario terminológico restringido, con las diversas interpretaciones que de los diferentes términos hacían, alternativamente, los participantes enumerados en el texto. También incluía sus biografías y curriculum, y una muestra gráfica de sus trabajos.
- (87) Existen varias publicaciones que recogen aquellos trabajos, todas ellas publicadas por el CCUM. Ver nota 34, 41 y 52.
- (88) COVINGTON, ART OF SPACE ERA, exposición de Huntsville, presentación del catálogo de la citada exposición, 1978, USA.



Recogido en:

SEGUÍ DE LA RIVA, Javier, op cit en la  
nota 36, p. 6 y ss.

(89) SEGUÍ DE LA RIVA, Javier, op cit en la  
nota 36, p. 5 y ss.

CAPITULO III

AUGE Y MISERIA DE UNA  
TÉCNICA APLICADA

## EL DESENCANTO O LA SUBLIMACIÓN DE UN ARTE

A finales de los setenta, la vanguardia artística aglutinada en torno a la nueva tecnología, se sume en el oscurantismo y el olvido. Tras compartir y competir, con el resto de Europa y los USA, en la potenciación del arte computado, surge el desencanto.

No podemos hablar de un fenómeno radicado exclusivamente en España, simultáneamente, y en mayor o menor grado, el resto de Europa y los USA sufrirán un similar distanciamiento entre el arte no aplicado y la tecnología informática.

Pero será aquí donde el desencanto, o la sublimación utópica reducida a pequeños cenáculos, se manifestarán más claramente. Siendo ayudados, en primer término, por la paradójica situación de ser vanguardistas en lo estético, y tercermundistas en lo tecnológico, lo cual nos colocaba en una situación de dependencia, llevándonos al ritmo de los intereses de las multinacionales del sector.

En el discurso inaugural del SIMO '71 de 1971, el entonces Ministro de Industria, J.M. Lopez de Letona, argumentaba:

*La producción nacional cubre el 50% de las compras en electrónica de consumo e*

*informática. Tenemos ahora 880 ordenadores. En los próximos años el mercado demandará de 200 a 250 equipos anuales. El software adquiere cada día una mayor importancia. Se hace necesario impulsar la creación de un software español.*<sup>(2)</sup>

Un año antes, en la Europa desarrollada funcionaban aproximadamente 20.000 ordenadores<sup>(3)</sup>, habiéndose quintuplicado en los últimos seis años. Y en 1968, en los USA, operaban 55.606 ordenadores<sup>(4)</sup>.

Con independencia de los condicionantes de mercado, varias fueron las causas que envolvieron el mencionado desencanto plástico-informático, muy pocos los que lo reconocieron explícitamente, como Seguí de la Riva<sup>(5)</sup>, y muchos los que dejaron al tiempo el papel de encubridor, en el peor de los casos, enterrador.

Analizando el fenómeno arquitectónico en la cultura occidental, Mario Molina y Vedia, en 1973, pone de manifiesto el papel preponderante que, históricamente, va a ir adquiriendo la tecnología en los procesos creativos:

*Si la arquitectura fue en la edad media primero artesanal y luego artesanal-artística, desde la caída del régimen*

feudal, y durante el período del capitalismo en ascenso, hasta fines del siglo XIX, se desarrolló por dos caminos o corrientes: la tecnológica, por un lado, y la humanístico-esteticista, por otro ("machine style" del Werkbund, racionalismo de Le Corbusier, "international style" de van der Rohe, Dimaxion House de Fuller).

En 1914, con el estallido de la Primera Guerra Mundial, al hacer eclosión la crisis del capitalismo, se produce la llamada revolución formalista, que presenta también dos corrientes: una idealista-esteticista, y otra dialéctica-social, mientras continúan vigentes tanto las tecnológicas como las humanístico-esteticistas. Pero mientras estas últimas van perdiendo terreno (no obstante el llamado neo-empirismo de Erik Gunnar Asplund y Sven Markelius: Exposición de Estocolmo de 1930), las tecnológicas, con ligeros repliegues, desarrollan nuevos enfoques científicistas y científico-sociales.

Y así como en la primera década del siglo el avance tecnológico produjo la fotografía y el cine, que en un principio sólo fueron pasatiempos de feria, desprovistos de calidad

*artística, también ahora los enfoques del llamado diseño científico-social sólo producen obras técnicamente adelantadas, pero que no alcanzan niveles artísticos ponderables.*

*Y hoy como ayer, la revolución formalista, la lucha, el desarrollo y la evolución del diseño científico-social nos han de llevar - creemos - a un diseño que será científico-social y estético. Pero eso no vendrá sólo, y es importante tener conciencia del problema, porque de lo contrario un avance tecnológico para crear e imponer necesidades haciendo propaganda "desarrollista" para el *stablishment* va a demorar el deseado y necesario progreso. (6)*

Con estas últimas palabras en relación al avance tecnológico, podemos establecer un paralelismo en lo concerniente al binomio arte y tecnología.

Muy posiblemente, la oportunidad histórica de producir arte por ordenador, conllevó, en la premura, el abandono de un ajustado análisis general, o hecho éste, no se le supo interpretar en la aplicación de una práctica.

Nueve años antes, en 1964, el ideólogo Alexander, cuestionando las utilidades informáticas, y también en el ámbito arquitectónico, escribía:

*Todos los que se preguntan: "¿Cómo podemos utilizar el computador en arquitectura?" son peligrosos, ingenuos y tontos. Tontos porque sólo los tontos quieren utilizar un instrumento antes de saber con qué objeto lo emplean. Ingenuos porque, como los centenares de empleados lo demostraron, un computador puede hacer muy poca cosa si antes no se amplía la comprensión teórica de la forma y de la función. Y peligrosos porque su preocupación puede impedir que alcancemos actualmente esta comprensión teórica y que veamos los problemas tal como son.*'7)

De nuevo encontramos argumentos que inciden más en la definición concreta y medida de unos fines, que no, exclusivamente, en la experiencia con el medio, a través de la cual concebir la forma, abstrayendo de ésta la justificación de todo el proceso junto al resultado.

Básicamente, el acercamiento a la máquina se produjo introduciendo una limitada estética, y enjuiciando el resultado en función de lo que

se llegara a conseguir. Sublimándolo, casi exclusivamente por su valor testimonial, ya que el simplismo y reduccionismo formal resultante, obligado por la limitada tecnología, no alteraba esencialmente la estética vanguardista. Así ve, esta ausencia de contenidos en el arte tecnológico de los sesenta, Calvo Serraller:

*... pero no cabe duda que sentimos un parejo rechazo <sup>(8)</sup> por ese reduccionismo positivista, enfáticamente científico y peligrosamente empobrecedor. En realidad, como fue señalado por Fileberto Menna, <sup>(9)</sup> el "sintactismo" analítico puede ser rebatido por la obsolescencia en la que deriva espontáneamente. "El problema es precisamente éste: si el arte ha de renunciar el mito de la semejanza, si ha de superar la vorágine de la denominación primaria (y en esto consiste la contribución específica de la reflexión y la práctica analítica), con todo, no puede renunciar totalmente a su función hermenéutica, como quisiera el proyecto analítico más riguroso. <sup>(10)</sup>*

La vigencia como obra de arte de aquellos resultados no fue discutida en su momento, sin embargo, posteriormente se ha ido cuestionando.



Los fundamentos conceptuales que enmarcaban aquellas obras, muy bien podrían estar en la idea de arte de Vasarely. Vinculado estética y temporalmente a todo aquel fenómeno, escribía en 1970:

*Une oeuvre d'art qui ressemble à la nature est inutile. L'art est artificiel et point naturel; créer ce n'est pas imiter la nature, mais égaler celle-ci et même la dépasser par une invention, dont seul l'homme est capable parmi les vivants.*

*La peinture reste figurative même si elle figure des convulsions des viscères, des coulées dans les entrailles de la terre, des paysages ionosphériques ou la matière au niveau des micro-organismes. Ce genre de peinture, qui se dit sincère, fait des efforts pour camoufler le sujet extérieur...*

*... Les controverses "figuratif-abstrait", "art majeur", "art mineur" sont fausses. Tout art figure et toute oeuvre vraie est majeure.*

*Notre époque, avec sa technique envahissante, avec sa vitesse, avec ses sciences nouvelles, avec ses théories*

*vertigineuses, avec ses découvertes et ses matériaux inédits, nous impose sa loi.*<sup>(11)</sup>

El hecho visceral de descubrir la forma, no estaba reñido con el uso racional y metodológico de una tecnología, pero aparentemente los papeles se cambiaron, y ante la teórica validez de cualquier forma, se dió por llamar arte a todo aquel producto salido de la mano-mente de un artista, y materializado informáticamente. El artista no controlaba la técnica, pero sedujo al técnico, y éste creyó en el resultado por el aval de la firma.

**CONSIDERACIONES RACIONALES EN LA PLÁSTICA**

Ya en su momento, la irrupción de la tecnología informática en el campo de la creación gráfica, provocó reacciones de rechazo apriorísticas. Años más tarde, Seguí de la Riva lo veía así:

*La mayor parte de la resistencia hacia el arte asistido por ordenador se funda en la equívoca asunción que intenta ver en las máquinas un usurpador del artista como creador. La parte de verdad en esta creencia consiste en que el artista, como artesano, sí puede ser suplantado por las operaciones automáticas. Sin embargo el poder creador sigue estando en el pensamiento, ya que el ordenador sólo funciona de acuerdo con sus instrucciones. Toda imagen debe de estar preparada.*

*Las instrucciones deben de darse de tal modo que el ordenador pueda utilizarlas. Las reglas del juego quedan determinadas, en el ordenador, por el programa.*

*Entendida la informática como conjunto de procedimientos, la cuestión planteada desde la década de los 60 es la*

*instrumentalización de los mismos en el mundo de la significación artística.*<sup>(12)</sup>

En efecto, en la ubicación del instrumento en el área artística reside la correcta utilización de éste, el problema consiste en acotar las parcelas en cuestión.

Simultáneamente a la aparición de los primeros resultados del CCUM, en Barcelona, F.Cartes, I.Zimmermann y J.L.Pérez Sánchez publicaban bajo el título PROGRAMAS SIN ORDENADOR, un trabajo vindicativo del *ordenador humano* en los procesos creativos. Entendiendo la ordenación mencionada concretada en:

*... un programa de requisitos a cumplir por la imagen. Esta primera fase es fundamental para establecer una imagen primaria ajustada a las necesidades del pedido. Muchos de estos datos a ordenar ni siquiera vienen explicitados por el promotor, y debe ser el mismo diseñador quien los encuentre. Una vez dispone de todos los datos, procede a situarlos por orden de importancia según su particular criterio valorativo. Se trata de un proceso subjetivo de atribución de valor operativo a datos de muy diversa índole: comunicativos, económicos, funcionales, técnicos y culturales. Es importante señalar que esta fase subjetiva, que es*

*el primer determinante de un diseño, se da igualmente cuando se programa con medios mecánicos, por lo que hay que tomar muy relativamente la mitificada objetividad del ordenador.*<sup>(13)</sup>

Con cierto grado de clarividencia, este ensayo retoma los enunciados de Alexander <sup>(14)</sup>, de 1964, y los parangona con un proceso de *ordenación humana*, dando a éste último un viso de naturalidad aplicada metodológicamente.

El proceso subjetivo, que entendemos como proceso creativo, de atribución de valores operativos, se da en toda actividad humana con un grado de consciencia variable. Pero es gracias a las corrientes gestálticas que adquirirá una presencia visible en la racionalización de los procesos creativos.

Cuanto más podamos especificar y valorar, mayor incidencia tendrá, en esta actividad, un proceso racionalizador.

Y cuanto más visceral y aparentemente exento de un control racional sea el acto creativo, más dificultades encontraremos en su fusión con una tecnología que esencialmente necesita cuantificaciones.

Mondrian, artista *informatizado*, no informático (léase pasado por la máquina informática)<sup>(15)</sup>,

poseedor de una estética acorde con unas posibilidades circunstanciales de la máquina, y una concepción del artista que arranca del concepto globalizador renacentista, abordaba, en 1919, el factor tecnológico en la producción de arte a través de unas conversaciones entre Y: aficionado a la pintura, X: pintor naturalista y Z: pintor abstracto realista:

*Y.-Tan pronto como el espíritu de la época se hace más consciente en el hombre, su personalidad, precisamente, pasa al primer plano.*

*Z.-Perfectamente, y es entonces cuando el pensamiento de la época se pierde muy pronto en el individuo... hasta que ese pensamiento haya madurado del todo en él, pues entonces recupera su universalidad y el factor personal regresa al segundo término.*

*En la Nueva Plástica el factor personal se vuelve cada vez más superfluo. Cuanto más se convierta la pintura según la Nueva Plástica en la realidad misma, es decir, cuanto más entre la Nueva Plástica en la arquitectura como un todo, más será empujada la personalidad al segundo plano.*

X.-¿Tendrá entonces la pintura algo en común con lo que ahora denominamos "arte ornamental"?

Z.-Sólo en cuanto a la técnica; en su ser y en su expresión no será un arte ornamental. Este llena, cubre, adorna; la nueva plástica del color aplicado a la arquitectura es realidad viva de belleza.

Y.-Usted recurre a la máquina, al obrero y al técnico, pero supongo que sólo como medios, ¿no es así?

Z.-Evidentemente. El artista debe dominarlo todo para llegar a la belleza más alta. Sin embargo, esto no excluye que el hombre pueda producir belleza sin ser artista y dejándose guiar simplemente por leyes primordiales, las del equilibrio, la necesidad y la utilidad por ejemplo. <sup>(16)</sup>

Este texto de Mondrian contiene, en primer lugar, la renacentista concepción del ornamento que Leon Battista Alberti (1404-1472), retomando LOS DIEZ LIBROS DE ARQUITECTURA, de Vitrubio (s. I a J.C.), publica en 1485:

*Ciertamente se considera que la gracia y la gallardía emanan sólo de la belleza y*

*el ornamento. Es por ello por lo que no hay nadie tan desgraciado y obtuso, tan rudo e inculto, que no se sienta intensamente atraído por las cosas más bellas, que no prefiera las más adornadas a todas las demás, que no le molesten las feas, que no rehúse todas las desaliñadas y sin terminar, y que no pueda indicar, cuando advierte defectos en la ornamentación de algo, qué es lo que le daría gracia y decoro. La belleza, pues, es algo principalísimo y debe buscarla con gran empeño sobre todo quien pretende que sus cosas resulten gratas...*

*..., sin lo cual la vida humana apenas cuenta para nada, una vez suprimida la magnificencia y la solemnidad de la ornamentación quedaría reducido a una actividad vacía e insulsa.<sup>(17)</sup>*

Obviamente el concepto de ornamentación difiere entre los dos autores, pero radicando más en un problema semántico, que no de contenidos.

Sin afirmar que exista una relación directa entre ambos textos, posibilidad no desechable dada la relevancia de este tratado en el discurso de las artes gráficas, cabe reseñar la coincidencia de ambos en destacar la necesidad vital de la belleza, y en el aspecto



totalitario y globalizador del arquitecto, y que Alberti concibe así:

*Pero antes de proseguir creo que habría que explicar lo que debe entenderse por arquitecto. En efecto, no voy a compararlo con un carpintero, sino con los más cualificados exponentes de las otras disciplinas, pues el trabajo del carpintero es sólo instrumental para el arquitecto. Yo voy a considerar a aquel que con método y procedimiento seguro y perfecto sepa proyectar racionalmente y realizar en la práctica, mediante el desplazamiento de las cargas y la acumulación y conjunción de los cuerpos, obras que se acomoden perfectamente a las más importantes necesidades humanas. a tal fin, requiere el conocimiento y el dominio de las mejores y más altas disciplinas. Así deberá ser el arquitecto. (18)*

Con posterioridad a los enunciados renacentistas, Mondrian, al introducir las coordenadas de funcionalidad definidas por el equilibrio, la necesidad y la utilidad, no está sino rebautizando la racionalidad existente en el método y el procedimiento, cualidades inherentes a todo buen arquitecto, según Alberti.

Y en segundo y último lugar, la propuesta que realiza Mondrian considerando no sólo al artista productor de belleza, enlaza con la coetánea idea gestáltica de belleza funcional, generada por el conocedor de la tecnología y con arreglo a un método racional, y justifica la permanencia del técnico a la cabeza de una tecnología que, el artista, en términos generales, abandona entre decepcionado y temeroso, sin haberla conocido en profundidad.

### LOS VALEDORES DE LO OBSOLETO

La euforia provocada por las manifestaciones artístico-informáticas de finales de los sesenta y principios de los setenta, va a coincidir en el tiempo con la implantación de los circuitos integrados, a gran escala, dando lugar a la llamada Cuarta Generación de Computadores <sup>(19)</sup>.

Este paso, que significará un claro avance en la tecnología informática, pues reducía el soporte técnico permitiendo mayores capacidades de memoria y aligeraba el uso del sistema en general, llegó, a España, demasiado tarde.

El recién estrenado artista informático, soterradamente, se alejaba de un medio que, empezando a resultarle hostil, se había acercado apoyándose en los fundamentos estéticos de Bense:

*Es posible establecer la proximidad de arte y técnica, de estética y constructividad, en virtud de ciertos elementos característicos de ambas esferas. Pero ello no significa ni que una obra de arte sea una forma técnica ni que una construcción técnica sea una obra de arte, aún cuando es cierto que la conformación industrial sistemática*

*de los tiempos modernos ha confundido los confines entre arte y técnica... (20)*

Efectivamente, la ambigüedad o confusión en las delimitaciones de las artes aplicadas, habían ya hecho acto de presencia desde la airada reacción de movimientos como el Arts and Crafts, manifestada en un artículo de John Ruskin (1819-1900) titulado **THE CESTUS OF AGLAIA**, y publicado en *The Art Journal* en 1865, al formular la siguiente pregunta:

*"¿...hasta qué punto es aconsejable que las Bellas Artes tengan precedencia sobre las artes mecánicas y las regulen?" (21)*

La reaccionaria y radical postura de Ruskin, William Morris (1834-1896) y sus seguidores, abogando por un retorno de la artesanía, contrapuesta a los procesos de producción industriales, consiguió detener momentáneamente la racionalización de la creación artística.

*Al rechazar categóricamente la posibilidad de que los productos industriales pudieran tener valor estético, Ruskin es el perfecto ejemplo de la rigidez social e intelectual...*

*...Los problemas de la época eran identificados con una gran claridad y*

*apasionamiento, pero el innato conservadurismo que predominaba en la vida artística y la visión estética del país impedían un abierto reconocimiento de los logros y de las posibilidades futuras de la industria, produciendo al contrario un atrincheramiento en una visión nostálgica del pasado. Mientras tanto, el entorno visual y la vida de sus habitantes los estaba transformando en todos los sentidos los productos de fábricas y talleres. Censurarlos y negarles validez creaba tal vez una momentánea tranquilidad, pero sería imposible ignorarlos indefinidamente.*

<22>

Fueron los augurios de este análisis de John Heskett los que condujeron al establecimiento de una disciplina que dimos en llamar Diseño, y ésta, la síntesis de las ambigüedades sobre arte y técnica que Bense planteaba al artista informático.

Más adelante, Bense, ampliando el alcance de esta unión escribía:

*En su obra FORMA, Max Bill publicó un "balance sobre el desarrollo de la forma a mediados del siglo XX". Max Bill habla de la perfección de la forma que se alcanzó en materia de productos*

*industriales. Ahora bien, la perfección es una condición tanto de las formas artísticas como de las formas técnicas, es un estado que pertenece tanto a la estética como a la constructividad. Sólo las formas nacidas de una génesis natural, es decir, aquellas producidas conscientemente, pueden tener perfección, una condición que, como es obvio, sólo puede pensarse en una aproximación relativa. Puede tratarse de una perfección del fin así como de una perfección de la belleza. En todo caso la perfección se refiere a la correalidad.*<sup>(23)</sup>

Sin mencionarse, pero presente en las realizaciones formales de Bill, o como hacedor de la correalidad de Bense, el diseño será la parcela del arte que por poseer un mayor grado de racionalidad, o consciencia de su proceso, en su praxis, permitirá, tras el abandono del arte puro o bellas artes, seguir manteniendo un diálogo con la tecnología informática.

Desde la renacentista acuñación por parte de Cennino Cennini (1370-1440) en *IL LIBRO DELL'ARTE*, cap. IV, del término *disegno* con el doble sentido de dibujo o formulación gráfica, y proceso ideativo previo a la exteriorización de la imagen por parte del artista<sup>(24)</sup>, es decir, con el doble valor de proceso

mental/proceso gráfico, hasta sus actuales enunciados, el diseño mantiene el carácter de vehículo traductor de la idea mental en expresión gráfica, con la inclusión, ya reconocida, de la característica que envuelve al arte, la belleza.

*Diseñar es definir las características estructurales, fisionómicas y funcionales necesarias para que un producto pueda materializarse, y cumplir su cometido con la máxima eficacia y calidad.*

*En el proceso de diseño deben tenerse en cuenta factores formales, funcionales, constructivos y simultáneamente factores estéticos y de imagen, ya que un producto es un conjunto de atributos físicos y al mismo tiempo psicológicos; un producto no solo sirve para algo, sino que normalmente significa algo.<sup>(25)</sup>*

Esta concepción del diseño de André Ricard y Jordi Montaña, perteneciente al prólogo de **DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR**, (1985) de Xavier Carol y Robert Juan, práctico reflejo del texto en el que, en 1970, Cartes, Zimmermann y Pérez Sánchez enumerando las fases del proceso creativo de diseñar, decían:

*...Se trata de un proceso subjetivo de atribución de valor operativo a datos de muy diversa índole: comunicativos, económicos, funcionales, técnicos y culturales. (26)*

Texto que en su totalidad emana de las ideas de Alexander, el cual, interpretando el diseño como un acto creativo concluye un análisis del tema diciendo:

*...cualquier trabajo con computador digital que no lleve a un proceso creativo merece sospecha y no respeto. (27)*

Las afinidades del diseño con la metodología informática estaban definidas, los diseñadores podían ser los valedores de la grafía computada hasta que, un renovado interés por parte del arte por el arte, recuperara la tecnología informática bajo la denominación tradicional de arte computado.



NOTAS AL CAPÍTULO III

- (1) SIMO: Salón Internacional de Material de Oficina. Feria de Muestras Monográfica Internacional del equipo de oficina y de la informática. Recogido en:  
ARROYO GALÁN, Luis, 25 AÑOS DE INFORMÁTICA EN ESPAÑA, con motivo del XXV SIMO, ed. Fundación CITEMA, p. 274, 1985, Madrid.
- (2) José M<sup>a</sup> López de Letona, uno de los "López", ministros tecnócratas vinculados al Opus Dei, fue uno de los primeros responsables del desarrollo informático en España. Texto recogido por:  
ARROYO GALÁN, Luis, op cit en la nota 1, p. 21 y ss.
- (3) ARROYO GALÁN, Luis, ibidem nota 2.
- (4) COMPANYS PASCUAL, Ramón, prólogo de la edición española de:  
MATHELOT, Pierre, L'INFORMATIQUE, ed. Press Universitaires de France, 1969, París.  
Primera edición española:  
MATHELOT, Pierre, LA INFORMÁTICA, ed. A. Redondo, col. Beta, traducción Francisco Asensio, p. 6, 1970, Barcelona.

(5) Los días 13 y 14 de noviembre el profesor Seguí de la Riva, catedrático de Análisis de Formas de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, y participante en las jornadas del CCUM, dictó sendas conferencias sobre **ARQUITECTURA E INFORMÁTICA** y **ARTE E INFORMÁTICA**, cuyos textos y proyecciones están recogidos en: **SEGUÍ DE LA RIVA, Javier, ARTE E INFORMÁTICA**, ed. Fundación CITEMA, p. 5 y ss., 1980, Madrid.

(6) **MOLINA Y VEDIA, Mario, PROBLEMAS Y ESTRATEGIAS DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO**, Ediciones Nueva Visión, Saci, pp. 23-24, 1973, Buenos Aires.

(7) **ALEXANDER, Christopher, LA ESTRUCTURA DEL MEDIO AMBIENTE**, Tusquets Editor, p. 15 y ss., 1971, Barcelona.

La presente edición procede del libro anteriormente publicado por Tusquets Editor en su colección de cuadernos ínfimos, serie de Arquitectura y Diseño:

**I. TRES ASPECTOS DE MATEMÁTICA Y DISEÑO**, compuesto de los siguientes escritos: **A MUCH ASKED QUESTION ABOUT COMPUTERS AND DESIGN**. Conferencia pronunciada en la *First Boston Architectural Center Conference*, el 5 de diciembre de 1964 y

publicada en *Architecture and Computer*, Boston; **A CITY IS NOT A TREE**, en *The Architectural Forum*, mayo-abril, 1965. **SYSTEMS GENERATING SYSTEMS**, en *Systemat*, de la empresa Inland-Ryerson Construction Co., Milwaukee, traducción Beatriz de Moura.

II. **LOS PATTERNS**, compuesto de los siguientes escritos: **THE ATOMS OF ENVIRONMENTAL STRUCTURE**. Ministry of Public Building and Works. **THE ENVIRONMENT**, especialmente cedido por el autor. **CHANGES IN FORM**, *Architectural Design*, marzo de 1970. Conferencia leída en el Segundo International Symposium on Regional Developmen, Tokyo, septiembre 17-19, 1968, traducción Marcelo Covian y Tomás Guido Lavalle

- (8) Calvo Serraller empareja su rechazo al arte tecnológico de los sesenta, a las opiniones vertidas por:

MARCHAN, Simón, **LAS ARTES PLÁSTICAS DESDE 1960. DEL ARTE OBJETUAL AL ARTE DEL CONCEPTO**, segunda edición ampliada, p. 175, 1874, Madrid.

Recogido en:

CALVO SERRALLER, Francisco, **ESPAÑA. MEDIO SIGLO DE ARTE DE VANGUARDIA**, ed. Fundación Santillana/Ministerio de Cultura, vol. I, p. 85, 1985, Madrid.

- (9) MENNA, Fileberto, LA OPCIÓN ANALÍTICA EN EL ARTE CONTEMPORÁNEO. FIGURAS E ICONOS, p. 77, 1977, Barcelona.  
Recogido por:  
CALVO SERRALLER, Francisco, ibidem nota 8.
- (10) CALVO SERRALLER, Francisco, ibidem nota 8.
- (11) VASARELY, Victor, PLASTI-CITÉ. L'OEUVRE PLASTIQUE DANS VOTRE VIE QUOTIDIENNE, ed. Casterman, 2ª edición, p. 20 y ss., 1970, Bélgica.
- (12) SEGUÍ DE LA RIVA, Javier, op cit en la nota 1, p. 5.
- (13) CARTES, Ferrán y ZIMMERMANN, Ives, PROGRAMAS SIN ORDENADOR, *Documentos de comunicación Visual*, ed. Ind. Graf. Francisco Casamajó, p. 12 y ss., 1970, Barcelona
- (14) Por factores cronológicos, de relevancia e incidencia de sus ideas, y no discordancia de planteamientos, podemos pensar que las ideas vertidas por Alexander eran asumidas por los autores

del trabajo. Los escritos de Alexander se publicaron en España casi simultáneamente a la aparición de los **CUADERNOS DE COMUNICACION VISUAL**. Ver notas 7 y 13.

- (15) Varios han sido los artistas-tratadistas que a partir de obras de Mondrian han establecido el diálogo con el computador. El más destacado en cuanto a experiencia gráfica es Noll (ver nota 28, de Notas al capítulo II. 16), y con relación al discurso teórico, Elena Asins (ver nota 54, cap. II. 6).

- (16) MONDRIAN, Piet, **REALIDAD NATURAL Y REALIDAD ABSTRACTA**, Barral Editores, diálogo publicado en trece entregas en la revista *DE STIJL* (1919-1920), traducción Rafael Santos Torroella, p. 93, 1973, Barcelona.

- (17) Fragmento del libro VI: *los ornamentos* (cap.2), de **LOS DIEZ LIBROS DE ARQUITECTURA**, recogido por:  
GARRIGA, Joaquim, **RENACIMIENTO EN EUROPA. FUENTES Y DOCUMENTOS PARA LA HISTORIA DEL ARTE**, vol. IV, ed. Gustavo Gili, s.a., pp. 56-57, 1983, Barcelona.

(18) GARRIGA, Joaquim, op cit en la nota 17, p. 51.

(19) Según Shelley, la Cuarta Generación de Computadores, que cierra el período 1964-71, entendido como el de la Tercera Generación o el de los circuitos integrados, mantendrá su ámbito de influencia hasta 1980, ya que la implantación de los microchips de silicio ha venido a definir la actual Quinta Generación de Computadores. Ver:

FEIGENBAUM, Edward y McCORDUCK, Pamela, **THE FIFTH GENERATION**, ed. Addison-Wesley Publishing Company, 1983, USA.

Primera edición española:

FEIGENBAUM, Edward y McCORDUCK, Pamela, **LA QUINTA GENERACIÓN**, ed. Planeta, traducción Miquel Muntaner i Pascual, p. 198 y ss., 1984, Barcelona.

SHELLEY, J., **PREPARING FOR COMPUTERS**, Pitman Books Ltd., 1982, Londres.

Primera edición española:

SHELLEY, J., **INTRODUCCIÓN A LOS ORDENADORES**, ed. Alhambra, s.a., p. 82 y ss., 1985, Madrid.

(20) BENSE, Max, **AESTHETICA**, ed. Deutche Verlags-Anstalt, 1954, Stuttgart.

Primera edición española:

BENSE, Max, **ESTÉTICA**, Ediciones Nueva  
Visión, col. Ensayos Arte y Estética,  
traducción Alberto Luis Bixio, p. 26,  
1973, Buenos Aires.

(21) Recogido por:

HESKETT, John, **INDUSTRIAL DESIGN**, ed.  
Thames and Hudson Ltd., 1980, Londres.

Primera edición española:

HESKETT, John, **BREVE HISTORIA DEL DISEÑO  
INDUSTRIAL**, Ediciones del Serval, s.a.,  
traducción Alonso Carnicer, p.26, 1985,  
Barcelona.

(22) HESKETT, John, *ibidem* nota 21.

(23) BENSE, Max, *op cit* en la nota 20, p. 27.

(24) GARRIGA, Joaquim, *op cit* en la nota 17, p.  
54.

(25) CAROL, Xavier y JUAN, Robert, **DISEÑO  
ASISTIDO POR ORDENADOR**, ed. Fundación BCD  
(Barcelona Centro de Diseño), prólogo de  
André Ricard y Jordi Montaña, p. 8, 1985,  
Barcelona.



(26) CARTES, Ferrán y ZIMMERMANN, Ives, ibidem  
nota 13.

(27) ALEXANDER, Christopher, op cit en la nota  
7, p. 14.

Sociedad y pintura, Reflexiones en torno a la imaginaria  
informática en España: del Computer Art en 1960, y desde la  
Artemática de 1980.

## PARTE SEGUNDA

# LA REALIDAD DE LOS 80

### CAPITULO I

#### SOBRE LA SIMULACIÓN

### CAPITULO II

#### EN TORNO A LOS PROMOTORES DE LA SIMULACIÓN AUTOMÁTICA

### CAPITULO III

#### LA DÉCADA DE LA AUTOMÁTICA

### CAPITULO IV

#### DE LA SIMULACIÓN AUTOMÁTICA AL *COMPUTER ART*

### CAPITULO V

#### VERSANDO LA ESTÉTICA DE LA SIMULACIÓN AUTOMÁTICA COMO ARTE

### CAPITULO VI

#### LA MATERIALIZACIÓN DEL ICONO AUTOMÁTICO

CAPITULO I

## SOBRE LA SIMULACIÓN

## ANIMANDO LA VERDAD SIMULADA

Del académico concepto de simulación, o acción de dar u ofrecer la apariencia de algo que se expresa<sup>(1)</sup>, trasciende el definitorio carácter imitador de la grafía computada, común por ende, a toda forma gráfica.

Ya en el s.XV, Leonardo, hacedor de empresas imposibles, y ejemplar representante de la unión de la ciencia tecnológica con el arte, en su conocido TRATTATO DELLA PITTURA, sintetizado de sus innumerables esbozos y escritos por su discípulo y amigo Francesco Melzi (1493-1570)<sup>(2)</sup>, determina el divino carácter imitador de la pintura, como representante de lo gráfico, vinculándolo a lo natural:

*Si tú menospreciaras la pintura, sola imitadora de todas las obras visibles de la naturaleza, de cierto que despreciarías una sutil invención que, con filosofía y sutil especulación, considera las cualidades todas de las formas: mares, parajes, plantas animales, árboles y flores que de sombra y luz se ciñen. Esta es, sin duda, ciencia y legítima hija de la naturaleza, que la parió o, por decirlo en buena ley, su nieta, pues todas las cosas visibles han sido paridas por la naturaleza y de ellas nació la pintura.*

*Con que habremos de llamarla cabalmente nieta de la naturaleza<sup>(3)</sup> y tenerla entre la divina parentela.<sup>(4)</sup>*

Esta apología de la expresión gráfica que, entendemos como no excluyente de las formas abstractas o no naturalistas, reafirma uno de los conceptos que mejor definen la grafía, participando incluso de su propia definición como *interpretación u obra*.

*La pintura es la maga más asombrosa, sabe persuadirnos mediante las más evidentes falsedades, de que es la verdad pura.<sup>(5)</sup>*

Esta frase del **TRAITÉ DES PRINCIPES ET DES RÉGLES DE LA PEINTURE**, de Jean-Etienne Liotard (1702-1789), nos introduce al texto de Rubert de Ventós, donde además de ponderar acerca de la ficción del arte, la relaciona con una realidad más personal que natural:

*La obra no es pues, como decía Zola, un fragmento de naturaleza, sino que se presenta a la conciencia del espectador como un mundo artificial, ilusorio, en el que autor y espectador juegan el juego del arte. "Lo propio de conciencia estética, escribe Sartre, es ser creencia por compromiso... decisión, perpetuamente renovada, de creer."<sup>(6)</sup>...*

*... El arte se contempla sabiendo "que no es verdad"<sup>(7)</sup> y sólo sabiéndolo es posible comprenderlo: recrearse recreando la obra. Esta "artificialidad" esencial de la obra, sin embargo, es un presupuesto automático e informulado que sólo se hace consciente en la medida en que deja de encontrar en la obra una tranquila corroboración. Y es precisamente en ciertas obras abstractas que pretenden esconder su artificialidad<sup>(8)</sup> cuando este presupuesto o "saber ya", no hallando la natural confirmación que le mantenía en segundo término, surge, inquisitoriamente, al primer plano de la consciencia del espectador, ...<sup>(9)</sup>*

Esa ficción común a la expresión abstracta y realista, y que Rubert de Ventós ubica, de forma natural, en el subconsciente del espectador de la obra, es enjuiciada también por Ernst H. Gombrich al analizar, a través de un trabajo de John Constable (1776-1837), el carácter científico con que en la cultura occidental se ha cultivado la pintura:

*... la pintura de Wivenhoe Park por Constable parece tan natural y tan obvia que tendemos a pasar por alto su audacia y su logro<sup>(10)</sup>. La aceptamos como un simple registro fiel de lo que el*

artista tenía enfrente, "una mera transcripción de la naturaleza", según se describe a veces en cuadros de este tipo, una aproximación al menos a esa exactitud fotográfica contra la que se han rebelado los artistas modernos. Hay que admitir que semejante descripción tiene su punto de verdad. No cabe duda de que el cuadro de Constable se parece a una fotografía mucho más que las obras de un cubista o de un artista medieval. ¿Pero, qué queremos significar cuando decimos que una fotografía, a su vez, se parece al paisaje que representa? El problema no es fácil de discutir únicamente con ayuda de ilustraciones, ya que las ilustraciones son en sí mismas una petición de principio...<sup>(11)</sup>

En el recorrido sobre la transcripción de la naturaleza en la obra pictórica, Gombrich, sustituyendo el carácter simulador de la obra por su nivel de similitud con la realidad, la parangona con la fotografía, cuestionando inmediatamente la validez de esa realidad gráfica aparente. Cuestión, por otra parte, permanente en todo análisis riguroso de las representaciones de la realidad.

*La fotografía tiene la dudosa reputación de ser la más realista, y por ende la*

*más accesible, de las artes  
miméticas.* <sup>(12)</sup>

Así entendida por Sontag, la fotografía, mecanizado arte mimético, se convierte en escalón cronológico entre la concepción del arte anterior a ella, y un cuestionado arte digitalizado, simulador de realidades en el tiempo, acentuando, en esa temporalidad, su novedoso mimetismo. En el planteamiento que, de el proceso fotográfico, hace Argan encontramos constantes inmovilistas que justifican, en el tiempo, la existencia de la animada simulación cibernética:

*El problema de la relación entre las técnicas artísticas y las nuevas técnicas industriales se concreta, especialmente para la pintura, en el problema del distinto significado y valor de las imágenes producidas por el arte y las producidas por la fotografía.* <sup>(13)</sup>

Tras traducir la problemática de un nuevo arte al valor de su imagen, analiza el fenómeno en el ámbito social:

*Su invención (1839), el rápido progreso técnico que reduce los tiempos de exposición y permite alcanzar la máxima precisión, los intentos de fotografía*



"artística", las primeras aplicaciones del medio a la plasmación de movimientos ( fotografía estroboscópica, cinematografía ) y, sobre todo la producción industrial de cámaras y los grandes cambios que el empleo generalizado de la fotografía determinan en la psicología de la visión, han tenido, en la segunda mitad del siglo pasado, una profunda influencia sobre la orientación de la pintura y sobre el desarrollo de las corrientes artísticas relacionadas con el Impresionismo.

*Con la difusión de la fotografía, muchas prestaciones sociales pasan del pintor al fotógrafo ...<sup>(14)</sup>*

Bien parece que el discurso de Argan se refiera a otro tipo de evento artístico-tecnológico con similares características, tanto en el aspecto simulador estático, como en el animado, nos estamos refiriendo a la Computación Gráfica.

## SIMULANDO EN EL CONOCIMIENTO DE LA ESTÉTICA

La coincidencia en la causa-efecto del fenómeno tecnológico en el campo artístico, de la técnica fotográfica y la cibernética, pone de manifiesto, de nuevo, la natural e inmovilista resistencia existente en las concepciones artísticas. El resultado de la intromisión tecnológica, según Argan, se perfila en dos soluciones:

*1) se elude el problema afirmando que el arte es una actividad espiritual que no puede ser sustituida por un medio mecánico (es la tesis de los simbolistas y de las corrientes afines); 2) se reconoce que el problema existe y que es un problema de visión que se puede resolver sólo definiendo con claridad la distinción entre los tipos y las funciones de la imagen pictórica y de la imagen fotográfica (es la tesis de los realistas y de los impresionistas). En el primer caso, la pintura tiende a plantearse como poesía o literatura en imágenes; en el segundo, la pintura, liberada de su tradicional función de "representar lo real", tiende a plantearse como pintura pura, es decir, a aclarar cómo, con procedimientos pictóricos rigurosos, se obtienen*

*valores que no se pueden realizar de ninguna otra manera.*

*La hipótesis de que la fotografía reproduce la realidad como es y la pintura como se ve, no tiene consistencia; ...<sup>(15)</sup>*

En efecto, no por la intervención de una cierta técnica, en el proceso de creación de realidades, podemos considerar el resultado como verdad objetiva, por que, sumándonos a la afirmación de Gombrich:

*... tampoco el artista puede transcribir lo que ve; sólo puede trasladarlo a los términos de su procedimiento, de su medio. También él está estrictamente atado al registro de tonos que su medio puede proporcionar.<sup>(16)</sup>*

Más global y cruda, casi en tono poético, es la exposición que Sontag realiza sobre la existencia de la nueva técnica simuladora de realidades:

*La visión de la realidad como una presa exótica que el cazador-con cámara debe rastrear y capturar ha informado a la fotografía desde sus comienzos, e indica la confluencia de la contracultura surrealista y el aventurismo social de*

*la clase media. La fotografía siempre se fascinó ante las cumbres y abismos de la sociedad. Los fotógrafos documentales (por diferenciarlos de los cortesanos con cámaras) prefieren los últimos. Durante más de un siglo los fotógrafos han revoloteado alrededor de los oprimidos y presenciado escenas violentas con una buena conciencia espectacular. La injusticia social a incitado a los acomodados a tomar fotografías, la más delicada de las depredaciones, con el objeto de documentar una realidad oculta, es decir una realidad oculta para ellos.*<sup>(17)</sup>

Aquí apunta Sontag un elemento no estético, pero que también interviene en el proceso de aceptación artística de la nueva tecnología, su carácter documental que, dada su mayor y discutida objetividad, puede llegar a incomodar o comprometer como documento gráfico.

Este discutible carácter documental, que la misma tecnología pone en entredicho con su constante evolucionar, es expuesto por Peter R.Sørensen <sup>(18)</sup>, investigador independiente y analista del desarrollo del *Computer Art*, en su artículo **SIMULATING REALITY WITH COMPUTER GRAPHICS**, publicado en 1984:

*Since daguerreotypes became popular in the last century, we have assumed that "the camera doesn't lie." We still assume that the photos we see are accurate representations of reality. But before the invention of the camera, pictures were not taken at face value because they were hand-drawn and subject to the artist's interpretation.*

*The trust we place in photographs has had a profound impact on communications. It is already possible to create the appearance of metal, plastic and glass so effectively with computers that the average viewer can't tell if the image is real or not. If techniques continue to improve at the current rate<sup>(19)</sup>, by the 1990s it will be possible to conjure up almost any kind of scene from a digital description. The implications for entertainment, education, art, and even propaganda are worthy of note. Computer graphics is already one of the most exciting branches of computer science, and it promises to get only more exciting in the future.<sup>(20)</sup>*

La verdad simulada, que indistintamente genera la fotografía o la computación, puede, como el autor indica, no llegar directamente al ámbito del arte, Sørensen la situa en el arte como una

implicación de la alteración de las comunicaciones.

Evidentemente existirán más de una derivación, o más de una incidencia específica, pero es en el campo de la plástica donde la computación gráfica más se cuestiona, tanto en su práctica como en su discurso. Prologando la versión española de **COMPUTER IMAGES**, de Deken, Berenguer dice con relación al tema:

*Los entusiastas de esta actividad aseguran el advenimiento de una nueva estética, de un mundo nuevo de formas y, en definitiva, de una nueva vía de expresión artística. En EEUU hay ahora más de 50 universidades que incorporan los estudios de **computer graphics** en los departamentos de Bellas Artes. Al SIGGRAPH de 1984, el congreso más importante del mundo sobre esta materia, asistieron 20.000 personas, de las cuales más de la mitad provenían de la comunidad artística, no de la informática. Acaso este interés masivo obedezca a la opinión de un artista según la cual las obras generadas por ordenador se elevarán a la categoría de artísticas en cuanto se rescate la tecnología que las hace posibles de las manos de los informáticos. Atención estos últimos. (21)*

Esta última consideración que anteriormente el autor no dilucida:

*... sobre la conclusión de la polémica de si las imágenes generadas por ordenador son o no arte en si mismas, lo prudente es sentarse y esperar.* <sup>(22)</sup>

queda ahora apuntada en artística boca ajena.

Con independencia de su catalogación como arte, o hasta de su gradiente artístico, la definición de su identidad plástica, como apuntaba anteriormente Argan al valorar la relación entre las técnicas artísticas y las técnicas industriales <sup>(23)</sup>, reside en el real conocimiento de la estética que lo define, y no en el acceso a una determinada tecnología por parte de unas determinadas mentalidades.

Lo cual no nos facilita el camino, ya que como dice Alcina:

*La "estética" es, como vemos, uno de los aspectos más complejos de la obra de arte...*

*... En cualquier caso, es necesario tener bien claro el hecho de que el fenómeno estético, o la búsqueda de la "belleza", constituye el núcleo de lo que llamamos obra de arte. Es importante*

*que quede esto suficientemente aclarado, ya que la frontera entre las obras de arte y las que no lo son es un tema muy debatido y que resulta ciertamente engorroso si no se dispone de un instrumento conceptual tan claro como el de "belleza", ... «24»*

Y aún en su posesión , dado su carácter retórico, la belleza puede convertirse en un nuevo punto de litigio, reduciendo la discusión a una inconcreción como afirma Herta Haselberger:

*Toda nuestra experiencia nos indica que no se puede dibujar una línea estricta entre lo artístico y lo no artístico. «25»*

Inconcreción que no arranca de la actual discusión del tema:

*... la separación académica del siglo XVII entre artes bellas y útiles pasó primero de moda hace un siglo. A partir aproximadamente de 1880 se calificó de burguesa la concepción de bellas artes. Después de 1900 se consideró que las artes folklóricas, los estilos provinciales y las artesanías rústicas merecían igual rango que los estilos cortesanos y las escuelas metropolitanas*



*gracias a una evaluación democrática de acuerdo con el pensamiento político del siglo XX. Desde otra línea de ataque, el término bellas artes se deshechó hacia 1920 por los exponentes del diseño industrial, que pregonaban la necesidad universal del buen diseño y que se oponían a un doble criterio de juicio para obras de arte y objetos útiles. <26>*

En esta acertada síntesis de George Kubler apreciamos, con agrado, como el autor posiciona el nacimiento de la crisis de identidad formal del arte, en torno al establecimiento de los procesos industriales y el entronque arte-técnica, cuestión como hemos visto, cíclicamente presente con la aparición de técnicas miméticas y simuladoras como la fotográfica y la cibernética.

NOTAS AL CAPÍTULO I

(1) En el DICCIONARIO MANUAL E ILUSTRADO DE LA LENGUA ESPAÑOLA de la Real Academia Española, editado por Espasa-Calpe, 3ª edición, vol. VII, p.2064, 1985, Madrid, con relación al término **SIMULAR**, dice: *Representar una cosa, fingiendo lo que no es*, definición que consideramos con un cierto halo peyorativo con referencia a la acción de fingir; sintonizando más con la explicación contenida en la enciclopedia LAROUSSE, ed. Planeta, 3ª edición, vol. 18, p. 9.171, 1984, Barcelona, **SIMULAR**: Dar u ofrecer la apariencia de algo que se expresa: simular una enfermedad o simular un combate.

(2) En la actualidad no se considera ningún **TRATTATO DELLA PITTURA** original de Leonardo, existiendo en la Biblioteca Vaticana, códice Urbinas 1270, copia del mismo, redactada por Francesco Melzi, se cree, a partir de los trabajos de Leonardo. Ver:  
GARRIGA, Joaquim, **RENACIMIENTO EN EUROPA. FUENTES Y DOCUMENTOS PARA LA HISTORIA DEL ARTE**, vol. IV, ed. Gustavo Gili, s.a., p. 204 y ss., 1983, Barcelona.

(3) DANTE ALIGHIERI, *Infierno*, IX, 105: Si che mostr'arte a Dio quasi é nipote.  
Recogido por:

LEONARDO DA VINCI, *TRATADO DE PINTURA*,  
Editora Nacional, 4ª edición,  
introducción, traducción y anotaciones de  
Ángel González García, p. 42, 1982,  
Madrid.

(4) LEONARDO DA VINCI, *ibidem* nota 3.

(5) LIOTARD, Jean-étienne, *TRAITÉ DES  
PRINCIPES ET DES RÉGLES DE LA PEINTURE*,  
recogido por:

GOMBRICH, Ernst H., *ART AND ILLUSION. A  
STUDY IUN THE PSICHOLOGY OF PICTORIAL  
REPRESENTATION*, ed. Phaidon Press Ltd.,  
1959, Oxford.

Segunda edición española:

GOMBRICH, Ernst H., *ARTE E ILUSIÓN.  
ESTUDIO SOBRE LA PSICOLOGÍA DE LA  
REPRESENTACIÓN PICTÓRICA*, ed. Gustavo  
Gili, s.a., col. Arte, traducción Gabriel  
Ferrater, p. 42, 1982, Barcelona.

(6) SARTRE, Jean-Paul, *¿QUÉ ES LA LITERATURA?*,  
p. 73, 1948, recogido por:

RUBERT DE VENTÓS, Xavier, *TEORÍA DE LA  
SENSIBILIDAD*, ed. Península, prólogo de

J.L.López Aranguren, p. 453, 1969,  
Barcelona.

- (7) Esta "no realidad" esencial en la obra de arte, ha permitido a un filósofo elucubrar sobre la presencia de una cierta Nada en toda obra (vid. E.Gilson, **PINTURA Y REALIDAD**, p. 95 y ss.) Recogido por:

RUBERT DE VENTÓS, Xavier, ibidem nota 6.

- (8) Decimos "pretenden" pues, como ha subrayado G.Dorfles, incluso en los *objets trouvés* o en los *collages* donde más pretenden disimularse, nunca se alcanza a eliminar la presencia del elemento "propósito" (*Nuovi riti nuovi miti*, p. 80) Recogido por:

RUBERT DE VENTÓS, Xavier, ibidem nota 6.

- (9) RUBERT DE VENTÓS, Xavier, ibidem nota 6.

- (10) El "logro" a que hace referencia Gombrich, radica en el tratamiento científico aplicado por Constable a su pintura y que enunciaba, en 1816, en Hampstead, en el transcurso de una conferencia:

*La pintura es una ciencia, y debería cultivarse como una investigación de las leyes de la naturaleza. ¿Por qué, pues, no puede considerarse a la pintura de paisaje como una rama de la filosofía natural, de la que los cuadros son sólo los experimentos?*

Recogido por:

GOMBRICH, Ernst H., *ibidem* nota 5.

(11) GOMBRICH, Ernst H., *op cit* en la nota 5, p. 43.

(12) SONTAG, Susan, *ON PHOTOGRAPHY*, 1973.

Segunda edición española:

SONTAG, Susan, *SOBRE LA FOTOGRAFÍA*, EDHASA, traducción C. Guardini, p. 61, 1981, Barcelona.

(13) ARGAN, Giulio Carlo, *L'ARTE MODERNA 1770-1970*, ed. G.C. Sansoni, 1970, Florencia.

Primera edición española:

ARGAN, Giulio Carlo, *EL ARTE MODERNO. La época del funcionalismo. La crisis del arte como ciencia europea*, tomo I, ed. Fernando Torres, traducción J. Espinosa Carbonell, p. 90, 1975, Valencia.

(14) ARGAN, Giulio Carlo, ibidem nota 13.

(15) Esta última afirmación, la argumenta Argan con relación al carácter de medio del instrumento fotográfico, y en la subjetividad del ojo del fotógrafo como vehículo de la psicología del autor. Ahondando en el reconocimiento social del fotógrafo como artista escribe:

*Desde mediados del siglo XIX hay personalidades entre los fotógrafos (por ejemplo Nadar) como las que hay entre los artistas. No tiene sentido preguntarse si "hacen arte" o no; no hay ninguna dificultad en admitir que los procedimientos fotográficos pueden calificarse de procedimientos estéticos. Ver:*

ARGAN, Giulio Carlo, op cit en la nota 13, p. 91.

(16) Aunque el autor se refiere en exclusiva a un problema cromático entre unas fotografías y una pintura de Constable, la idea es transferible a cualquier otro tipo de valoración estética entre diferentes representaciones gráficas.

GOMBRICH, Ernst H., op cit en la nota 5, p. 43.

- (17) SONTAG, Susan, *ibidem* nota 12.
- (18) Peter R. Sørensen, en el terreno comercial, viene colaborando como autor y *computer graphic consultant* en el diseño y dirección de efectos especiales computerizados, para cine y vídeo (Second Genesis, 6867-1/2 Fountain Ave., Hollywood, CA 90028).
- (19) Es precisamente en la capacidad de desarrollo de la tecnología informática, en donde más se referencia la actual capacidad de aplicación del gráfico computado, resultando paradójico que la constatación de un hecho se condicione a su ulterior desarrollo.
- (20) SØRENSEN, Peter R., **SIMULATING REALITY WITH COMPUTER GRAPHICS**, rev. *BYTE*, nº marzo, p. 106 y ss., 1984, USA.
- (21) El prólogo a la edición española de **COMPUTER IMAGES**, de Joseph Deken, ed. Steward, Chang y Tabori, 1983, USA, editado en español por ICARIA y BCD, en 1986, Barcelona, corresponde a un



artículo del mismo autor publicado un año antes por:

BERENGUER I VILLASECA, Xavier, LA PALETA ELECTRÓNICA, *El País*, pp. 16-17, 12 de mayo de 1985, Barcelona.

(22) BERENGUER I VILLASECA, Xavier, *ibidem* nota 21.

(23) Ver fragmento en la cita correspondiente a la nota 13.

(24) ALCINA FRANCH, José, ARTE Y ANTROPOLOGÍA, Alianza Editorial, col. Alianza Forma, p. 16, 1982, Madrid.

(25) HASELBERGER, Herta, METHOD OF STUDYING ETHNOLOGICAL ART, *Current Anthropology*, vol. 2, p. 342, 1961, Chicago, recogido por:  
ALCINA FRANCH, José, *ibidem* nota 24.

(26) Como deja entrever Kubler, existe un nexo entre todos los procesos culturales, manifestándose en esta ocasión en la paralela evolución de los conceptos

académico-docentes, y socio-culturales y estéticos.

KUBLER, George, LA CONFIGURACIÓN DEL TIEMPO, ed. Alberto Corazón, pp. 24-25, 1975, Madrid, recogido por:

ALCINA FRANCH, José, ibidem nota 24.

CAPITULO II

EN TORNO A LOS  
PROMOTORES DE LA  
SIMULACIÓN AUTOMÁTICA

## LO BELLO DE LA BESTIA, PARTICIPANDO EN EL SÉPTIMO ARTE

El fenómeno fotográfico, evolucionado animadamente en cinematográfico a finales del s. XIX por Auguste (1862-1954) y Louis (1864-1948) Lumière<sup>(1)</sup>, va a engendrar la socialmente reconocida séptima forma de arte: El Cine.

La cinética, ya requerida por Filippo Brunelleschi (1377-1446), según cuenta Antonio di Tuccio Manetti (1423-1497) en su manuscrito datado *post* 1475<sup>(2)</sup>, en la demostración escenográfica de su discurso perspectivo, deja constancia documental de su capacidad simuladora de realidades con su intervención en el artilugio de Brunelleschi:

*Y esta cuestión de la perspectiva, con la primera cosa con que la mostró fue con una tablilla de aproximadamente media braza cuadrada donde pintó el exterior del templo de San Giovanni de Florencia, retratado con todo lo que se ve en una mirada desde fuera; y parece que hubiera estado retratándolo desde unas tres brazas al interior del umbral de la puerta central de Santa María del Fiore: pintado con tanta precisión y gracia, y tan bien logrado con los colores de los mármoles blancos y negros, que ningún miniaturista lo*

*habría hecho mejor; delante estaba representada aquella parte de la plaza que abarca la vista, o sea en el lado de enfrente de la Misericordia hasta el recodo y la esquina de Pecori, y en el lado de la columna del milagro de San Zenobio hasta la esquina de la Paglia, y todo lo que desde allí se ve alejarse; y todo el cielo que se debía mostrar, para que los contornos de la pintura se recortaran en el aire, estaba dispuesto con plata bruñida de modo que el aire y el cielo naturales se reflejaran dentro, como así mismo las nubes, que cuando sopla el viento se ven pasear por aquella superficie plateada.* (3)

El movimiento, la vida, vincula con su presencia una imagen ficticia con una imagen real. Así debía entenderlo Brunelleschi cuando compuso su científica farsa en movimiento.

El encanto y la magia de este movimiento natural traducido especularmente en movimiento artificial, va ha acompañar históricamente las sucesivas experiencias precinematográficas, como la Linterna Mágica en el s. XVII<sup>(4)</sup>, que aunque algo rústicamente, establecía su relación con el movimiento como nos la describe Arnheim:

*... utilizaba diapositivas de vidrio que se introducían por un lado. Esta técnica no sólo sugería la posibilidad de poner una secuencia de varias imágenes en una sola diapositiva y mostrarlas en sucesión, sino también la de hacer que una escena se deslizara por el campo visual en un movimiento continuo, imitando así la impresión que se obtiene al mirar por la ventanilla de un coche. El mismo principio actuaba en las *Vues Optiques*, con las que los muchachos saboyanos hacían sus recorridos.*<sup>(5)</sup>

El juego del movimiento alentaba en sus inicios el nuevo código visual. Así narraba su experiencia A. Promio, a raíz de una gira por Europa en 1896, en calidad de reportero gráfico:

*En Italia se me ocurrió por vez primera hacer tomas **travelling**. Después de llegar a Venecia tomé la lancha de la estación a mi hotel. Cuando vi pasar los edificios a lo largo del Gran Canal, se me ocurrió que la cámara cinematográfica, que podía tomar vistas de cosas en movimiento mientras permanecía inmóvil, posiblemente podría captar cosas inmóviles mientras estuviera en movimiento. Tomé una cinta de muestra y se la envié a Louis Lumière*

*para pedirle su opinión. su reacción fue muy positiva.*<sup>(6)</sup>

La cinética y laboriosa representación de la realidad se empezaba a construir artísticamente.

De la misma forma, al añadirsele movimiento a la imagen digital estática se la introduce en el séptimo arte. Dice Lewell, uno de los actuales tratadistas de la imaginería computada:

*Las imágenes sintéticas generales para el cine y la televisión requieren una dimensión adicional: el movimiento. Considerado aisladamente, como una dimensión más, el movimiento no es para el ordenador mucho más difícil de calcular que cualquier otra dimensión espacial. El operador del sistema gráfico puede mover por la pantalla las diferentes partes que componen la imagen representada. Ahora bien, en lugar de tener que memorizar una sola imagen, en este caso el ordenador ha de ser capaz de memorizar varias y de representarlas en una rápida sucesión.*<sup>(7)</sup>

El principio de animación, que vinculado a la computación gráfica se acuña como *animatics*<sup>(8)</sup>,

es común a cualquier tipo de generación u obtención de imágenes:

*Tanto el cine como la televisión reproducen el movimiento basándose en el fenómeno de la "persistencia de visión" en nuestra percepción. Esto ocurre cuando vemos una secuencia progresiva compuesta, como mínimo, por nueve imágenes por segundo. Por debajo de nueve desaparece la ilusión de movimiento, y lo que vemos son imágenes fijas independientes. El cine se mueve a razón de 24 imágenes por segundo, y la televisión a 25 o 30 ciclos por segundo, creándose en ambos casos una ilusión casi perfecta, ...<sup>(2)</sup>*

Y también lo será la valoración iconográfica del medio cinético. La cuestión surgida en torno a la identidad artística de la fotografía, como heredera funcional de la pintura, impregnará también al cine.

A inicios del presente siglo, simultáneamente al desarrollo tecnológico de la fotografía, se consumaba la decadencia de la función iconográfica que más había hecho por ella, sustituir la pintura. Así lo recoge Gisèle Freund:



*Por esa época se inventaron nuevos procedimientos como papeles al carbón, a la goma, al óleo, al bromo, etc... con ayuda de los cuales se pretendía que la fotografía se pareciera cada vez más a la pintura al óleo, al dibujo, a los aguafuertes, litografías y demás técnicas del dominio de la pintura. Su principal efecto consiste en reemplazar la nitidez del objetivo por el difuminado. Los fotógrafos creían dar una nota artística a sus pruebas si borraban lo que justamente es característico de la imagen fotográfica, su nitidez. El estilo impresionista en la pintura desempeñó un importante papel dentro de esa evolución. Cuanto mayor impresión daba la fotografía de ser un sustituto de la pintura, más dispuesto estaba el gran público poco cultivado a encontrarla "artística".*<sup>(10)</sup>

Aún cuando la crisis de identidad de las primeras imágenes fotográficas estuviera más que justificada por su connivencia con la pintura, esta relación, no siempre fue idílica. Eugène Delacroix (1798-1863), que también usó de ella en su trabajo pictórico, escribía:

*... a esos artistas que en lugar de tomar el daguerrotipo como un consejo, como una especie de diccionario, hacen*

*de él el cuadro mismo (...) su trabajo no es, pues, más que la copia, necesariamente fría, de esa copia imperfecta en otros aspectos.*<sup>(11)</sup>

Entre una total falta de identidad vemos como una determinada tendencia artística, el impresionismo, mantiene y da validez a unas imágenes generadas y limitadas por una cierta tecnología, la fotográfica. Setenta años después, en el CCUM<sup>(12)</sup>, García Camarero y el resto de intervinientes, tratarán de establecer otra nueva dualidad entre tendencia artística y medio tecnológico para justificar la existencia de los iconos informáticos resultantes.

Sin ponderar el resultado plástico obtenido, consideraremos la constante incidencia que el medio técnico tiene en la estética de las imágenes, producidas estática o animadamente, como partícipe del contenido formal de la obra.

### UNA IDENTIDAD ANIMADA

El problema relacionado con el carácter artístico de la computación gráfica, aparentemente podría solventarse con su inclusión en la cinematografía.

Consecuentemente, podríamos definir determinadas imágenes cinematográficas, generadas por ordenador, como obra artística, pero esa misma inclusión difuminaría las cualidades estéticas de la imagen digital al tenerse que valorar en el conjunto de sensaciones que supone el séptimo arte.

Aún después de haber ido adquiriendo funciones concretas y específicas de diversas áreas, subsiste la cuestión de la propia identidad del medio; participa de la estética, pero no concreta la suya propia, si es que debe o puede hacerlo.

La misma fotografía, una vez reconocido su papel a desempeñar, participó en la estructuración de posteriores tendencias plásticas, como recogía en 1929 Moholy-Nagy:

*Desde la invención de la película cinematográfica, los pintores se han preocupado por este problema: la proyección, el movimiento, y la*

*interpretación del color y la luz. La fotografía es indudablemente, un puente de enlace.*

*El cubismo utilizó la fotografía al estudiar los valores de la superficie. La fotografía, a su vez, despertó a las posibilidades de su propia esfera luego de una década de experimentos cubistas. Lo mismo puede decirse del empleo de la visión simultánea en la cinematografía, técnica anticipada por el cubismo.*<sup>(13)</sup>

Análogamente, fundándonos en lo acertado de su análisis, y con un cierto matiz reduccionista, podemos considerar que el nuevo instrumento generador de imágenes, el ordenador, deberá, si no ha ocurrido ya, tomar contacto más pronto o más tarde con un movimiento estético afín con su aportación al conocimiento perceptivo. Pero sigamos con la descripción de Moholy-Nagy:

*La acción simultánea se obtuvo en el cubismo con la representación del mismo objeto, desde arriba, de costado, desde una sección transversal, una yuxtaposición y superposición de dichos enfoques, contrastando con la proyección de la proyección cinematográfica. También el futurismo encaró distintos problemas, esencialmente de índole puramente*

*cinemática, con mucha anterioridad a la cinematográfica. Podríamos definir al futurismo como una superposición del objeto en una secuencia de movimiento lineal, mientras que el cubismo es la presentación de los objetos como si rotaran en el espacio.*<sup>(14)</sup>

En la misma línea, y también por analogía, podemos preguntarnos, ¿en qué forma se materializa la aportación de la informática gráfica al mundo de la estética? Duane M. Palyka, artista con más de veinte años de experiencia en el trabajo de la computación gráfica, entiende así el proceso artístico informático:

*Computer paint systems involve two-dimensional processes. There are myriad logical functions which can be applied to two-dimensional pieces within computers that give outstanding effects, but this is only a glimpse of the real power of the computer art medium. Within the computer the artist can create a 4-dimensional world and take 2-dimensional snapshots from this world at various points in time. Tools can be designed to simulate laws of physics where the laws themselves have artistic expression. The artist can even submit his own personal shapes and forms to these laws. To take*

*it even further, the artist can design his own mathematics containing his own personal esthetic and extract works of art from it. In this case, the program itself becomes part of the work of art. Since the program contains the artist's own personal esthetic, when used by others to generate works of art, these works will distinctly resemble the work of the artist who wrote the program. This is reminiscent of the art factories of Rubins or Warhol...<sup>(15)</sup>*

Aparentemente, este proceso de creación, no difiere de cualquier otro salido de los talleres de Petrus Paulus Rubens (1577-1640) o Andy Warhol (1930-1987), las manipulaciones e improntas que afectan a la realización de la obra, de una u otra manera son una constante que sólo varía acompañada con ellas.

Por otro lado, Palyka supone la existencia de un nuevo factor en el proceso; la presencia de la cuarta dimensión, el factor TIEMPO.

En la consideración de su importancia en el proceso de creación de imágenes animadas por computador, cabe reseñar su no incidencia en el consumo de dichas imágenes. La actual aportación cibernético-gráfica a la cinematografía, no se encuentra ubicada en los parámetros de la *interactividad*<sup>(15)</sup>.

La presencia de la animación computada en el séptimo arte es herencia de la presencia en este último de la animación gráfica.

Según Nadia Magnenat-Thalmann y Daniel Thalmann, en **COMPUTER ANIMATION. THEORY AND PRACTICE**, los inicios de la animación se remontan a 1831 y a Joseph Antoine Plateau (1801-1883), inventor del fenaquistiscopio<sup>(17)</sup>, aparato superado tres años más tarde por el *zoetrope* del inglés Horner<sup>(18)</sup>, y posteriormente por Emile Reynaud (1844-1918), creador del primer teatro de animación, en París, llamado el **TEATRO ÓPTICO**.

Desde la aparición de la primera filmación animada, en 1906 por J. Steward Blackton y con el título de **HUMOROUS PHASES OF A FUNNY FACE**, hasta la primera animación computada, de E. E. Zajak llamada **TWO-GYRO GRAVITY-GRADIENT ATTITUDE CONTROL SYSTEM**, de cuatro minutos de duración, habían transcurrido cincuenta y cinco años.

Los cuatro minutos de producción animada por computador en 1961, se convierten en 1984, según los más recientes datos aportados por Magnenat-Thalmann y Thalmann, en tres horas y veinticuatro minutos y medio de producción, en todo el mundo y para diferentes áreas, como se aprecia en la relación que por su interés reproducimos:

ABEL AND ASSOCIATES DEMO  
 Robert Abel and associates, Hollywood, 5 min.  
 THE ADVENTURES OF ANDRE AND WALLY B.  
 Lucasfilm Ltd., 2 min.  
 BEETHOVEN'S SIXTH IN CIG  
 G.Gardner, Grumman Aerospace Corp., 5 min.  
 THE BICYCLE COMPANY  
 John Cavala, 1 min.  
 BIO-SENSOR  
 Osaka University, 3 min.  
 BROADWAY VIDEO & SPECIAL EFFECTS  
 Broadway video, 2 min.  
 COMPOSITE NEWS (2nd edition)  
 Nancy Gurson, 5 min.  
 CRANSTON CSURI PRODUCTIONS DEMO REEL  
 Cranston Csuri Productions, 6 min.  
 THE CUBE'S TRANSFORMATION  
 R.Resch, 5 min.  
 DIGITAL EFFECTS: OUR FAVORITES  
 Digital Effects, 5 min.  
 DIGITAL FANTASY  
 Visible Language Workshop, 1 min.  
 DIGITAL PICTURES SHOW REEL  
 Digital Pictures Ltd., 3 min.  
 DREAM HOUSE  
 S.Fryer, 3 min.  
 EIDOS SHOW REEL  
 Eidos, 4 min.  
 FIRST FLIGHT  
 MAGY Synthavision, 4 min.  
 FLY LORENZ  
 H.Jurgens, 4 min.  
 GRAPHICS AT GLOBED  
 TV GLOBED, 7 min.  
 GROWTH II: MORPHOGENESIS  
 Y.Nawaguchi, 6 min.  
 I, ROBOT  
 Atari Inc., 2 min.  
 JCGI DEMO  
 Japan Computer Graphics Lab., 5 min.  
 JOBLove/KAY SAMPLE REEL  
 Joblove/Kay Inc., 2 min.  
 THE LAST STARFIGHTER (preview)  
 Digital Productions, 3 min.  
 THE LAST SUPER AT THE COMPUTER  
 Eidos, 1 min.  
 LINK FLIGHT SIMULATION DEMO  
 The Singer Company, 2 min.  
 MAGI DEMO REEL  
 Magi Synthavision, 6 min.  
 LA MAISON VOILE  
 Institut National de l'Audicovisuel, 3 min.  
 MARTIAN MAGNOLIA  
 J.Marede, 2 min.  
 THE MECHANICAL UNIVERSE  
 JPL Computers Graphics Lab., 7 min.  
 MOVIE MAKER DEMO REEL  
 Interactive Picture Systems Inc., 1 min.  
 NYIT COMPUTER GRAPHICS LAB.  
 New York Institute of Technology, 10 min.  
 OHIO STATE UNIVERSITY DEMO REEL  
 Ohio State University, 8 min.  
 OMNIBUS PRESENTATION  
 Omnibus Computer Graphics Inc., 3 min.  
 PACIFIC DATA IMAGES DEMO  
 Pacific Data Images, 6 min.  
 FORTAL  
 D.Ackerman, 5 min.  
 FUZZLE  
 G.Lorig, 1 min.  
 RAY TRACING  
 M.Sweeney, D.Forsey, 4 min.  
 SEASONS  
 Videograf, 1 min.  
 SKIN MATRIX \*  
 E.Emshwiller, 7 min.  
 SOUND INTO GRAPHICS  
 Univ. Illinois and Univ. Utah, 2 min.  
 STAR RIDER  
 Computer Creations, 5 min.  
 STILL LIFE  
 E.Nakamae, 5 min.  
 THE SUDANESE MOEBIUS BAND  
 D.Asimov, 1 min.  
 TANTRA '84  
 Ko Nakajima, 4 min.  
 TERMS OF ENTRAPMENT  
 Research Institute of Scripps Clinic, 2 min.  
 VERTIGO PRESENTATION  
 Vertigo Computer Imagery Inc., 3 min.  
 VIDEO VALLPAPER I  
 VCA Teletronics, 3 min.  
 VISUAL IMAGE PRESENTATION  
 Acme Graphics, 3 min.  
 WAG THE FLAG



Southern Software, 5 min.  
 WE ARE BORN OF STARS (preliminary version)  
 Toyo LINKS Corp., 7 min.  
 WHISFERS IN A PLANE OF LIGHT  
 Viper Optics, 10 min.  
 WONDER WORKS  
 Omnibus Computer Graphics, 30 seg.  
 3600 BAUDS  
 H. Huitric and M. Nahas, 5 min.  
 MIRA S4 DEMO REEL  
 N. Magnenat-Thalmann and D. Thalmann, 5 min.  
 (13)

Todos estos datos ponen de manifiesto, por un lado, que la industria cinematográfica es uno de los grandes promotores de la investigación en la informática gráfica, pero no el único, ni su exclusivo consumidor, como patentizan los 9 min. de Digital, los 10 min. del NYIT, y toda una serie de producciones sin una funcionalidad definida y concreta, salvo la de promover la propia creación por computador.

Y por otro que, dados los altos costos en tiempo y dinero, su aplicación debe estar suficientemente amortizada. Según datos aportados por Berenguer<sup>(20)</sup>, un segundo de filmación sobre una pantalla de 3.000x4.000 pixel<sup>(21)</sup>, con una cadencia de 24 cuadros por segundo, por  $10^4$  cálculos por pixel, nos da un número de cálculos igual a  $864 \times 10^{10}$ , que divididos por los  $200 \times 10^6$  cálculos/seg. que puede realizar uno de los superordenadores actuales, un CRAY-1<sup>(22)</sup>, nos permite una producción de aproximadamente dos películas en un año con una producción continua, o sea, de 24 horas sobre 24 horas, proyecto a todas luces inviable por lo complejo de su preparación y lo costoso de su mantenimiento.

Una de las más recientes y costosas experiencias en *animatics*, sufrida, en 1982, por Walt Disney Productions, Robert Abel and Associates, Digital Effects, Information International Inc. y MAGY/Synthavision<sup>(23)</sup>, nos la recuerda Lewell:

*Finalmente, en la cúspide de las aplicaciones de la animación generada mediante ordenadores se encuentra su uso en la realización de largometrajes cinematográficos. Puesto que todas las simulaciones de la realidad están por necesidad basadas en una película, no es de sorprender que los productores de cine se hayan interesado por ellas. No obstante, todavía en 1984 el único largometraje que contenía algo más que unos cuantos minutos de efectos generados mediante ordenador<sup>(24)</sup> era Tron de Disney. Las simulaciones de Tron se contrataron a cuatro compañías especializadas en la producción de animación con ordenador, las cuales recurrieron prácticamente a todas las técnicas gráficas a su alcance para realizar las secuencias. Muchas de ellas se combinaron con secuencias reales. Para Disney supuso un triunfo en cuanto a la dirección artística, pero un fracaso de taquilla, ...<sup>(25)</sup>*

La más importante producción animada por computador de la Disney ya sugería en su estreno en España críticas como la de Diego A. Manrique:

*Tron es, más que una película, una exhibición de las posibilidades de los efectos cinematográficos -parece la historia más tonta jamás contada (sic)-, y se hace necesario quitarse el sombrero ante los artifices de ese mundo imaginado. (26)*

Circunstancialmente, lo impactante y novedoso de unas imágenes en soporte fosfórico (27) superan el contenido de la propia película.

Este trasvase de valores persistirá en todo el vasto campo de aplicación de la animación computada, medicina, cartografía, arquitectura, astronomía, meteorología, biología, etc... siendo la publicidad, y el efímero mundo que recrea, el más interesado consumidor del artilugio impactante.

Gradualmente, debido al alto consumo (y paradójicamente reducida producción) de las mencionadas imágenes, la saturación hará mella en su utilización, permitiendo, al limpiarlas de fútiles aplicaciones, ir concretando sus parámetros estéticos.

Este trenzado de funciones y concreciones es analizado, en el parámetro filosófico por Rubert de Ventós:

*Mucho tiempo antes la filosofía había tenido ya esta sorprendente experiencia: la respuesta a las preguntas que tenían planteados los filósofos académicos en las universidades alemanas no provino de la academia y de la "disciplina" sino precisamente de fuera de ellas: de Kierkegaard, Nietzsche, Marx y Freud. Y desde entonces sabemos que una característica de las respuestas que transforman el planteo de los problemas no es sólo de la originalidad de un contenido sino la impredecibilidad de su origen. Pero este hecho, experimentado hasta hace poco sólo por científicos, filósofos o artistas, alcanzó recientemente una generalidad insospechada. Las cosas empezaron a "salirse de sus casillas"; es decir, de "nuestras" casillas: del lugar donde laboriosa y escolásticamente las habíamos colocado. Y es por ello que hemos de empezar hoy por mezclar los papeles de los archivos si pretendemos entender una situación en la que han empezado a mezclarse o permutarse las funciones, las posiciones y con ello, claro está, las identidades mismas. <28>*

Sumándonos al planteamiento expuesto, indagaremos en el arte computado desde el conocimiento de la miscelánea de sus aplicaciones.

## LO LÓDICO DE LO BÉLICO

Partiendo de la decisiva y estrecha relación existente entre el desarrollo informático y la investigación militar, patente desde el inicio del proyecto ENIAC, en 1943<sup>(29)</sup>, no resultará difícil imaginar qué otro tanto puede haber sucedido con el desarrollo de la informática gráfica.

Ponderándola entre la investigación industrial y la científica, en sus vertientes química y médica, Françoise Holtz-Bonneau, investigadora en el departamento del INA<sup>(30)</sup>, escribe acerca de la investigación militar:

*La imaginería informática, antes de bajarse a la palestra del gran público y del pacífico consumo de los hogares, antes de enrolarse como actriz de reparto en La Guerra de las galaxias, hizo sus primeras armas, como mandan los cánones, en el campo del honor de la investigación militar...*

*... Si bien la investigación militar, entre todas las investigaciones científicas de punta, es la que se beneficia de los mayores presupuestos, la investigación civil -tanto industrial como médica- por su parte, ha*

*contribuido notablemente a la orientación de los primeros impulsos de todo el sector de la imaginería informatizada.<sup>(31)</sup>*

Del todo acertadas, sus palabras se dirigen, más tarde, a la concreción de las aplicaciones informático-gráficas en la investigación militar, centrándose en su caracter simulador:

*El sector de la imagen informática más desarrollado por la investigación militar es el de la simulación de vuelo. A decir verdad, esta situación artificial de pilotaje en una cabina en tierra, empezó con procedimientos completamente tradicionales, tales como la proyección de películas o el desplazamiento de una cámara sobre una maqueta<sup>(32)</sup>. Pero sólo la síntesis de imágenes, es decir la creación totalmente digital de paisajes y de aviones, ha permitido que el paisaje que se presenta en la pantalla catódica del piloto corresponda a los desplazamientos reales del avión, mediante respuestas instantáneas a las pulsaciones de los mandos. Se comprenden ahora los esfuerzos realizados para reproducir verdaderos paisajes, con accidentes variados y sometidos a bruscas variaciones atmosféricas, cuya finalidad*

*era la de simular aún más el parecido de las regiones sobrevoladas.* (33)

En este ansia simuladora, envuelta por toda una serie de funcionalidades concretas, la presencia de la estética va a quedar relegada a la importancia de su cometido en el conjunto de las simulaciones perceptivas: visuales, sonoras, táctiles, o, de movimiento.

Dentro de las consideraciones de una estética realista, así como, en un inicio, el grado de realidad era muy alto y el resto de simulaciones limitadas, con el uso informático, se consigue un alto grado de simulación general, con menoscabo de la grafía computerizada.

Continuando con su discurso, Holtz Bonneau, enumera las diversas aplicaciones que con posterioridad van a ir absorbiendo los desarrollos habidos en la investigación militar:

*Estas investigaciones "realistas", extremadamente sofisticadas, pueden dar lugar a diversas derivaciones: pilotaje de aviones civiles (sin las alegrías del bombardeo de la aviación enemiga, permitidas por ciertos sistemas de simulación de vuelo, que no se limitan al reconocimiento del terreno y a la*



*destreza del pilotaje), conducción de barcos o de vehículos terrestres de gran peso. (34)*

En cada una de estas derivaciones, la acepción *realista* se constriñe a su credibilidad; cualidad que calibrará la calidad del complejo simulador, que Deken lo subdivide en: *visualizador, interfaz de control y modelado*. Entendiendo por éstos, el soporte de salida de las imágenes, el control informático de las diversas simulaciones perceptivas, y el soporte lógico o programas que mediatizan las imágenes.

Con relación al gráfico simulado, Deken lo entiende así:

*Un simulacro tiene que ser realista para ser efectivo. El aeroplano, tanque o edificio que aparece en la pantalla de vídeo, la "ventana" del simulacro, tiene que ser tan creíble como una fotografía o como la vista que se tiene desde una ventana panorámica. Este requisito exige un visualizador de alta resolución. Las piezas o pixels del mosaico del video deben ser diminutos, y la paleta de colores disponibles debe ser suficientemente rica para lograr transiciones suaves entre los brillos y los valores de color posibles. La animación también se tiene que lograr en*

*tiempo real: si la nave o el tanque gira o acelera, todos los cálculos necesarios para visualizar el nuevo mundo acelerado que pasa por la ventana se tiene que hacer al vuelo. Una nueva imagen debe reemplazar a la anterior en la pantalla cada trigésima de segundo aproximadamente, manteniendo así la impresión cinematográfica de una animación constante.* (35)

Curiosamente, los enunciados de Moles sobre arte y ordenador, se vienen a cumplir en una de las facetas menos concebidas artísticamente, pero con una gran carga de racionalidad. Dice Moles:

*L'appréhension de concepts par les machines, la création au sens large restent à l'état de devenir et nous avons de fortes raisons pour croire que nous nous heurtons là à des difficultés très fondamentales sur lesquelles nous risquons de passer beaucoup de temps (Théorème de Gödel) (36). La création de textes artificiels valables, c'est-à-dire pourvus de sens, est le "problème noyau" (Kernprobleme): c'est celui de l'aptitude des machines à maîtriser une "sémiotique générale" ou science des signes.*

*C'est ici que la construction "artistique" de la machine prend son intérêt. La machine prétend en effet aborder l'oeuvre d'art de toutes les facons possibles, et, chaque fois, en proposer des simulacres, chacun caractéristique d'une conception différente de l'oeuvre. Le degré de similitude y joue le rôle de l'ancienne valeur "Verité". Il n'est pas abusif de qualifier cette méthode de "néo-cartésianisme", un néo-cartésianisme de la machine basé sur la rationalité. (37)*

A excepción del componente estético como tal, la base racional sobre la que asienta Moles la imaginería informática encaja con el efectivo predicado militarista.

Veamos, por último, el alcance de esa gestora informática, según propuesta de Holtz Bonneau:

*Y así llegamos a ciertos videojuegos públicos donde el jugador, en un paisaje mucho más esquematizado, pilota bólidos, algo rudimentarios, que no pueden oscilar o bajar en picado como lo hacen los aviones en tres dimensiones.*

*También fue la investigación militar la que empezó a interesarse por la teledetección<sup>(38)</sup> (técnica del*

*tratamiento a distancia de la imagen) .  
Otros sectores de la investigación de  
punta se han beneficiado de los  
progresos de la teledetección espacial:  
la meteorología, la geología, la  
cartografía e, incluso, la  
arqueología... o la paleografía.* (33)

De toda la variada y amplia diversificación de aplicaciones de la imaginería informática, ha sido el componente lúdico el que, de forma consciente, más fácilmente ha llegado al gran público.

El factor estético, como hemos visto, supeditado en el área bélica al estricto cumplimiento de unas funciones perceptivas, se convierte en contacto con el campo lúdico, en un factor de gran importancia al ser contenedor del *atractivo* de la imagen, cualidad necesaria en los contenidos lúdicos.

Por otro lado, si consideramos que la infraestructura, *hardware* y *software* (40), es la pieza traspasada de función, y que parte de la estética queda definida en el programa y la máquina, la valoración estética, tanto en la función bélica como en la lúdica, además de tener matices comunes, deberá ser considerada desde los aspectos plástico, e impactante y novedoso, compuesto, éste último, por el soporte pantalla, la valoración cromática, la

interactividad, etc., ya que es el conjunto el que configura la valoración estética última de los videojuegos que Holtz-Bonneau, no muy ortodoxamente, describe como:

*... Juegos video ofrecidos al público en salones recreativos (a veces en los despachos de bebidas). Previstos, en general, para un sólo jugador, de pie, se diferencian de los videojuegos de uso privado por su apariencia (aparatos monobloques instalados directamente sobre el suelo) y por los instrumentos de mando (teclas, manecillas, palancas de mando, volantes), extremadamente robustos.*

*[En España, si se trata de juegos instalados en establecimientos públicos (especialmente bares, cafeterías y similares, donde proliferan) reciben, sin perjuicio del nombre específico del programa propuesto ("comecocos", "marcianos", etc.), la denominación genérica de "máquinas". Los de uso doméstico se conocen como juegos con, o de, ordenador, o, simplemente, juegos.]<sup>41</sup>*

La evidente y rigurosa naturalidad con que Holtz-Bonneau aborda las implicaciones militaristas en la imaginería informática,

contrasta con las parciales referencias que de esta relación hacen autores como Lewell o Deken, y la obviedad de que hace gala Prueitt.

Evidentemente, el discurso estético, por muy racional que sea su entorno, no encaja adecuadamente en la temática bélica.

En el presente, aunque de forma más soterrada pero incansablemente, la investigación militar continua siendo el principal promotor de la imaginería informática; relación que se evidencia en determinados acontecimientos estratégicos, que por su notoriedad, estimulan el interés general. Uno de ellos, *La guerra de las galaxias*, es analizado así por Philip M. Boffey, del NYIT:

*Los ordenadores controlarán prácticamente todo el sistema del escudo de defensa propugnado por los Estados Unidos, en cada una de las fases. Los numerosos sistemas utilizados y la necesidad de detectar posibles ataques y discriminar los señuelos hace que la programación de estos ordenadores alcance una complejidad imposible, según muchos, de superar...*

*... Entre los que creen que la tarea es factible o al menos merecedora de mayor estudio se encuentran Frederick*

*P. Brooks, profesor de informática de la Universidad de Carolina del Norte, que elaboró el software para la familia de ordenadores 360 de IBM; Victor Vyssotsky, director ejecutivo de investigación en ciencias de la información de los Laboratorios Bell,...* (42)

Y tras toda una enumeración de cualificados profesionales convencidos de la viabilidad del proyecto, Boffey contrapuntea la información con una serie de comentarios como el de Robert Taylor, director del Centro de Investigación de Sistemas Digitales, que dirigió en tiempos, los programas de investigación en ordenadores para la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de la Defensa, el principal defensor de la ampliación de la investigación en ordenadores del Pentágono:

*"Crea que está perfectamente claro que no puede lograrse", dijo Taylor. "Los objetivos de la IDE imponen unas necesidades de software que son pura y simplemente absurdas desde el punto de vista de nuestros conocimientos actuales".* (43)

Mientras se dilucida la bizantina cuestión planteada por Boffey, las investigaciones

militares continuarán soportando el avance y la implantación de la imaginería informática.

Mientras esperamos de un momento a otro ver comercializado como videojuego el, recientemente importado, simulador del F-18A Hornet, comercializado por CESELSA y que ya el 5 de noviembre de 1986, en un artículo aparecido en EL PAIS, suplemento FUTURO, p. 4 y ss. se le considera como:... *no de los más avanzados(sic)*; asistimos, entre sorprendidos e indiferentes, casi tercermundistas, al cambio acaecido en una actividad, la bélica.

Otrora motivadora de románticas y documentales representaciones pictóricas, y convertida con el devenir del tiempo, en promotora de una cuestionada y nueva estética articulada en la computación gráfica.



**EN UN MAR DE ACRÓNIMOS: CAD, CAM, CAL, CAE, CIM Y CAT.**

Clasificar las diversas simulaciones informáticas, según su área de aplicación: cartografía, diseño (industrial, gráfico, textil, automóviles, etc), restauración, aeronáutica, geología, arqueología, paleografía, meteorología, cartografía, arquitectura, ingeniería, militar (logístico, simulador, etc.), televisión, cine, publicidad, biotecnología, astronomía, etc.<sup>(44)</sup>, resulta, en lo extenso, complejo. En particular por la constante ampliación de la cobertura informático-gráfica.

Reunir sus aplicaciones en grandes núcleos de contenidos, resulta hasta más asimilable. Así, tendremos estos tres grandes núcleos: el militar, el científico y el industrial<sup>(45)</sup>, clasificación algo reduccionista pero clarificadora.

Aunque operando separadamente, cada uno de ellos se interrelaciona con el resto a través de los dos componentes de la imaginería informática.

El *hardware*, como instrumento físico, limpio de contenidos específicos, y por consiguiente adaptable a cualquier función.

Y el *software*, o componente lógico, consistente en la serie de programas capaces de realizar determinadas funciones pero, sin apellidarlas. Pudiendo por tanto acceder a las más variadas áreas.

Es por delegación de las funciones, como han ido arraigando las diversas aplicaciones informáticas que no pueden entenderse sin la acción conjunta de los soportes lógico y técnico.

Nos estamos refiriendo a los CAD, o *Computer Aided Design*<sup>(46)</sup>; CAE, o *Computer Aided Engineering*<sup>(47)</sup>; CIM, o *Computer Integrated Manufacturing*<sup>(48)</sup>; CAL, o *Computer Aided Learning*<sup>(49)</sup>; CAM, o *Computer Aided Manufacturing*<sup>(50)</sup>; CAT, o *Computer Aided Testing*<sup>(51)</sup> y la articulación del diseño y la fabricación o CAD/CAM<sup>(52)</sup>.

De entre todos los acrónimos, de raíz anglosajona por claros motivos de mercado, el que mayor implantación está teniendo es el conjunto CAD/CAM empleado:

*... para referirse a la integración, en un mismo sistema de los conceptos de Diseño Asistido por Computador y Fabricación Asistida por Computador, cuando éste es capaz de ir más allá de las fases de diseño propiamente dichas y*

*facilitar los procesos de fabricación, como, por ejemplo, generando los programas de las máquinas de control numérico y simulando el proceso de mecanizado.* (53)

Así definen Xavier Carol y Robert Juan este sistema informático mixto, al que prácticamente todos los tratadistas informáticos huelgan definir como sistema y lo referencian a *terminología específica, método gráfico, aplicación*, o bien, sin especificar su naturaleza, lo integran directamente a un acrónimo específico.

El 25 de febrero de 1985 se creaba en Barcelona, con el soporte de la Dirección General de Electrónica e Informática del Ministerio de Industria y Energía, la Direcció General de Política Industrial i Tecnològica del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya, la Universitat Politècnica de Catalunya, ADAMICRO- Asociación para el Desarrollo de la Tecnología y Aplicaciones de los Microprocesadores y la Fundació BCD- Barcelona Centro de Diseño, el Centro CAD/CAM de Diseño Asistido por Computador, que se definía fundacionalmente como:

*... un departament de BCD creat per a facilitar l'accés a les noves tecnologies*

de disseny, a les empreses i a professionals que ho requereixin, de manera que els permeti de millorar la seva competitivitat.

L'evolució de l'electrònica i la informàtica durant els últims anys ha permès la utilització generalitzada dels computadors en tasques d'enginyeria i, sobretot, en tasques de disseny i simulació.

El Disseny Assistit per Computador (CAD/CAM: Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) incorpora el computador com a eina de disseny, i permet que el professional es centri en les seves tasques creatives, alliberant-lo de les tasques repetitives o merament mecàniques i augmentant la seva capacitat de treball.

El Centre CAD/CAM de BCD disposa del computador científic més potent que hi ha a Espanya dedicat a tasques de disseny i enginyeria, i el posa a disposició de les empreses i els professionals que necessitin utilitzar-lo. «54»

De su propia definición se desprende su carácter de instrumento. Y, sin un compromiso

estético explícito, se le supondrá a partir del rigor y la metodología de su, mercantil y racionalista, gestáltica operacional:

*En general es pot dir que totes les àrees de disseny (en el sentit més ampli del mot) es beneficien de la incorporació de sistemes de disseny assistit per computador.*

*Entre les avantatges que aporta la utilització de la tecnologia CAD/CAM destaquen els següents:*

- Disminució del temps de disseny.*
  - Disminució del cost.*
  - Eliminació de d'errors(sic)*
  - Reducció del cicle idea-projecte-producció-comercialització.*
  - Reducció (o eliminació) dels prototipus i pre-series, gràcies a les possibilitats de simulació del sistema.*
  - Possibilitat de realitzar dissenys molt complexos, impossibles de realitzar amb mètodes classics.*
- Integració en una única base de dades de tota la informació utilitzada en les fases de disseny i producció.* <sup>(55)</sup>

Más toda un serie de porcentajes como un aumento de productividad del 70%, una reducción de tiempo entre un 25% y un 80%, o una reducción de costos del 60%.

Toda esta información, toda esta realidad, puede inducirnos a pensar que la panacea universal en el trabajo creativo existe y, aunque importada, la tenemos en casa:

*"Hoy día no se puede hablar de diseño industrial sin hablar de los ordenadores; un diseñador ya no es un pintor que trabaja un tejido como si fuese un cuadro". ésta es la idea básica del Curso Superior de Diseño Textil que imparte la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Tarrasa (Barcelona), el primer centro universitario español que ofrece la posibilidad de aprender a utilizar el ordenador en el diseño de tejidos.* («SE»)

como afirma Julian Capella en EL PAIS.

En la época en que los pintores trabajaban un tejido como si fuese un cuadro, como nos recuerda Leon Battista Alberti (1404-1472), para transmitir la ciencia de la pintura era menester, lo primero:

*... enseñar a hacer el contorno de las superficies, que son como el alfabeto de la pintura, después se enseñará a unir estas superficies, y luego la forma de todos los miembros de la figura, con distinción y separadamente, tomando de*

*memoria todas las diferencias que puede haber en ellos, que son muchas y muy notables. (57)*

Muchos y muy notables son los parecidos entre este canon pedagógico del arte, y cualquiera de los procesos a aplicar en un Sistema de Ayuda al Computador (o sea, un SAC), como lo evidencia el discurso teórico de los sistemas CAD/CAM:

*La estación de trabajo facilita la interacción entre el operador y el computador. Apoyando un lápiz electrónico sobre una tableta digitalizadora, o bien actuando sobre una palanca o un "ratón", el diseñador introduce órdenes al sistema, tales como la definición de una línea o la modificación de la escala, de forma que, además de crear, puede escalar, mover, trasladar, copiar, o simplemente modificar todo el diseño o cualquier parte de este. También se dispone de un teclado alfanumérico para introducir órdenes...*

*... cuando un trabajo es una derivación de un diseño anterior, le bastará con recuperarlo de la base de datos,...* (58)

El nexa alfabético, las maniobras de copia y contraste, el valor lineal, o, el solicitar información a la memoria o base de datos, son fragmentos comunes que permanecen en el actual sistema que trabaja:

*... con geometría tridimensional, por lo que almacena una única descripción de la pieza o diseña en tres dimensiones, y a partir de ella genera las distintas vistas o perspectivas necesarias para su representación bidimensional ...* (53)

Con el conocimiento de la disciplina geométrica el sistema obtiene la clave reconversora de 3D (tres dimensiones), en 2D (dos dimensiones).

De igual manera debían, los pintores, llegar a representar en una sola *superficie de tabla* mas, eso sí, partiendo, como decía Pánfilo (390-340 a.C) (54), del estudio de la Geometría para entender las principales reglas de la pintura. Dice Alberti:

*Y sepan que cuando trazan con líneas una superficie, y van cubriendo de color el dibujo que han hecho, el efecto que buscan es que en una sola superficie se representen otras muchas, no de otro modo que si la tal superficie fuese de vidrio o de otra cosa transparente, para que por ella penetrase la pirámide*



*visual, con cuyo medio se viesan distintamente los cuerpos verdaderos, con intervalo determinado y fijo, con segura posición del rayo céntrico, y con luz permanente en sus lugares debidos.*

*...Y como ésta sea sólo una superficie de tabla, o una pared, en donde procura el pintor representar muchas y varias superficies y pirámides comprendidas en una sola pirámide grande, será necesario que se corte en alguna parte esta pirámide visual, para que en este sitio pueda expresar el pintor con líneas y colores los dintornos y colorido que demuestra la dicha sección o corte. Siendo esto así los que miran la superficie pintada ven el corte de la pirámide: por lo que el cuadro pintado será la sección de la pirámide visual con determinado espacio o intervalo, con su centro y luces particulares, representando todo en una superficie con líneas y colores...<sup>(61)</sup>*

Ya lo hemos logrado, esa tal superficie es de vidrio, por más detalles, con una película de fósforo adherida; y esa suma de pirámides en una gran pirámide visual, la componen un haz de electrones que al chocar contra la superficie destellean durante milésimas de segundo,

debiendo repetirse la operación unas treinta veces por segundo<sup><82></sup>.

Como vemos, el discurso causa-efecto no ha variado en exceso. Los enunciados permanecen con ligeras alteraciones en la nomenclatura. El cambio sólo está en el instrumento, y reafirmamos así el carácter de instrumento del sistema.

## LA MAYOR IMAGINERÍA INFORMÁTICA AL POR MENOR

Discurriendo entre las roderas de la investigación militar, la investigación industrial, instrumentalizada con todo el software accesible, generó, a partir del primer cuarto de siglo, el nacimiento de determinadas empresas, particularmente en los USA<sup>(63)</sup>, vinculadas a la industria cinematográfica y la de comunicaciones.

La estructura socioeconómica en los USA ha permitido la consolidación de importantes centros de investigación, desarrollo y producción de la imagería computada, que en ocasiones son de carácter privado, como Lucasfilm, s.a., o Walt Disney Productions; en otras, se encuentran vinculados a centros universitarios como el NYIT o el MIT; y por último, son las grandes empresas, BELL Lab., Digital Effects, IBM, etc., las que, con una finalidad francamente comercial, potencian el icono informático.<sup>(64)</sup>

En España, la realidad es otra, y queda esbozada en las siguientes características, primero: no hemos dispuesto de una industria de cinematografía y servicios con la suficiente envergadura como para generar centros privados de producción gráfica computerizada.

Segundo: los centros universitarios, con la salvedad de los seminarios, al inicio de los años 70, en el CCUM, y la publicación, en el periodo 1981-82, de los boletines y fondos bibliográficos que, bajo el título **COMPUTER GRAPHICS**, publicó el LCUB<sup>(66)</sup>, no han podido manifestar mayores logros o aportaciones, entre otros motivos, no académicos, porque no se encuentran en los USA. Todo ello ha provocado un retraso con relación a los USA y Japón, que los más optimistas cifran en 50 años.

Y en tercer lugar, la industria informática en España está, todavía, más centrada en la importación que en la investigación en nuevas tecnologías.

Los acuerdos establecidos con la Comunidad Económica Europea y materializados en colaboraciones conjuntas como el programa EUREKA<sup>(66)</sup> para la industria, o el mismo proyecto ATHENA<sup>(67)</sup>, con los USA y la CEE, Y para el desarrollo informático en la docencia, no se espera, por muy bien que evolucionen, den resultados hasta las postrimerías del siglo.

En el prólogo a **EL DESAFÍO TECNOLÓGICO. ESPAÑA y las nuevas tecnologías**, Felipe González Márquez dibuja esperanzadoramente la situación en el país:

*En términos históricos, se puede decir que en este proceso de renovación se está avanzando con éxito y, aunque no está terminado, nos sitúa en condiciones más favorables para afrontar el reto de la renovación tecnológica, ...*

*Hay que superar la burocratización, la pasividad, el proteccionismo injustificado, la inadecuación de los sistemas de enseñanza y de la organización de la investigación y olvidar una cierta filosofía abandonista y anticientífica que propone que sean los demás los que inventen. <E>*

Las expectativas, aunque hipotecadas tecnológicamente, merecen el esfuerzo. La particular idiosincrasia de nuestro país ha generado, al margen de unos centros de CAT, CAM, CAD, etc. más específicos para la industria, el nacimiento de unas factorías de imaginería informática que a remolque de las necesidades icónicas que la sociedad consumista establece, léase la publicidad o la televisión, y a través de variados cauces, se han constituido con una infraestructura informática foránea y dependiente, y una creatividad propia y hasta cierto punto personal, puesto que el *medio*, mediatiza.

Competiendo en el televisivo mercado de imágenes con el resto de Europa, principalmente con la Radio Televisión Luxemburguesa (RTL), y constituida en 1984, trabaja en Madrid ATC, o *Art to Computer*.

Con una inversión inicial de 30 millones de pesetas, diez socios, y un departamento técnico copropietario de la empresa, entre los que destacan José Garrido, Vicente Agustí, Juan Carlos Eguillor y Felix Benito<sup>(1984)</sup>, ATC ha realizado diversas animaciones como las cabeceras de los informativos de RTVE, y trabajos artísticos como la **MENINA**, presentado en la muestra PROCESOS, y del que su autor, Eguillor comenta:

*La elección de las Meninas obedecía precisamente a intentar jugar con una imagen clásica y, por tanto, aparentemente alejada de un medio tan distante y frío como es el de la computadora. Las posibilidades de alterar las texturas de Velázquez, la profundidad del cuadro, sacando a la figura principal de su contexto, y llevarla a un mundo sólo posible dentro de la computadora, nos enfrentaba a una serie de problemas que la experiencia, más que la imaginación, nos ha hecho ver como serias limitaciones. Si la inmediatez de un medio artístico es el*

*que permite el juego de la inspiración, en la computadora ese aspecto desaparece en cuanto se quiere dinamizar el resultado y proyectarlo en un espacio.* (70)

Sucintamente, Eguillor apunta uno de los problemas que la materialización del arte computado plantea, y que por otra parte no se puede considerar concluyente, una infraestructura superior, o la propia evolución tecnológica, puede hacer variar los parámetros de la interactividad, reduciendo el problema de *construir* imágenes, como señala Eguillor:

*La imagen sintética, su dinámica informatizada, es una imagen "construida" frente a la imagen representada en otros medios plásticos tradicionales como la pintura, el cine o la fotografía. Esto hace que el hecho de convertir la imagen en información, codificarla, construirla por coordenadas, la haga estar más cerca de la Arquitectura que de la plástica bidimensional.* (71)

Entre líneas, y por su gusto por lo clásico, el autor acerca el concepto vitruviano del personaje conocedor de todas las disciplinas, el arquitecto:

*Un arquitecto debería tener habilidad con el lápiz, estar instruido en la geometría y familiarizado con la historia, haber seguido con atención a los filósofos; debería entender la música, tener algunos conocimientos de medicina, estar interesado en las opiniones de los juristas, y estar al corriente de la astronomía y de la teoría de los cielos.* <sup>(72)</sup>

con la actual aproximación al artista renacentista, representado por el conocedor del arte, y de la técnica que preside nuestra época.

El resto del informático pastel televisivo le corresponde, prácticamente, a Animática, s.a.

Formada por las empresas Videospot (vídeo y televisión profesional), Egida (informática), Equip (cine de animación), y la Generalitat de Catalunya a través del Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa, y con una inversión próxima a los 500 millones de pesetas, trabaja en Barcelona desde febrero de 1985 con la colaboración, entre otros, de Berenguer, Jordi Parés y Anna Céllic <sup>(73)</sup>.

Con una trayectoria imparable, en 1986 una realización para la aseguradora Mapfre Vida fue seleccionada en los USA como una de las 50



mejores animaciones del mundo, las realizaciones de Animática se encuentran al alcance de todo el mundo, las cabeceras de conocidos programas de televisión, Arsenal, Telenoticias, Estadio 2, l'Informatiu, Informe Semanal, o los anuncios publicitarios del MOPU, Endesa, La Caixa, Tente, el Metro, Grupo Vitalicio, la campaña de promoción de la ciudad de Madrid, y la exposición Diseño de España<sup>(74)</sup>. Un resumen de la incidencia de este hacer lo aportan M.A. Martínez y A. Orti:

*A pesar de la escasa tradición de la animación por ordenador en nuestro país, las realizaciones de "Animática, S.A.", están perfilando algo así como un "estilo catalán", con unos rasgos peculiares que comienzan ya a ser identificados.*<sup>(75)</sup>

Aún considerando la impronta del software y el hardware, no cuestionaremos ahora la paternidad del *estilo catalán*, pero sí señalaremos la categoría artística de estos productos animados, remitiéndonos a la mención que Bense hacía de Bill, en 1954:

*En su libro, Max Bill habla de objetos cuyo encanto consiste en que la relativa perfección del fin y la relativa perfección de la belleza casi coinciden. "Hasta qué punto es estrecha la*

*espontánea relación que existe entre las obras de arte y los productos industriales es cosa que se manifiesta en la comparación de las esculturas y de los automóviles de una misma época". Esta identidad caracteriza la situación en el ser de los productos industriales y sus relaciones modales. <76>*

Sumándonos a las consideraciones de Bense sobre esta imaginería industrializada, apuntamos, por último, la presencia, aún latente, de un tercero en discordia por llenar la demanda nacional de imaginería informática al por menor. Se trata del mayor demandante y promotor del producto, la propia televisión y su producción propia.

NOTAS AL CAPÍTULO II

- (1) LAROUSSE, enciclopedia, ed. Planeta, 3ª edición, AUGUSTE y LOUIS LUMIÈRE, vol. 12, p. 5.962, 1984, Barcelona.
  
- (2) El manuscrito autógrafo de A. Manetti con LA NOVELLA DEL GRASSO, seguida de la VITA DI FILIPPO BRUNELLESCHI, se conserva en un códice misceláneo de la Biblioteca Nazionale Centrale de Florencia, Cod. II 11325, sez. 24ª (antes Magliabecchiano VIII 1.401 y antes Strozzi en folio 992). Existen tres códices manuscritos de la Vita, el llamado Pistoiese del s. XVI, el cod. Corsiniano 455 de los siglos XVII y XVIII, y el cod. II ii 326 del s. XVIII de la Biblioteca de Florencia. Recogido por: GARRIGA, Joaquim, RENACIMIENTO EN EUROPA. FUENTES Y DOCUMENTOS PARA LA HISTORIA DEL ARTE, vol. IV, ed. Gustavo Gili, s.a., p. 168 y ss., 1983, Barcelona.
  
- (3) Ni esta tablilla ni la otra citada por Manetti en el mismo texto, se conservan. Dichas tablillas conjugaban una precisa representación pictórica de elementos estáticos como las construcciones, donde Brunelleschi hacía alarde de su ciencia perspectiva, con la directa intervención de elementos móviles, bien reflejados, bien vistos directamente, pero en todo

caso imprescindibles para conferir al artificial conjunto su carácter natural. Hasta podemos considerar la presencia de las nubes como elemento imprescindible para conferir al conjunto su natural apariencia. Es decir, en un tranquilo, despejado y claro día el experimento de Brunelleschi no debía obtener los resultados apetecidos. Ver:

GARRIGA, Joaquim, op cit en la nota 2, p. 173 y ss.

(4) Atribuye, Arnheim, su paternidad al matemático Claude-Francoise Milliet de Chales en el s.XVII, en su trabajo **FILM AS ART**, 1957, mientras en la enciclopedia LAROUSSE, volúmenes 11 y 12, se la adjudican al físico jesuita alemán Athanasius Kischer (1601-1680), También en el s.XVII; coincidiendo ambos textos en la descripción del aparato.

(5) ARNHEIM, Rudolf, **FILM AS ART**, ed. University of California Press, 1957, Berkeley, Los Angeles.

Segunda edición española:

ARNHEIM, Rudolf, **EL CINE COMO ARTE**, Ediciones Paidós, col. Paidós Estética, traducción E.L.Revol, traducción del

nuevo prólogo de 1982 y revisión E.Grau, p. 119, 1986, Barcelona.

- (6) Recogido por:  
ARNHEIM, Rudolf, op cit en la nota 5, p. 120.
- (7) LEWELL, John, COMPUTER GRAPHICS, Orbis Publishing Limited, 1985, Londres.  
Primera edición española:  
LEWELL, John, APLICACIONES GRAFICAS DEL ORDENADOR. PANORAMA DE LAS TÉCNICAS Y APLICACIONES ACTUALES, ed. Hermann Blume, traducción P.Velazquez Alvarez, p. 91, 1986, Madrid.
- (8) LEWELL, John, op cit en la nota 7, p. 101.
- (9) LEWELL, John, ibidem nota 7.
- (10) FREUND, Gisèle, PHOTOGRAPHIE ET SOCIÉTÉ, Editions du Seuil, 1974, París.  
Segunda edición española:  
FREUND, Gisèle, LA FOTOGRAFÍA COMO DOCUMENTO SOCIAL, ed. Gustavo Gili, s.a., col. Punto y Línea, traducción Josep Elías, pp. 82-83, 1976, Barcelona.

(11) Citando a Delacroix, comentario al libro **LE DESSINS SANS MAÎTRE**, por M.Cavé en *La Revue des Deux Mondes*, año XX, 15 septiembre de 1850.

HERRERA NAVARRO, Javier, **FOTOGRAFÍA Y PINTURA EN EL SIGLO XIX**, *Goya*, nº 131, marzo-abril 1976, Madrid.

Recogido por:

SOUGEZ, Marie-Luop, **HISTORIA DE LA FOTOGRAFÍA**, Ediciones Cátedra, col. Cuadernos Arte Cátedra, p. 325, 1981, Madrid.

(12) Sobre las experiencias en el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid, ver parte primera, capítulo II.

(13) MOHOLY-NAGY, László, **VON MATERIAL ZU ARCHITEKTUR**, 1929.

Segunda edición española:

MOHOLY-NAGY, László, **LA NUEVA VISIÓN Y RESEÑA DE UN ARTISTA**, Ediciones Infinito, traducción Brenda L.Kenny, p. 70, 1972, Buenos Aires.

(14) MOHOLY-NAGY, László, *ibidem* nota 12.

(15) PALYKA, Duane M., **COMPUTER ART-REFLECTIONS OF THE MIND**, conferencia escrita para: *The third hemisphere colloquium*, Humanities Institute, Florida State University, 14-15 marzo 1983, Tallahassee, Florida, y publicada en la memoria del Siggraph'83, p. 205, con el reconocimiento del Computer Graphic Lab., New York Institute of Technology, Old Westbury, New York 11568.

(16) Según John Lewell, op cit en la nota 7, pp. 154-155, la *interactividad*, o *acción recíproca* es:

*Respuesta instantánea (o casi instantánea) a la entrada del usuario. Con un sistema de acción recíproca, también llamado interactivo o conversacional, el usuario puede crear modelos e imágenes "dialogando" con el ordenador. Consecuentemente, esta interrelación, únicamente se da en la generación de imágenes, y no en su visualización o consumo.*

(17) Datado en 1832, y no en 1831 como afirman Nadia Magnenat-Thalmann y Daniel Thalmann, el fenaquistiscopio del físico belga Plateau, era un aparato que daba la ilusión de movimiento por la persistencia



de sensaciones ópticas durante un corto intervalo. El principio sobre el que se basa, condujo al invento del cinematógrafo. Para una extensa descripción del mismo ver:

LAROUSSE, enciclopedia, ed. Planeta, 3ª edición, PLATEAU, vol. 15, p. 7.851, FENAQUISTISCOPIO, vol. 8, p. 3.890, 1984, Barcelona.

(18) Así queda recogido: *Then, in 1834, the englishman Horner(sic) extended the phenakistoscope idea and invented the zeotrope.*

(19) MAGNENAT-THALMANN, Nadia y THALMANN, Daniel, **COMPUTER ANIMATION. THEORY AND PRACTICE**, Springer-Verlag, Tokyo Berlin Heidelberg New York, p. 233 y ss., 1985, Tokyo.

(20) BERENGUER I VILLASECA, Xavier, **IMATGE ARTÍSTICA I ORDINADOR**, Seminario: Tecnología Arte y Comunicación, Consell Interuniversitari de Catalunya, Universidad Internacional Menendez y Pelayo, septiembre 1984, Barcelona.

(21) una de las más extensas y rigurosas acepciones de PIXEL es:

*Neologismo americano que resulta de la contracción del angloamericano **picture Element** y de la frecuente abreviación en **PIX** de la palabra **picture**.*

*Unidad base de una imagen informática, construida por la menor superficie homogénea correspondiente al punto de muestreo (compárese con el punto del fotografado).*

*Obs.: Al haberse generalizado la denominación de **pixel**, es preferible reservar para el término "punto" sus acepciones habituales.*

*Cada uno de los pixeles puede codificarse según su luminancia, su crominancia, su emplazamiento y otros diversos atributos. expresada por:*

HOLTZ-BONNEAU, Françoise, **L'IMAGE ET L'ORDINATEUR**, Institut de la Cómunication Audiovisuelle et éditions Aubier Montaigne, 1986.

Primera edición española:

HOLTZ-BONNEAU, Françoise, **LA IMAGEN Y EL ORDENADOR**, ed. FUNDESCO (Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones) y Editorial Tecnos, s.a., traducción, prólogo y notas de Gilles Multigner, p. 256, 1986, Madrid.

- (22) LEVINE, Ronald D., **SUPERCOMPUTADORES**, *Investigación y Ciencia*, nº 66, p. 70 y ss., marzo 1982, Barcelona.
- (23) MAGNENAT-THALMANN, Nadia y THALMANN, Daniel, op cit en la nota 19, p. 229.
- (24) Curiosamente, y tras el fracaso económico generado por **TRON**, no consta, de manera fiable, el tiempo de animación computerizada en registros o baremos. Lo que nos induce a pensar en la existencia de una verdadera catástrofe financiera en torno al film, que a nadie interesa llevar a la luz pública. Hay que considerar también la dificultad que entraña, para un no especialista, el distinguir entre los efectos especiales, los generados por computador.
- (25) LEWELL, John, op cit en la nota 7, pp. 100-101.
- (26) MANRIQUE, Diego A., **FANTASÍA DE ORDENADOR**, *Cambio 16*, nº 592, p. 117, 4 abril 1983, Madrid.

- (27) Aunque existen paneles planos de estado sólido, en los que se depositan las futuras presentaciones de *computer art*, como afirmó Berenguer en su conferencia, en la Facultad de Bellas Artes de Barcelona, **IMATGE ARTÍSTICA I ORDINADOR**, el 5 de febrero de 1985, están más difundidas las pantallas de fósforo, que poseen una banda cromática difícilmente reproducible, con exactitud, por otros medios gráficos. Particularidad en la que reside uno de los atractivos de las imágenes computadas.
- (28) RUBERT DE VENTÓS, Xavier, **LA ESTÉTICA Y SUS HEREJÍAS**, ed. Anagrama, p. 26, 1974, Barcelona.
- (29) En su repaso a la cronología informática, Jeremy Bernstein, enumera y documenta los iniciales encuentros de la investigación militar con el desarrollo informático, ubicados en el mundo anglosajón. Ver p. 35, capítulo I. 2. `
- BERNSTEIN, Jeremy, **THE ANALYTICAL ENGINE**, Paul R. Reynolds Inc., 1981, New York.
- Primera edición española:
- BERNSTEIN, Jeremy, **LA MAQUINA ANALÍTICA. PASADO PRESENTE Y FUTURO DE LOS COMPUTADORES**, ed. Labor, traducción

M. Mataix Lorda, p. 74 y ss., 1984, Barcelona.

(30) INA: Institut National de la Communication Audiovisuelle, 4, Avenue de l'Europe, 94360, Bry-Sur-Marne.

(31) HOLTZ-BONNEAU, Françoise, op cit en la nota 21, p. 27.

(32) Esta técnica de simulación recogida por la industria cinematográfica se continúa utilizando, combinada con la simulación cibernética, dados los altos costos que plantea esta última. Una muestra de ello ha sido la realización de la película 2010, continuadora de la mítica obra de Arthur C. Clark 2001 ASpace ODYSSEY, rodada en 1968.

En 2001, de Stanley Kubrick, aparece por primera vez la computación gráfica en escena, unos escasos segundos, simulando una falsa interactividad entre el astronauta Bowman, y el computador HAL 9000. Mientras que en 2010, de Peter Hyams, rodada dieciseis años después con un exhaustivo y lujoso uso informático-gráfico, se ha continuado recurriendo a la maqueta, y otros efectos especiales,

para la realización de increíbles escenas.

En la obra de A.C. Clark, ubicada en la línea de Isaac Asimov o Ray Bradbury, algunos tratadistas (Gubern, Berenguer) de las nuevas tecnologías han querido ver, entre otras aportaciones, las computerizaciones gráficas como el símbolo de una nueva forma de arte. Toda la realización técnica de 2010 es ampliamente comentada por:

LEE, Nora, VIDEO EFFECTS FOR 2010, *American cinematographer*, vol. 66, nº 1, p. 57 y ss., enero 1985, USA.

EDLUND, Richard, VISUAL EFFECTS FOR 2010, *American cinematographer*, vol. 66, nº 1, p. 65 y ss., enero 1985, USA.

(33) HOLTZ-BONNEAU, Françoise, op cit en la nota 21, p. 28.

(34) HOLTZ-BONNEAU, Françoise, op cit en la nota 21, p. 28 y ss.

(35) DEKEN, Joseph, COMPUTER IMAGES, ed. Steward, Chang y Tabori, 1983, New York.  
Primera edición española:  
DEKEN, Joseph, IMÁGENES DE ORDENADOR. LA INFORMÁTICA GRÁFICA EN LA CIENCIA Y EN EL

ARTE, ed. Icaria/Fundación BCD,  
traducción P.Villegas, p. 164 y ss.,  
1968, Barcelona.

(36) También García Camarero, dos años antes  
de la publicación de ART ET ORDINATEUR,  
recurre al mencionado teorema de Gödel.  
Ver nota 39, de Notas al capítulo II. 16.

(37) MOLES, Abraham A., ART ET ORDINATEUR, ed.  
Casterman, col. *Synthèses Contemporaines*,  
pp. 58-59, 1971, Bélgica.

(38) Teledetección: *"Conjunto de conocimientos  
y de técnicas utilizadas para determinar  
las características físicas y biológicas  
de los objetos. a través de mediciones  
efectuadas a distancia, sin contacto  
material con los mismos"*.

*Obs: La teledetección aeroespacial  
efectúa la captura de datos, "a través de  
equipos embarcados en vehículos aéreos o  
espaciales". Incluye la fotografía aérea.*

HOLTZ-BONNEAU, Françoise, op cit en la  
nota 21, p. 263.

(39) HOLTZ-BONNEAU, Françoise, ibidem nota 34.

(40) Apunta Holtz-Bonneau:

Hardware: Conjunto de elementos físicos empleados para el tratamiento de datos.

Obs.: también es la "quincallería", traducción de hardware.

Software: "Conjunto de programas, procedimientos y reglas, y, eventualmente, de la documentación, relativos al funcionamiento de una unidad de tratamiento de la información."

Obs.: Este término se opone a hardware (material).

La adopción del término *logiciel* cuando, no hace muchos años, el término inglés software (y, sobre todo, su abreviatura habitual soft) aún se empleaba normalmente en los círculos informáticos franceses, demuestra que si se propone un término pertinente (desde el punto de vista semántico) y, a la vez, relativamente corto, es fácilmente admitido.

Se distinguen dos tipos de software. El *software de explotación* comprende los programas básicos necesarios para el funcionamiento de la máquina, mientras que el *software de aplicación(es)* corresponde a programas específicos. Estos últimos toman el nombre de *paquete* cuando se difunden y comercializan. De hecho el término *software* es el que más se emplea en este último caso.



HOLTZ-BONNEAU, Françoise, op cit en la  
nota 21, pp. 246 y 261.

(41) HOLTZ-BONNEAU, Françoise, op cit en la  
nota 21, p. 267 y ss.

(42) BOFFEY, Philip M., LA BATALLA DIRIGIDA POR  
ORDENADOR, EL PAIS, suplemento Futuro, p.  
12 y ss., 12 noviembre 1986, Barcelona.

(43) BOFFEY, Philip M., ibidem nota 41.

(44) HOLTZ-BONNEAU, Françoise, op cit en la  
nota 21, p. 27 y ss.

(45) HOLTZ-BONNEAU, Françoise, ibidem nota 44.

(46) SHELLEY, J., PREPARING FOR COMPUTERS,  
Pitman Books Ltd., 1982, Londres.

Primera edición española:

SHELLEY, J., INTRODUCCIÓN A LOS  
ORDENADORES, Editorial Alhambra, s.a., p.  
146, 1985, Madrid.

- (47) CAROL, Xavier y JUAN, Robert, **DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR**, ed. Fundación BCD, p. 13, 1986, Barcelona.
- (48) CAROL, Xavier y JUAN, Robert, *ibidem* nota 47.
- (49) SHELLEY, J., *op cit* en la nota 46, p. 145.
- (50) En el *Léxico a moda de índice*, la autora señala el litigio de siglas en torno a los acrónimos mencionados, que se establece entre las lenguas inglesa, francesa y española.  
HOLTZ-BONNEAU, Françoise, *op cit* en la nota 21, p. 235.
- (51) CASTELLS, Manuel (director) y AAVV, **EL DESFÍO TECNOLÓGICO. ESPAÑA Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS**, ed. Gabinete de la Presidencia del Gobierno y Alianza Editorial, s.a., prólogo de F. González Márquez, p. 389, 1986, Madrid.
- (52) HOLTZ-BONNEAU, Françoise, *ibidem* nota 50.

- (53) CAROL, Xavier y JUAN, Robert, *ibidem* nota 47.
- (54) CENTRE CAD/CAM, Fundación BCD, 1985, Barcelona.
- (55) CENTRE CAD/CAM, *ibidem* nota 54.
- (56) CAPELLA, Daniel, *DISEÑADORES DE TEJIDOS, Cursos universitarios para el aprendizaje del diseño textil por ordenador, EL PAIS*, suplemento Educación, p. 6, 26 marzo 1985, Barcelona.
- (57) GARRIGA, Joaquim, *op cit* en la nota 2, p. 47.
- (58) CAROL, Xavier y JUAN, Robert, *op cit* en la nota 47, 14 y ss.
- (59) CAROL, Xavier y JUAN, Robert, *op cit* en la nota 47, p. 16.

- (60) Alberti recoge en su tratado *De Pictura* III, las enseñanzas de Pánfilo, de quien dice:

*Muy bien decía Pánfilo, antiquísimo y excelente pintor, primer maestro de jóvenes nobles en esta arte, cuando decía que nadie podía ser buen pintor sin saber geometría. Y en efecto los primeros rudimentos en que estriba todo el arte de la pintura los comprende con facilidad el geómetra; mas el que no tiene alguna tintura de esta ciencia no es posible que se haga cargo de ellos bien, ni que llegue a entender ninguna de las principales reglas de la pintura. Así pues, es mi dictamen que el pintor no debe despreciar el estudio de la geometría.*

GARRIGA, Joaquim, op cit en la nota 2, p. 46.

- (61) GARRIGA, Joaquim, op cit en la nota 2, p. 30.

- (62) Para una explicación mas detallada ver:  
DAM, Andries van, **PROGRAMACIÓN DE REPRESENTACIONES GRÁFICAS**, *Investigación y Ciencia*, ed. Prensa Científica, nº 98, p. 86 y ss., noviembre 1984, Barcelona.

- (63) Una acertada y breve panorámica de la formación de los centros de investigación, en los USA, la recoge: BERNSTEIN, Jeremy, ibidem nota 29.
- (64) En los Apéndices A: *Computer animation. Organizations and teams.* B: *Computer animation. Systems and languages.* y C: *Computer-generated films*, consta una extensa y completa relación de las entidades mencionadas, actualizada a 1985.  
MAGNENAT-THALMANN, Nadia y  
THALMANN, Daniel, op cit en la nota 19, p. 217 y ss.
- (65) LCUB: Laboratorio de Cálculo de la Universidad de Barcelona, Gran Vía, 585, Barcelona.
- (66) EUREKA: Programa de cooperación tecnológica internacional financiado por la Comunidad Económica Europea.  
CASTELLS, Manuel (director) y AAVV, op cit en la nota 51, p. 8.
- (67) ATHENA: Proyecto destinado a integrar la informática y los sistemas de

comunicación en el proceso educativo, promovido por el MIT.

BLANCO, Cruz, **EL PROYECTO DE INFORMATICA ATHENA PODRÍA ROBARNOS EL IDIOMA**, *EL PAIS*, SUPLEMENTO Educación, p. 8, 30 abril 1985, Barcelona.

(68) Fragmento del prólogo de Felipe González Márquez en:

CASTELLS, Manuel (director) y AAVV, op cit en la nota 51, p. 7.

(69) Datos aportados por:

PEREZ ORNIA, J.R., **EL ARTISTA ES LA COMPUTADORA**, rev. *EL PAIS*, nº 353, pp. 14-20, enero 1984, Madrid.

(70) Tras iniciar sus contactos con la imaginería informática en ATC, Eguillor, a través de una beca del Comité conjunto Hispano-Norteamericano para la cooperación cultural y educativa, y la Caixa, ha estado desarrollando sus conocimientos informático-gráficos en los USA.

EGUILLOR, Juan Carlos, **MENINA**, Cultura y Nuevas Tecnologías, ed. Ministerio de Cultura/Novatex Ediciones, p. 184 y ss., 1986, Madrid.

- (71) EGUILLOR, Juan Carlos, *ibidem* nota 70.
- (72) Texto recogido de :  
PERRAULT, Claude, **VITRUVIUS. THE TNE BOOKS ON ARCHITECTURE**, 1684, París.  
Aportado por:  
PEDOE, Dan, **GEOMETRY AND THE LIBERAL ARTS**, 1976, Gran Bretaña.  
Primera edición española:  
PEDOE, Dan, **LA GEOMETRÍA EN EL ARTE**, ed. Gustavo Gili, s.a., traducción Carole Phipps, p. 14, 1979, Barcelona.
- (73) Datos aportados por:  
ROSA, Emilio A. de la, **EL CINE DE ANIMACIÓN EN ESPAÑA**, *Cinevideo*, nº 15. pp. 15-21, e **IMAGEN TRIDIMENSIONAL POR ORDENADOR EN ESPAÑA**, p. 9, diciembre 1984, Madrid.
- (74) MARTINEZ, Manuel A. y ORTI, Antonio, **LA ANIMÁTICA ESTÁ AQUÍ**, *La Vanguardia*, ed. Tisa, 19 marzo 1987, Barcelona.
- (75) MARTINEZ, Manuel A. y ORTI, Antonio, *ibidem* nota 74.

- (76) BENSE, Max, AESTHETICA, ed. Deutche  
Verlags-Anstalt, 1954, Stuttgart.  
Primera edición española:  
BENSE, Max, ESTÉTICA, Ediciones Nueva  
Visión SAIC, traducción Alberto Luis  
Bixio, p. 27, Buenos Aires.



CAPÍTULO III

LA DÉCADA DE LA  
AUTOMÁTICA

### EL VALOR DEL SIGNO EN LA AUTOMÁTICA

La mayor parte de las valoraciones sobre la imagen automática, no ya la cibernética, han venido siendo calibradas por la óptica gestáltica.

En las primeras décadas del siglo unas teorías arraigaban e impregnaban las interpretaciones perceptivas, el discurso de los Psicólogos de la *Gestalt*.

Discurso heredero de las teorías perceptivas de Immanuel Kant (1724-1804), como nos recuerda el profesor Irvin Rock de la Universidad de Rutgers:

*Kant sostuvo que la mente imponía su propia concepción interna del espacio y del tiempo a la información sensible que recibía. Si no tuviésemos una predisposición innata a localizar las cosas en posiciones espaciales separadas y a ordenar los eventos sucesivamente en el tiempo, ¿cómo íbamos a poder aprovecharnos en absoluto de la experiencia sensible?*<sup>(1)</sup>

Tradicionalmente, la racionalidad gestáltica va a ir presidiendo el análisis de la imagen automática, impresa o fotográfica, hasta el

inicio de los cuarenta donde, coincidiendo en el tiempo con la aparición de la denominada 1ª *Generación de ordenadores*, ya con una cierta capacidad de generar gráficos, James J. Gibson y sus colaboradores<sup>(22)</sup> argumentan en favor de la Teoría del Estímulo, que no ha de tener, ni por asomo, el reconocimiento de su predecesora.

Ni los fundamentos teórico-estético-perceptivos catalizados por la Bauhaus (Kandinsky, Moholy, Klee, Gropius, Gombrich, Arnheim, etc.), ni los discursos de Bense y Moles, que tanta incidencia han tenido en el enunciado de la estética informática, se han apartado explícitamente de las teorías de la gestalt.

Aún reconociendo la relevancia de ésta última, por la mera existencia de teorías anteriores, como la Empirista, y posteriores como la del Estímulo, o la más actual, sostenida por el propio Rock y que supone:

*... una teoría adecuada y unitaria de todos los fenómenos de la percepción. Una explicación que quisiera abarcarlos todos tendría que hacer justicia a una amplia gama de percepciones y a los datos concretos que sobre ellas se conocen en la actualidad. Más aún, ciertas ideas intrínsecas a cada uno de esos enfoques se sabe ya que son incorrectas. Por consiguiente, antes de que podamos llegar a*

*cualquier conclusión acerca de si alguna aproximación de las examinadas es correcta, debemos analizar con mayor detenimiento las diversas clases de percepción de objetos y sucesos.* (3)

Y consecuentemente, los discursos que se desprenden de ellas, en particular los estético-perceptivos.

Cifñéndonos a las valoraciones que justificaban teóricamente las primeras experiencias artísticas de la imaginería informática, vertidas por Bense:

*Cualesquiera sean los problemas artísticos y científicos que se planteen, su solución depende hoy, aún más esencialmente que antes, de ciertos supuestos referentes a la relación de forma y contenido. En el mundo de la expresión y de la comunicación, así como en el de la propaganda y de la producción, el verter el contenido en una forma roza el problema de la diferenciación, y las terminologías aplicadas se apoyan en esa diferenciación. La historia del espíritu humano está en gran medida penetrada por esta cuestión y muestra acciones y productos que ora revelan, ora anulan el alcance y la profundidad de aquella*

*problemática. Cuando se hacen necesarias y se verifican discusiones acerca de este tema, nos hallamos siempre en la esfera del espíritu.<sup>(4)</sup>*

La dualidad arte-técnica valorada en toda su amplitud, como fondo y forma o contenido y forma, se va a ver enriquecida por la aristotélica consideración de la *lógica formal*, resaltando el papel diferenciador que una determinada técnica imprima sobre cualquier tipo de contenido.

Así entendido es fácil comprender la discusión nacida alrededor del computador. El signo computado posee un valor funcional y operativo, y al unísono, por la impronta diferenciadora del medio, manifiesta la presencia formal con su componente de belleza.

Tras un repaso a los aspectos formales de las diferentes aplicaciones informáticas, Moles resumía en 1971, el futuro abanico de órganos afectados por la formalidad de su centro de *art à la machine* al afirmar que dicho centro:

*... sera toujours constitué avec les mêmes outils de base pour manipuler l'information (data procesing) et une variété de voies de concrétisation (transducteurs - canaux) ou de contact avec le monde sensible de la vision, de*

*l'audition, de la symbolisation et, pourquoi pas, des gestes ou des odeurs.*

*Puisqu'il se trouve que ce sont les organes fondamentaux qui représentent dans la société actuelle la mise de fonds la plus considérable et le véritable obstacle au développement de cette nouvelle vision de l'oeuvre artistique, l'idée d'une mise en commun de ces organismes centraux d'ordinateurs semble s'imposer avec évidence. Leur large mémoire servirait tour à tour d'iconothèque, de phonothèque, de filmothèque, de bibliothèque ou de dictionnaire, ou pourquoi pas de théatrothèque.<sup>(6)</sup>*

En mayor o menor medida, las predicciones de Moles, se vienen regularmente cumpliendo. Prueba de ello son la existencia de unos determinados programas de ayuda al diseño, la fabricación, la ingeniería, etc., las, aún en estado embrionario en España, intercomunicaciones informáticas y su acceso al gran público, o las incursiones bibliomáticas como las microtecas de La Caixa<sup>(6)</sup>, o la enciclopedia digitalizada en disco CD-ROM, de Philips, prevista para dentro de dos años<sup>(7)</sup>.

El actual modelo socioeconómico necesita de las aplicaciones informáticas, y éstas conllevan en

su seno una determinada carga que da *forma* a todos los procesos automáticos.

Aún llevando hasta sus últimas consecuencias el tratamiento informático, en la consideración de que cualquier dato informático queda traducido en un signo en pantalla, cabe admitir una presencia formal que en determinadas ocasiones resaltarán su operatividad, y en otras su estética.

Las consideraciones formales consideradas en la globalidad de la automática, su forma y contenido, no tienen por que diferir en su discurso y aplicación, de las referidas a cualquier otro campo, pero evidentemente en éste se encuentran y valoran.

### TELEcomunicación e inforMÁTICA

En 1928, Emile Herzog (1885-1967) bajo el seudónimo de André Maurois, describía en **DOS FRAGMENTOS DE UNA HISTORIA UNIVERSAL DE 1992** el estado de cosas que acontecía en el año 1962:

*... las últimas huellas que dejó en el Mundo la guerra de 1947 habían por fin desaparecido. Nueva York, Londres, París, Berlín y hasta Pekín estaban ya reedificadas. Eran tan numerosos los nacimientos que, aunque la cifra total de las pérdidas mundiales sobrepasase en 1947 los treinta millones de hombres y mujeres, el globo alcanzaba, ya desde el censo universal de 1961, casi el nivel de población anterior a la guerra. La crisis industrial y monetaria iba disminuyendo. Los hombres volvían a interesarse por las artes y los juegos. La radiocinematografía se hallaba en todas las viviendas. (23)*

La sucinta mención del antecesor televisivo, como un indicador evolutivo, cuando apenas hacía dos años que el ingeniero escocés John Logie Baird (1888-1946)<sup>(24)</sup> había efectuado, en Londres, unas iniciáticas y toscas demostraciones televisivas con una definición de 28 líneas (en la actualidad, un televisor



corriente tiene 625 líneas, y uno de alta definición pueden llegar a varios miles), y 12,5 cuadros por segundo (cuando una correcta visión de movimiento exige un mínimo de 24)<sup>(10)</sup>, anticipa una constante también aludida por Eric Arthur Blair Orwell (1903-1950)<sup>(11)</sup>, llamado George, para dibujarnos, en 1949, el mundo de su obra 1984:

*Dentro del piso una voz llena leía una lista de números que tenían algo que ver con la producción de lingotes de hierro. La voz salía de una placa oblonga de metal, una especie de espejo empañado, que formaba parte de la superficie de la pared situada a la derecha. Winston hizo funcionar su regulador y la voz disminuyó de volumen aunque las palabras seguían distinguiéndose. El instrumento (llamado telepantalla) podía ser amortiguado, pero no había manera de cerrarlo del todo ...*

*... La telepantalla recibía y transmitía simultáneamente. Cualquier sonido que hiciera Winston superior a un susurro, era captado por el aparato.<sup>(12)</sup>*

Esta visión distópica del futuro, como señala Vincent Mosco<sup>(13)</sup>, es la que algunos creen ver con la utópica materialización de la

*radiocinematografía* de Maurois, convertida hoy en *telemática*, *datavisión* o *teletexto*<sup>(14)</sup>, según el caso.

La utopía de la era tecnológica no llega. no obstante, la infraestructura apuntada por Orwell existe, y:

*... se está haciendo realidad en Coral Gables, Florida, donde 200 familias han comenzado a utilizar Datavisión, una nueva tecnología que puede transformar el hogar de hoy en el centro de información electrónica del mañana.*<sup>(15)</sup>

En efecto, y así lo entiende Mosco al definir la datavisión, o videotexto:

*Es un sistema que esencialmente liga el teléfono familiar, la televisión y el ordenador para entregar una página tras otra de palabras e imágenes. Esas 200 familias de Coral Gables y sus contrapartidas en Los Angeles, Austin, Velizy y Londres, donde operan sistemas experimentales y comerciales, pueden realizar operaciones bancarias, hacer compras, leer el periódico, jugar y, según los partidarios del videotexto, controlar su entorno de manera más eficaz que en ningún otro período histórico.*<sup>(16)</sup>

Constatada, en el diario quehacer, la implantación social de las mencionadas tecnologías, podemos preguntarnos ¿cómo y de qué forma se va a ver afectado ese componente social llamado arte?

En ocasiones, se ha definido al arte como el exponente histórico de su momento, y en esa consideración nos sumamos al análisis definitorio del arte, de Alcina Franch cuando escribe:

*... el arte debe ser considerado como una parte de la cultura global<sup>(17)</sup>. En ese sentido, si la cultura está constituida por los medios extrasomáticos utilizados por el hombre para su adaptación al medio, el arte forma parte de esos medios de adaptación y, por consiguiente, contribuye a ese fin de la cultura.*

*Si, desde otra perspectiva, consideramos la cultura como un sistema complejo, el arte representa un subsistema dentro de ese sistema, por lo que se halla funcionalmente relacionado con las demás manifestaciones de la cultura<sup>(18)</sup>, aunque más o menos dependiente de algún aspecto determinado, según las circunstancias.<sup>(19)</sup>*

Es en su calidad de medio extrasomático que el arte, a través del artista, se influye e influye, de, y en su entorno. No se trata, únicamente, de representar una presencia en el tiempo, como nos señala Fischer:

*El artista empapado de las ideas y de las experiencias de su época no sólo quiere representar la realidad sino también darle forma. El Moisés de Miguel Angel no es sólo la imagen artística del hombre del Renacimiento, la expresión en piedra de una nueva personalidad, consciente de sí misma. Es también una orden en piedra que Miguel Angel da a sus contemporáneos y a sus mecenas: "Así es como deberíais ser. La época en que vivimos lo exige. El mundo a cuyo nacimiento asistimos lo necesita."* (20)

En las bellísimas palabras que Fischer pone en boca de Miguel Angel se compendia las interrelaciones que todos los componentes sociales demandan a unas determinadas formas, que en este caso son las de un arte cibernético y una sociedad de consumo.

El ideólogo informático-estético Moles no es tampoco ajeno a la relación de la obra del artista con su entorno:

*L'artiste exprime le monde dans lequel il vit et, si le public est en retard, c'est la public qu'il faut accélérer. Nous sommes à la fin d'une longue période de mises en question, d'experimentations et d'essais qui a abouti, à la limite, à una destruction totale de la FORME artistique. C'est sur ces décombres que l'on va reconstruire.*

*Dans tous les domaines des arts traditionels, visuels ou sonores, est parcourue la marge entière proposée par la théorie de l'information entre l'ordonnancement total du champ perceptif...<sup>(21)</sup>*

La TELEMÁTICA, como una de las formas del ordenamiento del campo perceptivo, se convierte en una exigencia de nuestra cultura:

*Cuando se llega a un nivel de desarrollo y posibilidades, la humanidad se instala en él necesariamente. Esto es más evidente aún, y más inevitable, cuando ese nivel significa el paso a otro grado cualitativo completamente distinto, en que no se trata ya de más o menos, sino de pasar a otro orden de magnitud y, por tanto, a otro planteamiento de los problemas. Los manuscritos frente a la imprenta, la energía humana o animal*

*ante la del motor de vapor, la electrificación, las comunicaciones telegráficas y telefónicas, la aviación la radio y la televisión, la energía nuclear, significan cambios de tal alcance, que no hay opción.* (22)

Ampliando el discurso de J. Marias, tampoco, el lienzo ante la pantalla de fósforo, tiene opción. La cohabitación se consolida, y en consecuencia, las TELEcomunicaciones e inforMÁTICA (23) comprometen los aspectos formales de la plástica. El problema se reduce a saber el ¿cómo?, el ¿cuándo? y el ¿dónde?.

## EL ESTALLIDO DE LAS "N" MATICAS

Atendiendo a la definición que de INFORMATICA encontramos en la enciclopedia Larousse, conceptualizada como ciencia que trata racional y automáticamente la información en actividades humanas tales como la científica, administrativa, industrial, social y artística<sup>(24)</sup>, nos resulta más fácil acercarnos a la interpretación que de ella se hace en la página 2 del tema I del CEI<sup>(25)</sup>, al significarla como la resultante de la INFORmación autoMÁTICA.

La informática, o el vínculo información-automática, ha sufrido un desarrollo paralelo y ligado al *ordenador*, término proveniente del francés *ordinateur* que en un principio se asignaba a los equipos de IBM, generalizándose posteriormente su empleo a todos los equipos<sup>(26)</sup>.

Y del mismo modo, la clasificación sufrida por el ordenador, o herramienta: Analógico y Digital, Microordenador, Miniordenador, Superordenador, se ha visto simultaneada por la la informática, o ciencia: Informática Distribuida e Informática Repartida<sup>(27)</sup>, o Informática Sistemática y Lógica, Física y tecnológica, o Metodológica y Aplicada<sup>(28)</sup>.

Inducidos por la implantación social del término *informática*, se han generado toda una serie de vocablos que, soportados en el ordenador y vinculados a la automática, diversifican el contenido total en sus respectivas parcelas creando un cierto marasmo en los contenedores iniciales. Como señala Jean-Paul Sartre (1905-1980):

*... aunque llamásemos dialécticos (y esto sería ya un abuso...) a esos sistemas microfísicos que poseen su autodeterminación, debería reconocerse hoy que hay unas dialécticas en la naturaleza, pero se ignora si hay una dialéctica.*<sup>(29)</sup>

Al igual que las inconcreciones *dialécticas* de Sartre, las *automáticas* que nos ocupan, sea la Telemática<sup>(30)</sup>, Ofimática<sup>(31)</sup>, Robótica<sup>(32)</sup>, Hogarótica<sup>(33)</sup>, o Videomática<sup>(34)</sup>, comprendiendo áreas con componentes comunes como la televisión, el ordenador o la red telefónica, aparentan presidir campos diferenciados y delimitados aunque respondan a las más ancestrales prácticas de la vida humana.

En el análisis de éstas, Isaac Asimov, no sin un cierto pragmatismo científico, las clasifica en formas de arte al hablar de:



*... cómo plantar y cultivar mejor las cosechas; cómo fabricar mejores arcos y flechas; cómo tejer mejor el vestido... , o sea, las "Artes Aplicadas". Pero, ¿qué ocurre una vez dominadas estas tareas, comparativamente limitadas, o satisfechas las necesidades prácticas? Inevitablemente, el deseo de conocer impulsa a realizar actividades menos limitadas y más complejas.*

*Parece evidente que las "Bellas Artes" (destinadas sólo a satisfacer unas necesidades de tipo espiritual) nacieron de la agonía del aburrimiento...*

*... Las pinturas y estatuillas fueron utilizadas, por ejemplo, como amuletos de fertilidad y como símbolos religiosos. Pero no se puede evitar la sospecha de que primero existieron estos objetos, y de que luego se les dio esta aplicación.*

*Decir que las Bellas Artes surgieron de un sentido de la belleza, puede equivaler también a querer colocar el carro delante del caballo. (35)*

Una vez clasificadas las actividades o artes humanas, Asimov procede a conjeturar acerca de quién engendró a quién, situando los órdenes

prácticos, anteriores a los espirituales; y capacitando a éstos últimos en el uso y disfrute de la instrumentación de los primeros.

Paralelamente, podemos creer en la existencia de una forma de arte que acompañe a una determinada instrumentación tecnológica, y que por afinidad llamaremos ARTEMÁTICA, o ARTE autoMÁTICA; que al igual que sus homónimas "n"máticas conllevará dos claras áreas de conocimientos, la propia del medio tecnológico, y la específica e íntima de su quehacer.

Y es en el compendio de todo este conocimiento donde sitúa Asimov el deambular humano, que hasta en sus más sublimes actividades requiere de la dualidad inspiración-transpiración:

*Pero si la práctica de las Bellas Artes es una solución satisfactoria para el problema del ocio, también tiene sus desventajas: requiere, además de una mente activa y creadora, destreza física. También es interesante cultivar actividades que impliquen sólo a la mente, sin el suplemento de un trabajo manual especializado. Y por supuesto, tal actividad es provechosa. Consiste en el cultivo del conocimiento por sí mismo, no con objeto de hacer algo con él, sino por el propio placer que causa. < 36 >*

Entendido como esquema *aritmético* ideal, la propuesta de Asimov chocará frontalmente con el medio, o traducción del esfuerzo físico.

La infraestructura automática, aún en sus inicios, no resulta equiparable a los resultados aportados por el resto de los medios, no automáticos, en las actividades artísticas.

Los costos del soporte técnico condicionan su uso y aplicación, situando en los inmediatos y futuros desarrollos tecnológicos el verdadero y desconocido potencial del medio.

Al igual que todo lo desconocido, esa futura potencialidad ya genera su propio temor o respeto, sugerido por una construcción análoga al presente surgido del inmediato pasado.

En un análisis general del medio informático, Alfredo Salvador advierte acerca de él:

*Si con un proceso de neotecnia el hombre prolonga su capacidad de aprendizaje en el tiempo, destacándose como especie mejor adaptada al hostil medio, las actuales generaciones al disponer de la información tan amplia y agilizada podrán alcanzar toda la eficacia que el lento desarrollo del cerebro permite. Pero su adaptación habrá de acomodarse a*

*este nuevo medio artificial que les legamos, cuya única hostilidad será la que el propio hombre quiera introducirle. Habrá que confiar en que el artificio habrá de ser usado, para impulsar toda evolución positiva y los hombres se dejen absorber en sus frondosas sendas, pero conservando siempre el hilo de Ariadna que les permita referenciarse en todo momento al primitivo mundo de lo real.*

*Porque el riesgo de desvincularse de la realidad es una deformación humana muy repetida en la historia. (37)*

Situando esa desvinculación realista más en la prospectiva teórica que en la materialización del hecho, nos encontramos de nuevo con un flagrante pase de pelota a las generaciones futuras, de un ser engendrado por nuestros padres, alimentado por nosotros, pero del que aparentemente no nos responsabilizamos, eludimos la definición de su perfil o límite.

El sociólogo Mario Gaviria, alumno de Moles, transcribía de su maestro la parábola de la generación perdida (38). En la que unas gentes coetáneas de la tecnología informática, cual pueblo de David, se veían obligadas a vagar y morir en la inaccesibilidad informática, sabiendo que sólo a sus hijos les será

permitido el acceso integral a la prometida tierra de las "n"máticas.

Todo ello sustentado en el aserto de que a partir de una determinada edad física (que Moles sitúa entorno a los 18 años), la total integración informática no llega a realizarse.

Tal afirmación, aún en su desconocimiento, justifica la imposibilidad manifiesta, o el cómodo abandono, en el que discurren las mentalidades reaccionarias al actual mundo de las "n"máticas.

### ¿INTERACTIVIDAD CON LA NADA?

El término interactividad, o actividad recíproca *inter* dos partes, absorbido por la nomenclatura informática se viene aplicando, de modo expreso, a la comunicación que se establece entre el usuario y el sistema, entre usuarios, y entre sistemas, siempre y cuando el diálogo, o la acción, se establezca en ambos sentidos.

Podemos, consecuentemente, situar la interactividad instalada en los circuitos de comunicación, que el profesor de sociología de la Universidad de Yale, Harold D. Lasswell clasifica como:

*... predominantemente de un sentido o de dos sentidos, según el grado de reciprocidad entre comunicadores y audiencia. O bien, para expresarlo de otra manera, hay comunicación en dos sentidos cuando las funciones de enviar y recibir son efectuadas con la misma frecuencia por dos o más personas. Suele suponerse que una conversación es una pauta de comunicación en dos sentidos (aunque los monólogos son bien conocidos).<sup>(39)</sup>*

Lasswell nos obliga a precisar dos puntos. El primero, que la comunicación se puede establecer en uno o en dos sentidos, a diferencia de la interactividad, y en segundo lugar, que existe una tendencia natural a asociar la comunicación a la persona, condición que la interactividad no exige.

Ambas precisiones se ponen de relieve en la definición que desde el 22 de diciembre de 1981 emitió, con carácter oficial en el Estado Francés, emitió el ADI<sup>(40)</sup> al definir, sino la palabra *interactividad*, si el adjetivo *interactivo*, significándolo como calificativo de:

*... el hardware, los programas o las condiciones de explotación que permiten acciones recíprocas en modo conversacional, con usuarios, o en tiempo real, con aparatos.*<sup>(41)</sup>

Descripción formal que contrasta con la imprecisa y romántica concepción que del término hace Alain Lelu:

*... la interactividad, en el sentido más noble, es, sin duda alguna, la posibilidad de comunicar entre personas, a distancia e instantáneamente, por medio del Hada Electricidad.*<sup>(42)</sup>

Pero es sin duda Holtz-Bonneau quien, de un modo un tanto pedestre, pero clarificador, concreta el concepto ejemplificándolo en la ausencia de interactividad en el aparente proceso de programación de una lavadora por el(la) usuario(a)<sup>(43)</sup>. Ni tan siquiera en la manipulación de la imagen televisiva previamente grabada, ya que:

*Estas operaciones sólo pueden efectuarse siguiendo una marcha lineal. También aquí se produce únicamente una respuesta de la máquina a las órdenes de ejecución. No se trata de un verdadero diálogo, y permanecemos en el grado cero de la interactividad.*<sup>(44)</sup>

Ilustrando los más elementales grados de interactividad, Holtz-Bonneau nos remite al diálogo que el usuario establece con los cajeros automáticos, y en un mayor nivel el existente en una partida de ajedrez o damas con un ordenador.

Determinadas referencias nos manifiestan que la interactividad informática, amén de coexistir en nuestra cotidianidad, constituye uno de los catalizadores al acceso informático, que hasta al usuario más reaccionario a la nueva tecnología utiliza, bien desde el conocimiento o la ignorancia de su presencia.



Hace ya más de 20 años que el Dr. Joseph Weitzenbaum, profesor del MIT, con el ELIZA (Artificial Intelligence Research Group)<sup>(45)</sup> desarrolló una de las primeras experiencias interactivas con el lenguaje al confeccionar un programa psicoterapéutico conversacional entre la maquina y la persona. En la actualidad se han comercializado diversas obras literarias interactivas como ACSOO<sup>(46)</sup>, en 1984, L'OBJET PERDU<sup>(47)</sup>, en 1985, o las editadas en los USA por Infocom: DEADLINE, una ficción policiaca, y las aventuras galácticas CUTTHROATS y THE HITCHHIKER'S GUIDE TO THE GALAXY<sup>(48)</sup>.

Con un grán componente lúdico, este estilo literario-interactivo es defendido por Raul Rispa al generalizar sobre el arte interactivo:

*En última instancia, las artes siempre han sido interactivas. El proceso de comunicación no se cierra en tanto un receptor (lector, oyente, observador) no percibe el mensaje que es la obra de un emisor (autor, compositor).*<sup>(49)</sup>

Conviniendo con Lasswell, la comunicación artística planteada por Rispa queda perfilada como un soliloquio estético y autónomo, como a continuación afirma:

*Pero no es menos cierto que esa obra es un todo en sí mismo, cerrado, completo*

*desde que sale del autor. La idea de obra abierta, enunciada por Eco entre otros, es una vieja aspiración de los creadores. Existe un tipo de apertura consistente en las posibles formas de interpretar el mensaje original por el receptor o por quien ha de actuarla o ejecutarla -teatro, música, ...-. (50)*

En la creencia de que la vieja aspiración de los creadores, la obra abierta, es el fondo o marco de la nueva forma llamada *interactividad*, podemos cuestionar su necesidad vital fundándonos en la perfecta supervivencia de éste, sin la presencia de aquella.

Y también, si el proceso de una obra artística no se cierra hasta la, no cuestionada, participación del receptor, esa *interactividad con la nada*, forzada por la nueva forma artístico-tecnológica, sólo podemos justificarla y ponderarla, en el actual estado de cosas, considerando el arte y su entorno entre las coordenadas en que lo sitúa Fischer:

*Las dificultades de la época de transición por las que pasamos actualmente, obedecen a causas más profundas, sin embargo, que la simple interferencia burocrática. La tarea decisiva de la literatura y del arte socialistas contemporáneos -la*

*representación de la nueva realidad con medios de expresión apropiados- está íntimamente ligada a otro problema contemporáneo: la entrada de millones de hombres en la vida cultural.* (51)

Atendiendo al fenómeno citado, y sin confundirlo con la superpoblación o la sociedad del consumo, reflejo de nuestro tiempo, la puntualización de Fischer, y la revisión de principios que comporta, dan cabida, más aún, obligan a la aceptación apriorística de todo elemento coetáneo de la actual época. Definir la interactividad como coartiva, al inmiscuirse en la participación del receptor, o enriquecedora, al facilitar un determinado número de interpretaciones, es un problema que deberá dilucidarse empíricamente.

## SIMULACIONES INTERACTIVAS

Consolidada la presencia del componente interactivo en el uso informático, se hace patente la exigencia de analizar su incidencia en la simulación, carácter que, estando presente en todo el planteamiento informático, adquiere singular importancia en el tratamiento de la imaginería cibernética.

En un primer análisis de las simulaciones computadas se advierten dos parcelas de aplicación. La interactiva, que necesita de una imagen generada en tiempo real, y la no interactiva, que sin precisar de una inmediatez en la confección de las imágenes, centra su interés en una minuciosa elaboración gráfica simulada.

Sobre la primera, que comprende todo tipo de simuladores de conducción, aún significando grandes costos y un alarde gráfico en la generación de imágenes, su existencia está justificada, como ejemplarmente señala Ralph Norman Haber, profesor de psicología de la Universidad de Illinois, al estudiar los simuladores de vuelo:

*... los simuladores de vuelo se justifican por el ahorro en combustible y mantenimiento de aeronaves. El vuelo*

*de un caza F-16 en entrenamiento cuesta unos 5.000 dólares por hora en combustible y mantenimiento, mientras que en simulador del F-16 la hora sale por menos de la décima parte. Es más, los accidentes en simulador no generan gasto alguno, amén de evitar el riesgo de pérdida del piloto y el aparato.*

*Sin embargo, el mejor argumento en favor de los simuladores no guarda relación con el coste ni con la seguridad...*

*... con los simuladores pueden ponerse a prueba las reacciones frente a sucesos altamente improbables... (52)*

En última instancia, la simulación se justifica a sí misma por sus características y, particularmente, por su capacidad de predicción.

De entre los diversos subsistemas que componen la mencionada simulación, es el relacionado con la visión el más atendido, y el que mayor dificultad generaba hasta la comparecencia del simulador interactivo (53).

El tratamiento estético, dado a estas imágenes, está fundamentado en el ahorro y distribución de las unidades de información, o bits, para conseguir un mayor grado de perfección

*naturalista* en las imágenes, y consiguientemente mayor credibilidad, aunque en ocasiones la racionalidad en la aplicación del sistema sea la que determine el grado de definición o la composición plástica precisa, como señala R.N.Haber:

*... cuando el avión vuela bajo y rápido, las aristas que definen la textura de la superficie resultan menos importantes que las que definen los cambios de la posición relativa. Quizas importe más la información sobre el movimiento relativo de los rasgos del suelo que la información sobre la propia textura de la superficie.* (54)

El apreciar los fundamentos y condicionantes de la imaginería informática, y en el conocimiento de que estas tecnologías, hardware y software, son las mismas que soportarán posteriores aplicaciones, lúdicas o artísticas, nos lleva a considerar, ¿por qué todo este conjunto de imágenes funcionales a partir de un determinado momento se convierte en arte?, aunque sea un arte tecnológico creado para simular a la realidad natural.

Es, paradójicamente, el discurso de Lluís X.Alvarez el que arroja luz sobre la incógnita, al analizar el campo epistemológico del arte.

*El arte en cuanto "técnica" está lejos de imitar a la "naturaleza", como decían los dieciochescos; es ésta más bien la que imita, como quería Hegel. Es decir, que la trasmutación de lo que no es arte ("naturaleza", "sentimientos", etc.) en arte sólo puede hacerse a través de una "obra" con realidad tecnológica.*

*Tal cosa constituye una suerte de postulado de la obra de arte, contra el divorcio -en parte- de "belleza" y "bellas artes" en Kant; un límite interno cuya exploración es el alimento de una de las corrientes últimas de la vanguardia: el arte "conceptual".<sup>(55)</sup>*

Al igual que el telegrama retrato de Iris Clert, del conceptualista Robert Rauschenberg: **ESTE ES UN RETRATO DE IRIS CLERT SI YO LO DIGO**<sup>(56)</sup>, la imaginería informática puede convertirse en arte a la voz del consenso entre las partes que lo producen, y consumen en sus variadas formas.

Dilucidar sobre el orden de imitación naturaleza-arte, arte-naturaleza, nos lleva a la otra parcela de aplicación de la simulación no forzosamente interactiva.

Karl J. Niklas, profesor de biología de la Universidad de Cornell, en su trabajo sobre

evolución vegetal por ordenador sintetiza la aplicación informática sobre simulaciones susceptibles de cuantificación:

*El ordenador, que puede generar una gran "población de resultados" tras repetir muchas veces el mismo tipo general de cálculo, constituye una herramienta ideal para validar las hipótesis, intrínsecamente estadísticas, de la biología evolutiva. (57)*

Obviamente, tampoco aquí podemos encontrar una problemática específica de la plástica, pero a diferencia de las aplicaciones anteriormente citadas, la interactividad, o sea, la inmediatez de resultados, se reduce a una exigencia de segundo orden; siendo la exigencia primordial la obtención de un resultado gráfico, en *diálogo* con unos datos que no se verán alterados en función del tiempo.

no ocurre así con la labor artístico informática. Palyka, como artista informático dice:

*When I began programming art using a computer, I attempted to get the same feeling in this work that I had in my painting. To accomplish this I invented and implemented algorithmic rules of composition and allowed them interact*



*through chance. Using this technique, I got a rich flow of unexpected images that both surprised me and pleased me. The entertaining effect was the same (I was able to watch images being made), but the state of my mind and the subject matter were different. I then endeavored to take the proces one step further by attempting to get a flow of subconscious images through the computer and on to the final output medium. The total "at-one-ness" witz the medium necessary to stablish this flow gets complicated by the introduction of the computer into the proces. Also, the content of an image gets changed by the image's traslation into algebraic terms, thus making expressionism difficult. (54)*

El diálogo con uno mismo, que el artista informático establece, va a verse alterado en función del tiempo como cualquier pensamiento o idea que nos circula por la mente.

La creación artística por ordenador, condicionada por el factor tiempo, reclama una gran inmediatez o, interactividad o, trabajo con la máquina en tiempo real, mientras esté medido con los patrones de las formas tradicionales de realizar arte.

La experiencia sufrida por Palyka es extrapolable a cualquier otro caso. El *at-oneness*, o unificación con el ordenador, generará otros problemas, pero la actitud ante el nuevo medio ha de ser también nueva.

Cuando esto ocurra habremos asistido, no al nacimiento de una nueva forma de arte sino a una nueva forma de artista.

### UNA LECTURA ICONÓTFICA

Entendiendo la Iconografía, según señala Erwin Panofsky (1892-1968), como:

*... la rama de la Historia del Arte que se ocupa del contenido temático o significado de las obras de arte, en cuanto algo distinto de su forma.* (53)

La lectura que, de modo paralelo, de la ICONOgrafía informÁTICA proponemos, se circunscribirá a unas formas opositoras a Arte, las informáticas; a las que con una escasa cronología, analizaremos desde lo particular, trascendiendo a lo general.

A lo largo de los últimos años, en la cultura occidental, estamos asistiendo a una progresiva invasión, sino saturación, en los *mass media* por parte de las imágenes cibernéticas.

Aunque presentes en otros ámbitos humanos, es en el de las comunicaciones donde, por la importancia de su componente estético, se hace más patente la batalla por seducir a través de la imagen.

Aún y así, el inicial impacto de los iconos digitales viene sufriendo un considerable desgaste aún no cuantificado, que en valores relativos es ínfimo, pero significativo.

Una muestra de ello la puede significar un sucinto análisis iconográfico de la reciente campaña en prensa del último modelo de Opel/General Motors<sup>(50)</sup>, el automóvil OMEGA.

En la misma, asociados a la imagen fotográfica del vehículo, aparecen unos textos y dibujos relativos a su mecánica pero, en contraposición a la generalizada y actual tendencia de presentar imágenes sintetizadas por ordenador, como representación y vínculo de la tecnología empleada en la materialización del producto (como programas de CAD/CAM, robótica, etc.), el leonardesco tratamiento gráfico aplicado en esta ocasión a los mencionados dibujos y textos, los puede perfectamente relacionar, en cuanto a forma, con el *Codex Urbinas*, aunque el contenido refleje unos artilugios mecánicos que nada tienen que ver con el período renacentista.

Sin infravalorar las connotaciones artístico-tecnológicas de dicha representación, y el efecto de contraste con la generalidad de los restantes anuncios de similar contenido, no deja de resultar sorprendente que, el aspecto formal de una campaña publicitaria, que se supone extremadamente cuidada, recurra a la *imaginería renacentista* y no a la *informática* para vender un contenido que, hasta ahora, alardeaba del componente informático en todos sus procesos.

En la disyuntiva apuntada por Palyka en 1983, sobre el contenido y la forma del *computer art* radica, básicamente, la explicación a estos hechos:

*... When a work of art done in this medium is evaluated in terms of which aspect of the work is stronger --its "form" or its "content"-- basically it is its "form" which attracts the general public to this medium. While the "form" inherent in this medium is truly awe-inspiring, "content" is slighted. (61)*

La realidad corrobora la afirmación de Palyka, la imaginería informática descansa, casi exclusivamente, en el aspecto formal de sus imágenes.

Y el contenido, generalmente simple, alcanza en ocasiones posiciones reduccionistas que, a largo plazo, resultan incapaces de validar el mensaje gráfico.

En la estimación artística de este último, Werner Haftmann enunciaba en *PAINTING IN THE TWENTIETH CENTURY*, publicado en 1965:

*Art conceived as aesthetic manipulation of form is uninteresting; it must be a ...[method of inquiry]..., directly*

*concerned with man an his definition of  
reality.* «E2»

El renacentista carácter humanista que Haftmann reclama para la obra de arte, puede ser el aditamento que la imaginería informática precisa para tomar carta de naturaleza entre las artes.

Atendiendo a lo dicho, el fenómeno que convierte en atractivas y bellas todas aquellas imágenes firmadas por el dígito, lo podemos considerar como temporal. La saturación de iconos informáticos y la selección natural, harán el resto.

NOTAS AL CAPÍTULO III

- (1) Reconocido investigador del fenómeno perceptivo, el profesor Irvin Rock ha publicado, entre otros trabajos: **THE NATURE OF PERCEPTUAL ADAPTATION, AN INTRODUCTION TO PERCEPTION** (1975), **PERCEPCIÓN ANORTOSCÓPICA** (1982) y **THE LOGIC OF PERCEPTION** (1983).

ROCK, Irvin, **LA PERCEPCIÓN**, ed. Prensa Científica (© 1984 Scientific American Books), col. Biblioteca Scientific American, traducción J.M.García de la Mora, p. 9 y ss., 1985, Barcelona.

- (2) ROCK, Irvin, op cit en la nota 1, p. 12 y ss.

- (3) ROCK, Irvin, ibidem nota 2.

- (4) BENSE, Max, **AESTHETICA**, ed. Deutche Verlags Anstalt, 1954, Stuttgart.

Primera edición española:

BENSE, Max, **ESTÉTICA**, , Ediciones Nueva Visión SAIC, traducción Alberto Luis Bixio, p. 56, 1973, Buenos Aires.



(5) MOLES, Abraham A., *ART ET ORDINATEUR*, ed. Casterman, col. Synthésés Contemporaines, pp. 251-252, 1971, Bélgica.

(6) Desde el verano de 1985 vienen funcionando en Cataluña cinco microtecas, en régimen experimental, que permiten al usuario acceder a información sin consultar con el bibliotecario. Este nuevo servicio es ofrecido por la Fundación Caja de Pensiones en las bibliotecas de La Caixa. Ver:

RUIZ DE ELVIRA, Malén, *LAS MICROTECAS*, *EL PAIS*, suplemento Futuro, p. 15, 13 de noviembre de 1985, Barcelona.

(7) La División de Informática y Comunicaciones de Philips, está trabajando sobre un disco digital de grabación y lectura por laser, con una capacidad similar a 200.000 hojas DIN A 4, lo que permitirá que una enciclopedia de 20 volúmenes no lo llene en su totalidad, según afirma Juan Carlos Martínez Navarro, del citado departamentpo de Philips. Ver:

RUIZ DE ELVIRA, Malén, *EL CD-ROM*, *ARCHIVO DEL FUTURO*, *EL PAIS*, suplemento Futuro, p. 10, 12 de noviembre de 1986, Barcelona.

- (8) MAUROIS, André, DOS FRAGMENTOS DE UNA HISTORIA UNIVERSAL DEL AÑO 1992, Ediciones Náusica, 2ª edición, p. 13, 1943, Barcelona.
- (9) LAROUSSE, enciclopedia, ed. Planeta, 3ª edición, JOHN LOGIE BAIRD, vol. 2, p. 952, TELEVISIÓN, vol. 19, p. 9.559, 1984, Barcelona.
- (10) Ver fragmento de Lewell transcrito en nota 9 de capítulo II. 24.
- (11) LAROUSSE, enciclopedia, ed. Planeta, 3ª edición, GEORGE ORWELL, vol. 14, p. 7.295, 1984, Barcelona.
- (12) ORWELL, George, 1984, ed. Salvat Editores y Alianza Editorial, col. Biblioteca Básica Salvat/Libros RTV, traducción Rafael Vázquez Zamora, prólogo Pedro Laín Entralgo, pp. 11-12, 1970, España.
- (13) A la utopía tecnológica, V. Mosco contrapone la *distopía del vídeo*, o visión claramente nefasta de la

prospectiva tecnológica, apuntada ya por Orwell.

MOSCO, Vincent, **Pushbutton Fantasies: critical perspectives on videotex and information technology**, ed. Ablex Publishing Corp., 1982, New Jersey.

Primera edición española:

MOSCO, Vincent, **FANTASÍAS ELECTRÓNICAS. CRÍTICA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**, ed. Paidós, col. Paidós Comunicación, traducción Graziella Baravalle, p. 15, 1986, Barcelona.

- (14) Podemos considerar los términos Telemática, Teletexto, Datavisión y Videotexto, como sustitutivos unos de otros, en función del tratadista que lo mencione y el entorno idiomático a que responda, así pues, Holtz-Bonneau, en **LA IMAGEN Y EL ORDENADOR**, p. 264, define *telemática* como: *Conjunto de servicios, distintos de los servicios telegráficos y telefónicos habituales, que pueden ser obtenidos por los usuarios de una red de telecomunicación: estos servicios que recurren, generalmente, a técnicas de teleinformática, permiten enviar o recibir informaciones públicas o privadas, o efectuar ciertas operaciones, tales como consulta de ficheros, reservas, transacciones*

*comerciales o bancarias. Y lo remite etimológicamente a su autor, Luis Arroyo Galán (NOVATICA, mayo-junio 1977, y Cambio 16, nº 680, p. 191, 10 de diciembre de 1984, Madrid).*

éste último, en 25 AÑOS DE INFORMÁTICA EN ESPAÑA, p. 267, define *videotex* como: *Sistema de información basado en la conexión de televisores domésticos a ordenadores a través de la red telefónica conmutada.* coincidiendo, en términos generales con la citada obra de Holtz-Bonneau, p. 269.

Y por último, ambas interpretaciones coinciden, en esencia, con la versión aportada por Mosco en FANTASÍAS ELECTRÓNICAS, p. 14, sobre los términos, según él equiparables, *datavisión* y *videotexto*.

- (15) SHOOSHAN, Harry M. y JACKSON, Charles L., THE BATTLE TO CONTROL WHAT YOU WILL GET FROM YOUR COMPUTER, *Washington Post*, p. C4, 24 de agosto de 1980, Washington.  
Fragmento recogido por:  
MOSCO, Vincent, op cit en la nota 13, p. 14.

- (16) MOSCO, Vincent, op cit en la nota 13, p. 14.

- (17) HASELBERGER, Herta, **METHOD OF STUDYING ETHNOLOGICAL ART**, *Current Anthropology*, vol. 2, p. 343, 1961, Chicago.  
Fragmento recogido por:  
ALCINA FRANCH, José, **ARTE Y ANTROPOLOGÍA**, Alianza Editorial, col. Alianza Forma, p. 43, 1982, Madrid.
- (18) READ, Herbert, **ARTE Y SOCIEDAD**, ed. Península, p. 15, 1970, Barcelona.  
Fragmento recogido por:  
ALCINA FRANCH, José, op cit en la nota 17, p. 44.
- (19) ALCINA FRANCH, José, ibidem nota 18.
- (20) FISCHER, Ernst, **THE NECESSITY OF ART**, Penguin Books Ltd., 1967, Londres.  
Segunda edición española:  
FISCHER, Ernst, **LA NECESIDAD DEL ARTE**, Edicions 62, s.a./Nexos, traducción de J. Solé-Tura, p. 22, 1985, Barcelona.
- (21) MOLES, Abraham A., op cit en la nota 5, p. 45.

- (22) MARIAS, Julián, **CARA Y CRUZ DE LA ELECTRÓNICA**, ed. Espasa-Calpe, col. Austral, pp. 91-92, 1985, Madrid.
- (23) Holtz-Bonneau remite la paternidad del vocablo *telemática* al ingeniero Arroyo Galán, interpretándola como la fusión de dos palabras: TELEcomunicación e inforMÁTICA. Ver nota 14.
- (24) LAROUSSE, enciclopedia, ed. Planeta, 3ª edición, **INFORMÁTICA**, vol. 10, p. 5.209, 1984, Barcelona.
- (25) CEI: Centro de Estudios Informáticos, Diputación, 279, 08010 Barcelona.
- (26) ARROYO GALÁN, Luis, **25 AÑOS DE INFORMÁTICA EN ESPAÑA**, ed. Fundación CITEMA, p. 265, 1985, Madrid.
- (27) ARROYO GALÁN, Luis, op cit en la nota 26, p. 264.
- (28) LAROUSSE, enciclopedia, ibidem nota 24.

(29) SARTRE, Jean-Paul, GARAUDY, Roger,  
HYPPOLITE, Jean, VIGIER, J.-P., ORCEL, J.,  
**MARXISME ET EXISTENTIALISME**, ed. Plon, p.  
20, 1952, París.

Fragmento recogido por:

GUILLAUMAUD, Jacques, **CYBERNÉTIQUE ET  
MATERIALISME DIALECTIQUE**, Editions  
Sociales, 1971, Francia.

Primera edición española:

GUILLAUMAUD, Jacques, **CIBERNÉTICA Y LÓGICA  
DIALÉCTICA**, Artiach Editorial, traducción  
Marcial Suárez, p. 180, 1971, Madrid.

(30) Ver nota 14.

(31) SAN SEGUNDO, Gonzalo, **OFICINA INFORMÁTICA:  
EL GERMEN DE LA NUEVA CIVILIZACIÓN**,  
*Cambio 16*, nº 680, p. 182 y ss., 10 de  
diciembre de 1984, Madrid.

(32) ARROYO GALÁN, Luis, op cit en la nota 26,  
p. 266.

(33) ARROYO GALÁN, Luis, **LA HOGARÉTICA**, *EL  
PAIS*, suplemento Futuro, p. 2, 13 de  
noviembre de 1985, Barcelona.

- (34) Ver nota 14.
- (35) ASIMOV, Isaac, **ASIMOV'S GUIDE TO SCIENCE**,  
ed. Basic Books Inc.  
©1973 Plaza y Janés Editores.  
Segunda edición española:  
ASIMOV, Isaac, **INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA.**  
**I CIENCIAS FÍSICAS.**, Ediciones Orbis, p.  
15, 1985, Barcelona.
- (36) ASIMOV, Isaac, op cit en la nota 35, p.  
16.
- (37) SALVADOR, Alfredo, **NUEVAS TECNOLOGÍAS Y**  
**VIEJAS CULTURAS**, ed. Fundesco, p. 91,  
1985, Madrid.
- (38) GAVIRIA, Mario, **LO INSUSTITUIBLE DEL TACTO**  
**Y DEL BOCA-OREJA**, seminario: Tecnología,  
Arte y Comunicación, Consell  
Interuniversitari de Catalunya,  
Universidad Internacional Menedez y  
Pelayo, 1984, Barcelona.
- (39) LASSWELL, Harold D., **ESTRUCTURA Y FUNCIÓN**  
**DE LA COMUNICACIÓN EN LA SOCIEDAD**,  
*Sociología de la Comunicación de Masas.*



Vol. II. *Estructura funciones y efectos*,  
ed. Gustavo Gili, s.a., editor M. de  
Moragas, col. Mass Media, pp. 56-57,  
1985, Barcelona.

(40) ADI: Agence de l'Informatique. Tour FIAT,  
92084 Paris-La-Défense.

Recogido por:

HOLTZ-BONNEAU, Françoise, **L'IMAGE ET  
L'ORDINATEUR**, Institut de la  
Communication Audiovisuelle et Editions  
Aubier Montaigne, 1986.

Primera edición española:

HOLTZ-BONNEAU, Françoise, **LA IMAGEN Y EL  
ORDENADOR**, ed. FUNDESCO (Fundación para  
el Desarrollo de la Función Social de las  
Comunicaciones) y Editorial Tecnos, s.a.,  
traducción prólogo y notas de Gilles  
Multigner, p. 271, 1986, Madrid.

(41) HOLTZ-BONNEAU, Françoise, op cit en la  
nota 40, p. 85.

(42) LELU, Alain, **IMAGES POUR LE CABLE.  
PROGRAMMES ET SERVICES DES RESEAUX DE  
VIDÉOCOMMUNICATION**, INA-La Documentation  
Francaise, dirección Patrice Flichy y Guy  
Pineau, 1983, Paris, recogido por:  
HOLTZ-BONNEAU, ibidem nota 41.

(43) El 10 de febrero de 1984, en el diario *Liberation*, Holtz-Bonneau expuso el caso del programador de una lavadora cuestionando su interactividad: *Un programa de lavadora más complejo puede incluso restablecer informaciones contradictorias: si el ama de casa (toda vez que aún se supone que es ella quien conserva el privilegio de la colada, mientras que al hombre le corresponde el papel más noble de consejero-técnico) pulsa en primer lugar la tecla "lana", y luego la tecla 90°, el programa establece la "temperatura correcta" de 35°. Entonces puede hablarse de programa elaborado, pero no de interactividad: no hay diálogo mujer/programa, sino soliloquio máquina/máquina.*

HOLTZ-BONNEAU, Françoise, op cit en la nota 40, p. 87.

(44) HOLTZ-BONNEAU, Françoise, op cit en la nota 40, p. 88.

(45) RISPA, Raul, *LOGICALES UN NUEVO MEDIO, PROCESOS, Cultura y nuevas tecnologías*, ed. Ministerio de Cultura/Novatex Ediciones, p. 92, 1986, Madrid.

(46) ACSOO (Abandon Commande Sur Ordre Opérateur) Es una: *novela telemática interactiva, concebida y realizada por Camille Philibert, Jacques-Elie Chabert, Guillaume Baudin y Jean-Paul Martin, con la ayuda de SERFEA (1983-84). Esta sociedad interrumpió sus actividades en agosto de 1985.* Recogido por:  
HOLTZ-BONNEAU, Françoise, op cit en la nota 40, p. 94.

(47) *L'OBJET PERDU*, tercera realización del grupo "Toi et moi pour toujours", hoy denominado "Vertige/Vertige", concebida y realizada por Camille Philibert, Jacques-Elie Chabert, Dominique Horsvilleur y Jean-Paul Martin, presentada por primera vez en la exposición "Los Inmateriales", en la primavera de 1985, en el Centro Georges-Fompidou.  
HOLTZ-BONEAU, Françoise, op cit en la nota 40, p. 94.

(48) Para una más detallada descripción de las obras, ver:  
RISPA, Raul, op cit en la nota 45, p. 94.

(49) RISPA, Raul, ibidem nota 48.

- (50) RISPA, Raul, ibidem nota 48.
- (51) FISCHER, Ernst, op cit en la nota 20, p. 246.
- (52) HABER, Ralph Norman, *SIMULACIÓN DE VUELO, Investigación y Ciencia*, ed. Prensa Científica, s.a., p. 76, septiembre de 1986, Barcelona.
- (53) Para una más detallada información sobre los simuladores para pilotos aéreos, ver: HABER, Ralph Norman, op cit en la nota 52, pp. 70-78.
- (54) HABER, Ralph Norman, op cit en la nota 52, pp. 74-75.
- (55) ALVAREZ, Lluís X., *SIGNOS ESTÉTICOS Y TEORÍA. Crítica de las ciencias del arte.*, Anthropos Editorial del Hombre, col. Palabra Plástica, p. 225, 1986, Barcelona.
- (56) Para una mayor información sobre el arte conceptual, ver:

STANGOS, Nikos, **CONCEPTS OF MODERN ART**,  
ed. Penguin Books Ltd., 1974, Londres.

Primera edición española:

STANGOS, Nikos, **CONCEPTOS DE ARTE MODERNO**,  
Alianza Editorial, s.a., col. Alianza  
Forma, traducción J. Sánchez Blanco, p.212  
y ss., 1986, Madrid.

(57) NIKLAS, Karl J., **EVOLUCIÓN VEGETAL  
SIMULADA POR ORDENADOR**, *Investigación y  
Ciencia*, nº 116, p. 56, mayo 1986,  
Barcelona.

(58) PALYKA, Duane M., **COMPUTER ART-REFLECTIONS  
OF THE MIND**, *conferencia escrita para:  
The third hemisphere colloquium*,  
Humanities Institute, Florida State  
University, 14-15 de marzo de 1983,  
Tallahassee, Florida, y publicada en la  
memoria del Siggraph'83, p. 198, con el  
reconocimiento del Computer Graphic Lab.,  
New York Institute of Technology, Old  
Westbury, New York 11568.

(59) PANOFSKY, Erwin, **STUDIES IN ICONOLOGY**,  
Harper Torchbook, Harper&Row, Inc., 1962,  
New York.

Primera edición española:

PANOFSKY, Erwin, ESTUDIOS SOBRE  
ICONOLOGÍA, Alianza Editorial, col.  
Alianza Universidad, prólogo Enrique  
Lafuente Ferrari, traducción Bernardo  
Fernandez, p. 13, 1972, Madrid.

(60) Ver pág. 29 de *EL PAIS*, del 31 de mayo  
de 1987 en su edición para Calalufia.

(61) PALYKA, Duane M., op cit en la nota 58,  
pp. 197-198.

(62) HAFTMANN, Werner, PAINTING IN THE  
TWENTIETH CENTURY, ed. Frederick  
A. Praeger, p. 188, 1965, New York.

Recogido por:

PALYKA, Duane M., ibidem nota 61.