



Sentir la pantalla. Diseño de Interficie/Superficie Multimedia Interactiva

Héctor Iván Navarro Güere

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

Universitat de Barcelona
Facultad de Belles Arts
Departament de Disseny i Imatge

Programa de doctorado "Las Revoluciones Tipográficas"
Bienio 1995-97
Tesis para optar al título de doctor en Bellas Artes

Sentir la pantalla
Diseño de *Interficie/Superficie* Multimedia Interactiva

Presentada por Héctor Iván Navarro Güere
Director de tesis: Dr. Enric Tormo i Ballester

Enero, 1999

Barcelona (Catalunya), España.

"High tech, high touch"

Índice

Introducción

Objetivo general

Objetivos específicos

Pregunta

Propósito de la tesis doctoral

Alcance y limitaciones

Justificación

Diseño de la investigación

Capítulo 1: Interfaz

Del bifaz al interfaz

Sobre Interfaz

Evolución de las interfaces de los Media

Hacia un interfaz eficaz

Acertar en el diseño

Niveles de ergonomía

Capítulo 2: Mass Media

Una manera de abordar a los Nuevos Media

Evolución

Nuevos medios técnicos de comunicación

Capítulo 3: Imaginario virtual

Tecnología al día

Desarrollo de las imágenes, según Weibel

Nuevas imágenes

Imágenes nacidas de síntesis

Fascinación por las imágenes sintéticas

- Un ejemplo: la Computación Gráfica

Funciones y usos de la imagen informática

La experiencia del videotexto

- Componentes visuales del videotexto

La pantalla

La resolución

- Experiencias sobre resolución de pantalla

- Sistema alfamosaico

- JDCR/DRCS

- Sistema alfageométrico

- Sistema alfafotográfico

Tipografía digital

Almacenamiento

Capítulo 4: Mundo virtual: "ser o no ser"

Entre Tecnoutópicos y Tecnoescépticos

La virtualidad
Creíble Mundo Virtual
Concepción del Ciberespacio
Realidad Virtual
La simulación
-La experiencia del *Acoustigraphic*
Inteligencia Artificial
Semántica de la virtualidad
-Espacio semántico
-Dimensión semántica
Capítulo 5: Interactividad multimedia
Lo interactivo
Niveles de interactividad
- Tiempo real informático
Interacción y simulación
- Pulse el botón y espere
Problemas que plantea la interactividad
Cómo debe ser el usuario
Capítulo 6: Comunicación sintética
Espacio sintético
- La Endofísica de Rössler
Tiempo sintético
Sujeto sintético
Otras consideraciones
La Velocidad
Capítulo 7: Información interactiva
Modos y usos de la información
Algunas consideraciones sobre el texto y la ilustración
Redimensionar la información
- La exhaustividad
Del texto al hipertexto
Hipertextualidad
La Navegación
- Ritmo y frecuencia de navegación
La compaginación
Capítulo 8: Interfaz de usuario multimedia-interactivo
Reconocimiento formal
Reconocimiento semántico
Interfaz de lenguaje de comandos e interfaz de usuario
Evolución de las interfaces de usuario
-Cajas de Diálogo
-Menú
Sobre la naturaleza de los paradigmas

La metáfora como recurso
Potencial del paradigma metafórico en una interfaz de usuario
-Algunas experiencias de interfaz de usuario
Sobre lenguajes naturales
Conclusiones
Glosario
Bibliografía
Anexos

Índice de ilustraciones

Figura 1. Relación entre sistemas
Figura 2. Funciones y usos del Imaginario informático
Figura 3. Algunos teletextos españoles
Figura 4. Matriz almamosaico, caracter alfanumérico y semi-gráfico
Figura 5. Caracteres alfanuméricos (matriz 5x8)
Figura 6. Matriz de definición del carácter Minitel
Figura 7. Matrices de caracteres fijos y variables
Figura 8. Entornos espaciales, sus naturalezas y consideraciones de diseño
Figura 9. Situación de los programas interactivos actuales
Figura 10. Demandas según el tipo de usuario
Figura 11. Algunas estructuras narrativas para la construcción de hipertextos, por Stephen Wilson
Figura 12. Tipos de comunicación
Figura 13. El Vocabulario Canónico
Figura 14. Modelo de Menú de Microsoft
Figura 15. Guía para el diseño de programas interactivos
Figura 16. El iceberg visual y táctil de IBM

Introducción

Plantearse una tesis doctoral en un novel campo de investigación es todo un reto, sobre todo cuando concluyen varias disciplinas que pugnan sanamente por instaurar un orden y una coherencia en el tratamiento de las nuevas imágenes que nos muestran las interfaces de la interrelación humano-máquina. Sicolólogos, sociólogos, educadores, informáticos, diseñadores, lingüistas se han preocupado por reflexionar acerca de la magnitud y alcances de las nuevas tecnologías en la concepción de un mundo virtual. Un mundo paralelo al físico capaz de imponerse y ser autónomo.

La teoría de la comunicación ha planteado su visión del alcance del proceso comunicativo de las nuevas tecnologías y que MacLuhan ya había anticipado: la hipótesis de una conexión directa entre forma perceptiva y medio de comunicación; la amplificación del cuerpo, la tactilidad, la narcosis, la multiplicación del espacio visual, la exteriorización del sistema nervioso, etc. Contrariamente, se suele pensar que el vertiginoso desarrollo tecnológico ha llevado la batuta del discurso tecnicista. Lo cierto es que ciencia y técnica se han enfrentado y complementado.

Con el desarrollo de la interrelación humano-tecnológica se ha buscado la naturalización de ese intercambio. Así, cada vez el discurso tecnoescéptico plantea la conjunción de ciencia y técnica con cautela, mientras que tecnoutópicos la vislumbran como una convivencia ideal.

En este contexto y desde los años 60 se ha buscado crear sistemas que faciliten la accesibilidad de la información y almacenamiento junto con la búsqueda de un tiempo real transaccional. Tiempo, espacio y dimensión se trastocan en este ámbito. Así, la concepción de un mundo virtual irrumpe. Plantea una ruptura epistemológica. Prefigura un orden y anhela una autonomía total donde el humano sea el principal protagonista.

Estas nuevas nociones se han debatido entre la premisa de la pluridireccionalidad de la información, la utilización de varios medios -multimedialidad- y el papel activo del usuario en la selección de las informaciones -interactividad-. Paralelamente, aquí se incluye el concepto de la interfaz como portadora de abstracción vinculante que puede establecer ese diálogo.

El título de la presente tesis no emplea el término correcto "interfaz"; por el contrario, acudimos a "superficie/interficie" para hacer notar ese "estar fuera/estar dentro". Caben las consideraciones del mundo virtual subyacente -anhelante de una realidad virtual- y es el caso de los paradigmas metafóricos de la interfaz de usuario. Entonces, se ha producido un trastoque conceptual que pasa de la clásica linealidad textual a la navegación, de la transmisión a la interacción y de la percepción a la inclusión. El pintor Escher y los escritores Gibson, Borges y Huxley nunca imaginaron que su obra podría convertirse en referente de ese mundo idílico, novedoso.

Quizás esta ruptura discursiva venga de la mano de las crisis de fin de siglo que suponen el planteamiento de novedosas reflexiones discursivas; paradójicamente aquí las explicamos de manera lineal y con todas las prerrogativas de la tecnología de la imprenta.

Vivimos en una sociedad acostumbrada a encontrar la información en los límites de la página y que ahora es llamada a moverse en el marco de la página-pantalla de un monitor. Creemos que allí está el reto de la interfaz de usuario: en acercarse al usuario y hacerlo partícipe de las decisiones.

Iniciaremos nuestra tesis doctoral exponiendo los objetivos que nos trazamos, el propósito de la investigación, el alcance y las limitaciones, los problemas y la metodología de trabajo para la recolección de la información.

Objetivo general

Desarrollar una investigación sobre la conceptualización y diseño de la interfaz multimedia interactiva y sus implicaciones con las nuevas tecnologías de la comunicación.

Objetivos específicos

1. Conceptualizar a la interfaz,
2. Identificar a la interfaz de los Nuevos Media,
3. Estudiar la constitución y modo de operar de la interfaz,
4. Conocer la evolución tecnológica de algunas interfaces,
5. Conocer, estudiar y describir la evolución de los Nuevos Media,
6. Identificar el imaginario virtual que supone el ciberespacio,
7. Estudiar la virtualidad como contexto fundamental de la interfaz,
8. Analizar el concepto multimedia-interactivo,
9. Conocer y estudiar las implicaciones en cuanto a tiempo, espacio, movimiento y velocidad que comporta los Nuevos Media, tanto tecnológicas como semióticas,
10. Conocer y estudiar el hipertexto como forma de textualidad en el ciberespacio,
12. Describir los paradigmas de las interfaces multimedia-interactiva.

Pregunta

El origen fundamental de esta tesis doctoral radica en el siguiente problema:

¿A qué obedece el diseño de una interfaz multimedia interactiva eficaz?

Esta pregunta plantea la injerencia de variados procesos propios de la evolución de las Nuevas Tecnologías y los que se derivan de la preocupación de hacerla eficaz.

Propósito de la tesis doctoral

La premisa fundamental radica en la afirmación que la interfaz multimedia interactiva obedece y está intrínsecamente relacionada con las Nuevas Tecnologías, a la que se debe y como tal posee una autonomía e identidad que difiere de la tecnología de la imprenta. De esta manera notamos como criterios de esta última son trasladados a la tecnología digital limitando su capacidad.

Existen ciertos indicios que nos ayudan a ilustrar nuestra premisa fundamental. Esos son:

1. El desarrollo tecnológico ha propiciado la evolución de interfaces capaces de comunicar al ser humano con la máquina,
2. La interfaz es medio y consecuencia que tienen los Nuevos Media de comunicación,
3. Partir de que el discurso sobre hipertexto, multimedialidad y bidireccionalidad de la comunicación entre usuario e información, mediante la interactividad, son el paradigma de la informática actual,
4. El desarrollo tecnológico de valores técnicos como velocidad de transmisión adquiere valor semiótico en las Nuevas Tecnologías,
5. La virtualidad como capacidad del imaginario digital propone un nuevo mundo, un ciberespacio autónomo y diferente, y con identidad propia con respecto al mundo real,
6. La evolución tecnológica prefigura y determina las expresiones y representaciones de ese nuevo mundo virtual,
7. La praxis diaria del diseño de interfaces on line, como las páginas web, y off line, como el CD-Rom, ha planteado directrices para la teorización del diseño de interfaz multimedia interactiva,
8. El desarrollo tecnológico de los Nuevos Media se ha estado supeditado a la rápida transmisión y capacidades de recepción de información,
9. El desarrollo de los Nuevos Media ha propiciado un desarrollo de nuevas imágenes informáticas, con características e identidades propias,
10. La interactividad y los recursos multimedia como medios de una interfaz eficaz, y
11. La interactividad como principal recurso que tiene el usuario de obtener información del sistema.

A partir de estas premisas podemos decir entonces que la concepción de la interfaz obedece a una nueva tecnología y que se refiere al mecanismo de los Nuevos Media de hacer partícipe al usuario.

De esta manera, pues, la interfaz de los Nuevos Media tiene vida propia. Concepto y estética que se fundamentan en el empleo de múltiples medios -sonido, imagen y movimiento- y de la interactividad como vehículo de comunicación capaz de establecer diálogos efectivos.

La interfaz multimedia interactiva nos muestra un mundo autónomo, un ciberespacio infinito que, inabarcable en posibilidades y denso en descubrir, busca hacer eficaz el intercambio de información.

Podemos decir, entonces, que la interfaz multimedia interactiva goza de una identidad, de un discurso auténtico y que cuenta con un amplio desarrollo.

Los tecnoutópicos y tecnoescépticos se han preocupado por desvelar el panorama que nos brinda la interfaces de usuario. No se trata de polemizar en cuanto a los alcances de las Nuevas Tecnologías, se trata de encontrar concepciones claras que nos propongan un paradigma de trabajo.

Para concluir propondremos una contextualización de los paradigmas de interfaces y sus tendencias actuales.

Alcance y limitaciones

Esta tesis doctoral tiene como intención plantear un especializado análisis, en un texto descriptivo, de la conceptualización y diseño de interfaz multimedia interactiva.

En cuanto a las limitaciones hallamos que la primera es de carácter temporal, dada la necesidad de hacer la investigación en el menor tiempo posible. Me matriculé en el doctorado "Las Revoluciones Tipográficas" con una beca venezolana de tres años máxima de duración, lo que condicionó desde un primer momento mi estancia en Barcelona.

Investigación y redacción entre Barcelona, Nueva York, Boston y Caracas trazaron mi trayectoria de trabajo. En Estados Unidos tuve la oportunidad de entrar en contacto con la amplia bibliografía que allí se maneja del tema y que dista de las directrices europeas y especialmente española. Era un empeño básico de nuestra tesis doctoral el abarcar la mayor cobertura conceptual que muestre el amplio panorama de la problemática planteada.

La segunda limitación la constituyó la carencia de bibliografía específica relacionada con el diseño de interfaz desde el punto de vista del diseño, dejando de lado lo puramente tecnológico. De esta forma, la poca bibliografía pertinente me incentivó a recurrir a la siempre fiable praxis. Me refiero al tiempo empleado en navegar por el ciberespacio que nos muestra Internet y el visionado de CD-Roms.

Esta serie de variadas situaciones me incentivaron, y a ratos me desanimaron, el centrar mi atención en la investigación.

Entonces, la presente investigación no pretende abarcar un área geográfica determinada; por el contrario busca constituirse en un detenido análisis de la evolución de la interfaz multimedia interactiva.

Justificación

La primera argumentación por la selección del tema es de índole personal. Desde que inicie el doctorado me he sentido interesado en la comunicación de lo humano con la máquina y la forma idónea de hacerla eficaz. El empleo de iconos, grafías y enlaces en pantalla han preocupado mi atención.

Otra de las razones es la que se deriva de la poca bibliografía en castellano que contamos. Los grandes centros de desarrollo en esta área han propiciado, por supuesto, su divulgación en otros idiomas. Así, considero que es importante concebir una obra en castellano que agrupe y muestre extrañas y propias ópticas del tema.

Diseño de la investigación

Partiendo de los objetivos inicialmente planteados, la presente investigación comprende 8 capítulos. El primero pretende dar una visión conceptual de la interfaz como forma de comunicación entre lo humano y la máquina. Para ello fue necesario recurrir al relato de la evolución de los Nuevos Media. Seguidamente nos centramos en la preocupación por

una identidad de la interfaz. Para ello acudí a la multimedialidad y la interactividad como valuartes de la interfaz eficaz. Finalmente, estudio los paradigmas de interfaces actuales.

La fundamentación que emplee tiene como finalidad:

"[...] dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y propósitos que permitan abordar el problema [...]. El cometido que cumple es pues, el de situar a nuestro problema dentro de un conjunto de conocimientos -lo más posible- de tal modo que permita orientar nuestra búsqueda [...]" (Sabino,1976: 64).

El estudio contó con una investigación bibliográfica y hemerográfica en diferentes centros como la Biblioteca de la Universitat de Barcelona, Biblioteca de Cataluña, Mediateca de la Fundació La Caixa, Biblioteca de la Escuela de Diseño Elisava, Biblioteca de la Fundación BCD, Biblioteca del Parsons School of Design de Nueva York y el MediaLab del Instituto de Tecnología de Massachusetts, entre otros.

También contó con una investigación multimediática que comprendió la navegación por World Wide Web de Internet y hallar diferentes direcciones electrónicas donde se trataba el tema en cuestión. Esta parte también contempla el visionado de CD-Roms de información. El propósito ha sido el de ubicar la información relacionada con el tema de estudio.

Es importante acotar que la bibliografía examinada en su mayoría data de los últimos tres años; de esta manera hemos consultado los más recientes trabajos del tema dado que como es una problemática nueva varía mucho su enfoque e intereses.

Finalmente, la investigación contó con la consulta y orientación de profesionales del área como el doctor Xavier Berenguer (director del Institut Universitari de l'Audiovisual de la Universitat Pompeu Fabra) y de la profesora Claudia Giannetti (directora del ESDI y de la Associació de Cultura Contemporània L'Angelot, en Barcelona).

Capítulo 1: Interfaz

Para adentrarnos en el ciberespacio, en la relación humano-máquina, necesitamos crear un artilugio. Diseñar un artilugio que nos permita navegar por la información¹: una nueva embarcación para un nuevo navegante de este bravío mar. Nos referimos a la interfaz².

Esta nos exige una construcción de ingenio y originalidad que sea capaz de enfrentarse a estos nuevos océanos. Sin una interfaz nos veríamos condenados a quedarnos a la orilla de unos soportes de muy alta densidad de información. Estaríamos fuera de navegación.

Del bifaz a la interfaz

Entre el bifaz y la interfaz está el largo camino recorrido por el hombre como hacedor de herramientas. Esas que nos hacen la vida más cómoda.

Se trata de la creación de herramientas como sistema útil, de la concepción evolutiva de un ecosistema artificial -en palabras de Antonio De las Heras (1991)- que nos facilita las acciones, la movilidad y que mantiene a su vez relaciones entre ellos.

De esta forma, un bifaz es un artilugio construido por el hombre. Una extensión artificial de la constitución humana que amplifica, por ejemplo, la acción del puño, la raedura de las uñas.

Una interfaz, por el contrario, tiene un grado de abstracción que nos separa de lo concreto, de lo singular, de la información discreta acumulada en los nuevos soportes tecnológicos.

Peter Weibel tiene reflexiones interesantes al considerar que Kant planteó una hipótesis de la interfaz cuando afirmó que el mundo es objetivamente distinto de como es percibido (Benegas, 1995: 9). Agregó que, posteriormente con estudios de Joseph Boscovich -físico y matemático del siglo XVIII- se intensificó la hipótesis de la interfaz.

¹ El término 'información' aquí y a lo largo de la tesis doctoral se emplea en su acepción derivada de la Teoría de la Comunicación: "es la medida de la reducción de la incertidumbre que puede haber a propósito del estado de una parte del universo (lo que ocurre en el lugar emisor) por medio de un mensaje" (Moles, 1985: 374).

² Como hemos podido constatar a lo largo de la bibliografía consultada para la realización de la presente tesis doctoral, el término 'Interfaz' ha aparecido escrito de otra forma: Interface. A continuación se hace la precisión ortográfica pertinente.

Según el Diccionario de la Real Academia Española, en su vigésima edición de 1992, aparece el término 'Interfaz', como sustantivo femenino. Y se refiere a la zona de comunicación o acción de un sistema sobre otro.

Por su parte, el Libro de Estilo del diario El País (1990) recomienda el uso de 'interfaz' en vez del término inglés *interface*, pero no explica sobre el género que debe dársele.

Guadalupe Aguado de Cea, en el Diccionario Comentado de Terminología Informática, explica lo siguiente:

Interface es una palabra compuesta de inter, 'entre' + face 'faz'.

La IBM -cita de Aguado- explica que "en gran parte de la literatura técnica actual suele utilizarse el vocablo interfaz (o su equivalente inglés interface) de manera indiferenciada ...

Sostiene, además, que si 'interfaz' está compuesto del sustantivo femenino 'faz', el prefijo no altera ni la clase de palabra ni el género femenino. Agrega que tanto en el caso de 'interfaz' como 'interface' el plural es el mismo: 'interfaces'. En el caso del primer vocablo, porque la terminación en 'z' de un sustantivo exige que se cambie a 'c' en el plural, además de añadir el morfema específico, '-es', de los nombres acabado en consonante, como el caso de 'haz' 'haces', 'coz' 'coces', 'luz' 'luces'. En el segundo caso añade el morfema de plural '-s' al término acabado en vocal (Aguado de Cea, 1993: 73).

Boscovich planteó que el mundo es moldeable -como goma- aún en el caso que no lo percibamos o no podamos percibirlo, ya que nosotros también somos modelados paralelamente. Sostiene que "en esta endoposición (o interfaz), no es la objetividad absoluta sino la objetividad del observador la que se convierte en inexorable. En los modelos de mundo o en los mundos de juguete es posible saltar a la interfaz, es decir, prescindir de la determinación de la interfaz del observador interno. En el mundo real esto es imposible" (Benegas, 1995:17).

Podemos observar, pues, que sí el mundo está definido con base únicamente en la interfaz entre el observador y el resto del mundo, entonces queda claro que esta interfaz, en la realidad clásica objetiva, es, por definición, inaccesible. Sin embargo -continúa Weibel- la aceptación de la dependencia del observador del mundo objetivo (teoría cuántica, modelo covariancia de Boscovich, principio endofísico de Rössler) admite una salida de emergencia.

En primer lugar, se puede estudiar la interfaz de modelos de mundo que contienen un observador interno explícito, por ejemplo, la clásica simulación dinámico-molecular de un sistema activado (como observador), de un intensificador de presión de gas refrigerado (como ensayos en cadena) y de una única micropartícula (como objeto).

En segundo lugar y como resultado de lo anterior, Weibel sostiene que la distorsión aparece como objetiva, aunque no sea percibida o reconocida por el observador, porque él mismo está distorsionado. Aunque la objetividad sea una variable del observador, esto no significa que se trate realmente de fenómenos objetivos.

Y en tercer lugar, el reconocimiento del protagonismo del observador en el mundo es el requisito para, por lo menos, poner en duda y descubrir el propio mundo. Pero esto significa reconocer que la realidad objetiva es únicamente el lado interior -endo- de un mundo exterior -exo-.

El próximo paso, según Weibel, sería que los habitantes del mundo real, de manera análoga a los habitantes de un modelo de mundo artificial, pudieran aplicar el principio endofísico (ver Capítulo 6: Comunicación Sintética) e intentar marcar con un interrogante exofísico los fenómenos centrados en el observador. Fenómenos que hasta este momento no habían sido percibidos y, por consiguiente, se consideraban objetivos. Actualmente esta objetividad está circunscrita sólo al espectador. Asimismo, estaríamos en condiciones de cuestionar la validez de las leyes a las que están sujetos los observadores y su mundo en el interior del universo (Benegas, 1995: 17).

Por consiguiente, el punto fundamental consiste en que los medios técnicos, en especial los electrónicos, reproduzcan un modelo de mundo artificial que envuelva cada vez más el mundo real.

Esta explicación nos sirve de introducción para adentrarnos en el conocimiento de la interfaz.

Sobre Interfaz

Conceptualizar el término interfaz respecto a la comunicación interpersonal permitida por los Nuevos Media³ no es tarea fácil.

³ Nuevos Media. Término que comprende a las Nuevas Tecnologías de la Comunicación.

Podemos empezar citando a Gianfranco Bettetini y Fausto Colombo. La interfaz, según ellos, es un dispositivo informático que nos permite comunicar dos sistemas que no hablan un mismo lenguaje (Bettetini, Colombo, 1995: 125). Brenda Laurel por su parte opina que una interfaz es el lugar donde ocurre el contacto entre dos entidades (Laurel, 1995: XII).

También podemos decir que es cualquier instrumento que nos permita una comunicación entre un usuario y un sistema complejo formado por un terminal, por unos canales de transmisión y por un(os) destinatario(s). Es decir, un *medium* para comunicar. Igualmente, Steve Johnson (1997) remite el concepto a un software que forma la interacción entre el usuario y el ordenador: las interfaces como traductoras de la relación que se establece entre un contenido semántico y una fuerza o impulso físico, y su diseño es una fusión de arte y tecnología.

En estos dos últimos casos nos encontramos frente a dos tipos de interfaces que en terminología informática se define como hardware y software; ampliamente conocidos.

Asimismo, la estructura de los Nuevos Media, que admiten la comunicación entre dos o más usuarios, permite especificar una tercera acepción del término interfaz. En efecto, se puede decir que es todo sistema que hace posible la comunicación a distancia a través del diálogo entre dos usuarios que no hablan el mismo lenguaje en el sentido de que, de otro modo, no estarían en condiciones de comunicarse a causa de su ubicación en lugares distintos y distantes.

Entonces, el considerar a la comunicación a través de los Nuevos Media desde el punto de vista de las interfaces impone, por tanto, analizar ante todo cómo se configura la comunicación entre el usuario de los Nuevos Media.

De esta manera, la interfaz permite un universo de relaciones entre un observador y el mundo que es totalmente distinto a aquello que conoce y en lo que Brenda Laurel incluye aspectos cognitivos, emocionales y la experiencia del usuario (Laurel, 1995: XI).

Evolución de las interfaces de los Media

La capacidad de comunicación a distancia entre usuarios, instaurando comunicaciones de tipo bidireccional que superan las barreras espacio-temporales es ya propia de la comunicación telefónica tradicional.

Así, los Nuevos Media se sitúan en la dirección de una mejora de las prestaciones de la telefonía tradicional, sea desde el punto de la vista de los canales y/o sea tratando de establecer una analogía de vista de las interfaces de diálogo con el sistema.

Esta tendencia evolutiva va en dos direcciones: por un lado, la superación de la pobreza que caracteriza a la comunicación telefónica -limitada a un intercambio de tipo vocal- y por el otro, la reducción de la complejidad que caracteriza a algunos dispositivos de la interfaz humana-máquina.

La comunicación telefónica se sitúa en esta óptica respecto a la telegráfica, reintroduciendo la dimensión de la inmediatez de intercambio de preguntas y respuestas y la dimensión connotativa de la comunicación confiada a las entonaciones y a las pautas que caracterizan el diálogo desarrollado en voz.

En la misma dirección se pueden colocar las tendencias a la realización de terminales videotelefónicos o de servicios de videoconferencia, que introducen en el ámbito del

intercambio comunicativo entre individuos la dimensión visual y con ésta todos los aspectos de la comunicación excluidos los de la mera voz.

Por otro lado, el servicio de videoconferencia reintroduce en la comunicación a distancia la posibilidad de la presencia contemporánea de más de dos participantes. Es demás decir, que aún es más rica la comunicación interpersonal de tipo multimedia. Con este término preliminarmente se entiende el uso combinado de variadas formas de comunicación, sean textos, imágenes, sonido.

Se trata, entonces, de una modalidad de construcción de mensajes ya utilizada en el curso de la historia, pero que en los nuevos medios de comunicación se enriquece con la posibilidad de una intervención activa del usuario, en condiciones de determinar con sus propias acciones las reacciones del sistema o del usuario que interactúa con él.

Desde el punto de vista de la interfaz software, Bettetini y Colombo consideran que la introducción de la multimedialidad enriquece las modalidades de interacción del usuario con el terminal de envío y recepción de informaciones (Bettetini, Colombo, 1995).

La evolución de este tipo de interfaz ha hecho que de terminales dotados de monitores con caracteres sólo alfanuméricos -correspondientes a las órdenes enviadas por el usuario y a las respuestas proporcionadas por el sistema o por otros usuarios- se pasase a pantallas en las que aparecen iconos y menús caracterizados gráficamente, de modo que resulta posible una memorización y una especificación incluso visual de la posibilidades de acción del usuario y de la estructura de los recorridos que pueda realizar. No sólo esto, sino que a través de las ventanas y de los iconos visualizados en la pantalla se ha constituido una especie de representación virtual de la posición de trabajo del usuario, representada, por ejemplo, por el escritorio sobre el que hay hojas, blocs de notas, calendarios, etc.

La evolución de las interfaces ha continuado siendo muy rica. Notemos que de interfaces algo precarias se tiende a pasar a interfaces multimedia, en las que a la gráfica se añaden imágenes en movimiento y sonidos. De esta manera se logra una conjunción de variados medios, ampliamente usados, en uno solo.

La metáfora realizada por las interfaces multimedia ya no es, por consiguiente, la del usuario inclinado sobre su escritorio, sino la del individuo integrado en un entorno virtual caracterizado por los mismos elementos reales, sean estos sonidos, imágenes fijas y en movimiento, textos redistribuidos en la pantalla.

A esta evolución hacia una mayor complejidad de la interfaz software corresponde una evolución hacia una mayor simplificación de la interfaz hardware. En este sentido, Bettetini y Colombo sostienen que las interfaces tradicionales de diálogo con el ordenador están constituidas por teclados que implican una codificación de las órdenes enviadas y, por consiguiente, presuponen una específica competencia del usuario relativa a las modalidades de comunicación con el sistema (Bettetini, Colombo, 1995: 128).

Esta competencia ha ido disminuyendo poco a poco con la utilización del ratón combinado con los iconos y los menús. En efecto -sostiene Bettetini y Colombo-, en este caso las órdenes enviadas por el usuario corresponden sencillamente a la indicación de la elección realizada que se efectúa al clicar el ratón sobre la opción solicitada. La única competencia que necesita el usuario es, en este caso, la mínima habilidad técnica necesaria para utilizar el ratón.

Así hallamos que la evolución de las interfaces hardware de diálogo con los sistemas denota, sin embargo, una nueva simplificación. En primer lugar, la utilización del ratón está siendo sustituido por instrumentos de interacción más similares a los empleados en el ámbito de la comunicación interpersonal directa y que por consiguiente, implican una serie de competencias ya en posesión del usuario. Por ejemplo, la gestualidad y la voz, a los que corresponden dispositivos hardware como las pantallas táctiles, o los micrófonos y las cámaras de televisión usadas en los sistemas de realidad virtual.

Así, los Nuevos Media se hacen cada vez más transparentes respecto al usuario, que no sólo no percibe el complejo recorrido hecho por las señales para llegar hasta él, sino que se siente llevado a considerar como transparentes, respecto a la comunicación, incluso las interfaces de diálogo con el sistema, de modo que puede concentrarse exclusivamente en la operación que debe realizar, en este caso la de comunicarse.

Por último, la evolución de las interfaces contribuye a resolver algunos de los problemas planteados por la movilidad de los terminales cada vez más extendida.

En efecto, los terminales móviles se caracterizan por el hecho de que no son difíciles de manejar por parte del usuario (pequeñas dimensiones) hasta tal punto que a menudo asumen la forma de prendas de vestir como los teléfonos de pulsera inspirados en los relojes. Paralelamente, la interfaz de diálogo es asimilada en las actividades de la vida cotidiana.

Vittadini opina, por su parte, que en el ámbito de la transmisión de datos triunfa el sistema digital de codificación de las informaciones en la adquisición de códigos y de lógicas y que está siendo sustituida por la gestión analógica que implica la intuición, las habilidades sensoriales o la fuerza física. Así es, entonces, la tendencia de la evolución de las tecnologías de la interfaz humana-máquina (Bettetini, Colombo, 1995).

Volviendo al teórico austríaco, Paul Weibel, la esfera electrónica, -como prefiere llamarla- con sus modelos de mundo y sus simulaciones infográficas, con sus interfaces y sus realidades virtuales, hace suponer que el mundo es una cuestión de interfaces. Insta a la endofísica como un procedimiento a través del cual se pueden estudiar las interfaces de una manera más exacta:

"La realidad del observador y su dependencia con respecto a la apariencia del mundo, así como la distinción entre los fenómenos relacionados con el observador interno y el observador externo, ofrecen importantes pautas de discurso a las estéticas de la autorreferencia (del mundo de las señales de imágenes), de la virtualidad (del carácter inmaterial de las secuencias de imágenes) y de la interacción (de la 'observer-relativity' de la imagen), que son peculiares al arte electrónico" (Benegas, 1995: 20).

Al hablar de la constitución de la interfaz podemos decir que está compuesta por tres sistemas (ver Figura 1).

Tecnológicamente hablando, cada uno de los vértices del triángulo de la Figura 1 corresponde a un sistema complejo. Se pretende una autonomía de la interfaz, estudiando su evolución y modo idóneo de operar.

Al manejar lenguajes distintos, la interfaz del ordenador pretende servir de puente cohesionador y dada su eficiente elaboración y precisión, adquiere una autonomía concienciada.

Entonces, a favor de nuestros intereses, la interfaz adquiere una importancia capital para la consecución de información en el ciberespacio.

De esta manera, la interfaz de los Nuevos Media nos debe permitir:

- Obtener una visión panorámica del contenido,
- Navegar en el espacio de datos sin perder la orientación,
- Acceder rápidamente a los datos buscados, y
- Explorar el espacio informacional de acuerdo con nuestros intereses.

La experiencia de Gui Bonsiepe lo ha hecho prever que el diseño de interfaz debe responder a una cultura visual estándar sin ser en sí misma un divertimento visual pero facilitando el acceso a la información y a la lectura (Bonsiepe, 1995: 34).

Hacia un interfaz eficaz

La praxis nos puede dar múltiples ejemplos con características muy bien delimitadas. Ante todo tenemos que señalar la accesibilidad a la información. Una presentación por categorías de la información nos permitirá una adecuada y certera manera de encontrar lo que queremos hallar.

Seguidamente, la información icónica y sonora ayudará a guiar esta búsqueda. La multimedialidad no será un rasgo accesorio, por el contrario será protagonista en la orientación de lo ser hallado y además nos brinda una facilidad de memorizar.

El tercer elemento es de índole tecnológica y que a medio plazo permitirá grandes flujos de información en rápidas sesiones de acceso. Nos referimos a la hoy lentitud de acceso y al mediano desarrollo de sistemas de almacenamiento.

Estos tres factores son fundamentales para la consecución de una eficaz interfaz. El tercero podemos obviarlo por un momento, pero quizás vaya acorde a nuestro entendimiento y adecuación de la interfaz de los Nuevos Media. De esta forma, primero tenemos que establecer una buena comunicación por medio de las interfaces para poder hablar de velocidades de procesamiento y almacenamiento, meramente como desarrollo tecnológico.

Acertar en el diseño

Indiscutiblemente los problemas que se presentan en la interacción humano-máquina expresan un diálogo a través de la interfaz. Y esto puede ser patente en la comunicación entre cualquier usuario con cualquier ordenador. El usuario entra en contacto tanto físico, como perceptivo y cognitivo con la interfaz y este es quien da la cara ante el ordenador. Así, la interfaz incluye la información, representación y procesamiento como funciones del ordenador: procedimientos, sintaxis, organización de datos, retroalimentación, etc.

Existen casos de incompatibilidad entre lo humano y el computador, que propician errores durante la gestión de la información. Esto puede deberse, en primer lugar, al desconocimiento de cómo opera la interfaz y es relativo a la estrategia de resolución de problemas humanos en su relación con la máquinas.

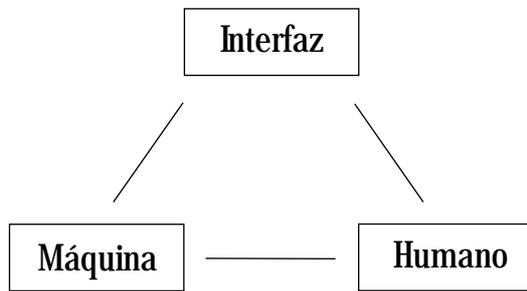


Figura 1. Relación entre sistemas.

La ergonomía de la interacción humana-máquina, por su parte, se preocupa por mejorar esa compatibilidad entre las características del comportamiento del ser humano y de procesamiento/presentación de información en el ordenador.

Sin lugar a dudas, esta relación es un proceso cognitivo. Los ordenadores corresponden a una extensión del cerebro humano en cuanto la máquina corresponde a extensiones del cuerpo humano.

Así observamos como una ergonomía eficaz mejora la comunicación humana-máquina; logrando una mejora de respuesta, procesamiento de algoritmos o seguridad de datos.

Un diseñador de interfaz tiene que preservar esta preocupación. Asimismo, la ergonomía de la interfaz procurará reducir el tiempo de aprendizaje, disminuir los errores y aumentar la productividad de la satisfacción.

Niveles de ergonomía

Estos se refieren a:

- Una evidente presentación externa del sistema computacional, de sistemas gráficos más visibles de comunicación gráfica,
- Las recomendaciones ergonómicas elementales para el proyecto en términos de ergonomía visual, como la legibilidad,
- Las consideraciones ergonómicas de uso, y
- Las cuestiones ergonómicas de utilidad.

Estos cuatro niveles de ergonomía nos sirven para la confección y diseño de una interfaz eficaz. Existen variadas consideraciones ha tomar en cuenta y de ello depende el éxito de la interfaz en la relación humana-máquina y que profundizaremos a lo largo de la presente tesis doctoral.

Seguidamente analizaremos la evolución e impacto de las Nuevas Tecnologías y su incidencia en el quehacer comunicacional de la sociedad.

Capítulo 2: Nuevos Media

Al hablar de interfaz es imposible dejar de lado las Nuevas Tecnologías de la Comunicación. Son ellas las que nos muestran continuamente el poder intercambiar información y patentan las distintas presentaciones de las interfaces. Gracias a los Media podemos involucrarnos en el gran mar de información que supone el ciberespacio.

Al tratar de abordar el panorama y clasificación de los Nuevos Media se pone de manifiesto su complementariedad y diferencias. Si consideramos la historia nos damos cuenta que éstos son el resultado de tendencias e investigaciones de interés a partir al menos de los años sesenta.

Muchas de las técnicas que están en la base de los Nuevos Media actuales han nacido en el ámbito de las investigaciones de laboratorio, iniciadas por una transformación en el modo de concebir los instrumentos informáticos. En un principio, los ordenadores habían sido concebidos como instrumentos de cálculo, y luego como instrumentos en condiciones de transformar cualquier tipo de información codificada, sea textual, gráfica, etc. A este cambio de concepción de uso y de la potencialidad del ordenador corresponde también un desplazamiento terminológico de la definición de calculador electrónico a la de ordenador electrónico.

En este sentido nacen las técnicas de la Computación Gráfica. Se investiga por primera vez la integración de la informática y las redes de telecomunicación. Se lanza Telstar, primer satélite de comunicaciones (Bettetini, Colombo, 1995).

En norteamérica, Ted Nelson trabajaba en el mundialmente conocido proyecto Xanadu como idea de la realización de un sistema bibliográfico mundial. Allí nacen las primeras nociones de hipertexto. Asimismo, Iván Sutherland, por su parte precisa la noción de Realidad Virtual como un mundo más allá de la pantalla (Bettetini, Colombo, 1995: 20).

En 1945 Vannevar Bush escribió en la revista Atlantic Monthly de su proyecto Memex y sobre la necesidad de máquinas de procesamiento de información mecánicamente conectadas para ayudar a los estudiosos y ejecutivos frente a lo que se estaba convirtiendo en una explosión de la información (Landow, 1995: 26).

A esto se le suman los estudios sobre alta definición, el nacimiento del videotexto interactivo y la difusión del ordenador en el campo profesional en las grandes empresas, entre otros.

Se trata de una evolución que no ha provocado la desaparición de los viejos media. La línea evolutiva, por ejemplo, de la Computación Gráfica, nació en los años sesenta motivada por la exigencia de realizar modelos de objetivos, con la doble finalidad de simular eventos o manifestaciones reales y construir un soporte eficaz del diseño, en palabras de Bettetini. La disciplina ha evolucionado hacia la realización de textos autónomos de estructura más o menos narrativa, pero en cualquier caso independiente de los fines prácticos inmediatos.

Otro ejemplo: los videodiscos que permitían una reproducción lineal de los textos audiovisuales han evolucionado hacia la realización de soportes interactivos que presentan modalidades comunicativas nuevas respecto del uso secuencial y lineal. Uno de los últimos resultados está representado por los CD-I, que se configuran como soportes de contenidos organizados de modo inédito en forma multimedia e interactiva (Bettetini, Colombo, 1995).

Por otra parte, en opinión de Bettetini, algunos han visto en la multimedialidad y en la interactividad de los Nuevos Media un regreso a la concepción medieval del escrito en el que glosas, comentarios e imágenes abrían siempre nuevas ventanas al lector y en el que la lectura en voz alta involucraba tanto al oído como a la vista del oyente (Bettetini, Colombo, 1995: 24).

Agrega que la puesta en escena realizada con los sistemas de realidad virtual puede relacionarse con la representación medieval por la inmersión del espectador en el contexto de la acción y por el continuo intercambio de papeles entre actor y espectador.

De igual forma podemos decir que los criterios de clasificación y de determinación de las diversas características de los Nuevos Media son múltiples.

Para los investigadores italianos Gianfranco Bettetini y Fausto Colombo, un primer instrumento está constituido por el Mapa de la industria de la información⁴ elaborado por John McLaughlin. En él se considera todo el panorama de las tecnologías de soporte a la comunicación. El criterio de colocación de los distintos instrumentos en el mapa está constituido por la aproximación de cada nuevo medio de comunicación a la dimensión de producto o de servicio; y por la relevancia del soporte respecto del contenido. A través de este instrumento es posible evidenciar cómo los nuevos media se sitúan en una posición central entre las diferentes industrias que producen instrumentos de soporte a la comunicación.

Es imposible, por tanto, aplicar a los Nuevos Media las tradicionales subdivisiones entre, por ejemplo, prensa, cine, radio, televisión, correo y teléfono. En segundo lugar, según consideraciones de Bettetini, dado que los nuevos media se sitúan en una posición central respecto al mapa de McLaughlin, que pertenecen a una dimensión intermedia entre producto y servicio.

Este mapa permite, además, comprender cómo el análisis de las nuevas tecnologías no puede limitarse a los Nuevos Media entendidos como nuevos instrumentos de comunicación, distintos de los tradicionales, sino que debe incluir también la incidencia que la introducción de las Nuevas Tecnologías tienen sobre los instrumentos tradicionales de comunicación, como se pondrá de manifiesto a propósito de las nuevas técnicas digitales introducidas en el ámbito de los sistemas televisivos tanto a nivel de emisión como de recepción (Bettetini, Colombo, 1995: 25).

Además de estas consideraciones hay que añadir otras.

Los nuevos medios se pueden subdividir en relación con su conexión a su configuración tecnológica en los Nuevos Media on line y off line. Los primeros implican la presencia de una red que ponga en comunicación un terminal y una o varias fuentes de información o el programa a utilizar, o en las que pueden introducirse soportes ópticos de memoria.

⁴ Este mapa pertenece a un programa de investigación de la Universidad de Harvard, EE UU, de 1980 (Bettetini, Colombo, 1995).

En el ámbito de los media *off line* se pueden distinguir medios que conectan diversos terminales a un sistema central y medios que conectan a usuarios terminales individuales.

Esta categoría a su vez se puede dividir en medios que permiten un intercambio bidireccional de mensajes y medios unidireccionales. Los bidireccionales se refieren a servicios de tipo telefónico (videotexto, servicios radiomóviles, fax); servicios de transacción (teletienda), de consulta (banco de datos), lúdicos (juegos por videotexto o en sistemas de realidad virtual) en los que se realizan formas de comunicación interpersonal colectiva; servicios de telemedicina, teleayuda y de utilización televisiva determinada por la elección del usuario. En el caso de los medios unidireccionales, en cambio, se pueden situar la teledetección y las telealarmas.

Es interesante señalar la necesidad o no del desplazamiento del usuario para poder utilizar el nuevo medium. Es decir, en este nuevo panorama existen sistemas que obligan al usuario a dirigirse a un lugar para poder utilizarlos, sistemas que tienden a excluir la necesidad de cualquier desplazamiento y se realizan de modo que se garantice al individuo la libertad de movimiento.

Al primer tipo pertenecen los cajeros automáticos y otros servicios que hacen necesario un desplazamiento del usuario, o incluso la elección de un recorrido: en un supermercado, por ejemplo, donde puedo pagar con tarjeta de crédito si elijo una caja preparada para este servicio.

Juntos con estos medios, existen otros que tienden a transportar el mayor número de informaciones y de posibilidades de acción al usuario. Entre estos podemos mencionar al videotexto y teletexto o también, una vez que el usuario está en posesión del lector y del soporte de memoria, los discos ópticos, sean videodiscos, CD-Rom y/o CD-I.

En estos casos se pone al usuario en condiciones de desarrollar diversos tipos de operaciones sin desplazarse de su vivienda, ni siquiera de su propio lugar de trabajo.

A esta inmovilización del usuario corresponde una tendencia inversa, transportable y permitiendo al individuo realizar cualquier tipo de actividad desde su propia vivienda o desde su propia oficina, como trabajar, comunicarse y actuar incluso durante sus desplazamientos.

Se trata, como bien lo ha dicho Bettetini, "de una valoración del movimiento, de una respuesta a la necesidad de estar siempre localizables, siempre conectados a la red de comunicación con otros usuarios o con fuentes de investigación en cualquier momento y en cualquier lugar" (Bettetini, Colombo, 1995: 28).

Este tema, la velocidad, es de importancia capital para el tratamiento y presentación informativa en los Nuevos Media, sobre todo cuando se exige una interactividad con el usuario que sea rápida e instantánea. También es importante para los intereses de nuestra investigación porque la velocidad es una característica que pasa de ser una capacidad tecnológica a convertirse en un valor semántico en la constitución del ciberespacio y en la creación de interfaces.

Por otra parte, la difusión de sistemas como el teléfono móvil y el fax depende una de las más importantes transformaciones producidas por la presencia de los Nuevos Media: la relativa al concepto de privacidad. Quien tiene un fax o un móvil sabe que es localizable en cualquier lugar y a cualquier hora. (Ver Capítulo 6: Comunicación sintética)

Una manera de abordar a los Nuevos Media

El teórico italiano Gianfranco Bettetini propone una taxonomía al hablar de los Nuevos Media que articula tres ámbitos fundamentales: la representación, la comunicación y el conocimiento (Bettetini, Colombo, 1995: 29).

El primero se refiere a esa función esencial de cada lenguaje y de cada manifestación expresiva, que tiende a una intervención que reproduzca lo más fiel posible a la realidad.

En este sentido, la historia de la expresión humana se ha preocupado por reproducir signos materialmente diferentes a los objetos representados, y por otra parte también se ha preocupado por la experimentación. Éste se refiere a la posibilidad de la autonomía de los signos y de los lenguajes que los estructuran, para producir significados motivados por los objetos o incluso independientes de ellos.

En el caso de los signos icónicos, como la fotografía, la pintura, el cine, el dibujo, la Computación Gráfica, etc., la instancia reproductiva se entrelaza con la problemática básica del aparato puesto en marcha y la estructura operativa del instrumento, hasta asumir papeles de imprescindible funcionalidad en los Media que se sirven de ellos.

Además de los desarrollos del cine y la televisión, la introducción de las innovaciones tecnológicas constituyen una herramienta interesante de estudiar desde la perspectiva de la función representativa del lenguaje.

La Computación Gráfica consiste principalmente en la construcción sintética de imágenes. En sus equipos, las imágenes son producto de la abstracción y de una mediación de modelos, las cuales se conforman bajo un diseño matemático. Así son capturadas (ver Capítulo 3: Imaginario virtual).

La comunicación constituye la segunda área al hablar de los Nuevos Media y esta se refiere al espacio comunicativo. Así encontramos que la comunicación se caracteriza sobre todo por un proceso de intercambio informativo igualitario entre los interlocutores. Ésta obedece a características como:

- a) forma abierta de intercambio (bidireccional y hasta pluridireccional),
- b) la posibilidad de intercambiar roles de emisor y receptor,
- c) una valoración de la actividad participativa del receptor,
- d) una atención a los efectos de la actividad comunicativa, y
- e) considerar al proceso de comunicación como una interacción paritaria y por tanto potencial.

En este sentido, Paul Virilio se refiere a esa tecnología de la cibernética que claramente es portadora de la perspectiva de una humanidad unida, aunque al mismo tiempo de una humanidad reducida a una uniformidad (Virilio, 1997: 14).

Estas características plantean el fenómeno de la interactividad de los Nuevos Media (ver Capítulo 5: Interactividad multimedia). En este contexto se puede entender a la interactividad como exigencias del nuevo usuario, al cual hay que satisfacer. Así, el receptor se convierte en un usuario-operador, quien interactúa con el sistema según posibilidades que están ciertamente preordenadas y predefinidas y, a pesar de ello, el resultado de la interacción no es totalmente previsible: las selecciones del usuario generan un producto nuevo.

También, la interactividad da origen a un tipo de textualidad totalmente particular. Éste se refiere a los textos producidos por la comunicación tecnológica interactiva: hablamos de hipertextualidad.

Esta textualidad puede ser considerada como una simulación de una interacción. En el caso de la relación con los Nuevos Media podemos hablar de una interacción que simula la textualidad, requiriendo continuamente una aportación creativa del usuario, precisamente mientras parece que le propone un sencillo ejercicio de lectura.

El conocimiento constituye la tercera categoría al hablar de los Nuevos Media. Se refiere a la capacidad de comprender, aprender, almacenar y reclamar información. Aquí se sitúan tanto las redes que permiten una comunicación a distancia -el teletexto y el videotexto con función de bancos de datos, etc.- como aquellas que impliquen una cercanía entre usuario y sede de los datos -bancos de datos domésticos, CD-ROM, Realidad Virtual como recorrido por explorar, etc-. Bettetini considera, entonces, que:

“Algunos nuevos media están orientados a la conservación estructurada de un saber y a la interpretación-interrogación por parte de los usuarios. Se les plantean problemas de archivo de los datos, de la estructura de los archivos, de la memoria y del olvido. Éste último entendido en su dimensión involuntaria: desaparición técnica de los datos, errores de la construcción o en el uso del software, etc. y en voluntaria: cancelación de los datos [...]” (Bettetini, Colombo, 1995: 36).

Evolución

A continuación se reseña, de manera resumida, la evolución de los Nuevos Media. Se busca brindar un panorama de las Nuevas Tecnologías hasta su expresión más amplia vinculada con las redes.

La evolución de las Tecnologías de la Comunicación se ha desenvuelto a lo largo de dos vías principales, según Gianfranco Bettetini. Por una lado, parten de la invención de la escritura, luego con la prensa y con todos los soportes de almacenamiento y que permiten una comunicación diferida en el tiempo y en el espacio. Por el otro lado, se ha intentado separar el comportamiento de un espacio real de las posibilidades de realizar una transmisión casi instantánea de mensajes entre los interlocutores.

En una dirección se sitúan las tecnologías de las telecomunicaciones. Es decir, todos aquellos sistemas que, como el telégrafo, el teléfono o el telex, permiten la comunicación a distancia entre distintos individuos. En realidad, sólo con el teléfono se consigue escindir la contemporánea presencia espacial de la instantaneidad del intercambio de mensajes entre individuos y, por tanto, del comportamiento de un mismo tiempo.

Así, el teléfono se configura como el primer instrumento de telecomunicaciones realmente interactivo, puesto que cada usuario está en condiciones de enviar mensajes simultáneos a los del interlocutor usando el mismo canal de transmisión. Se reproduce, por tanto, un aspecto de la comunicación interpersonal directa por el que cada acción de un usuario constituye la premisa para la siguiente acción del interlocutor. En efecto, la interacción se realiza a través del enlace de las acciones comunicativas de ambos sujetos involucrados y de tal modo que éstos tienen en cuenta lo que se ha dicho inmediatamente antes y toda la comunicación precedente para plantar nuevas fases y nuevas frases que componen el intercambio.

Con posterioridad al teléfono se han desarrollado también instrumentos de telecomunicaciones, como la televisión y la radio, que tienen un carácter unidireccional. En ellos la comunicación se desarrolla en una sola dirección -del emisor al receptor- y es difusiva, en cuanto que una única fuente de emisión alcanza múltiples receptores.

Pero recientemente las tecnologías de soporte a la comunicación están experimentando una nueva evolución ligada a la progresiva integración de las telecomunicaciones con la informática. Esta integración ha dado origen a la telemática y se define como el conjunto de servicios de naturaleza o de origen informático que se puede proporcionar mediante una red de telecomunicaciones⁵.

Podemos decir entonces que la evolución de las tecnologías informáticas de transmisión, archivo, procesamiento de datos y de interfaces humana-máquina ha determinado tanto el nacimiento de nuevos medios que permiten nuevas modalidades de comunicación entre individuos, como innovaciones relativas a los media tradicionales.

Nuevos medios técnicos de comunicación

El escenario tecnológico delineado por los canales de transmisión -sean la satélites, fibra óptica o comunicaciones vía éter⁶- aparecen cada vez más caracterizados por la integración de las distintas redes de comunicación.

De esta manera, afirma Vittadini que la comunicación vía satélite puede integrarse con la transmisión por cable de fibra óptica, o bien con la de vía éter, para proporcionar tanto los tradicionales servicios de tipo difusivo como los nuevos servicios interactivos (Bettetini, Colombo, 1995).

Los canales de transmisión de las informaciones son bidireccionales y los terminales son cada vez más -gracias también a la integración de los ordenadores- terminales de recepción y de envío de informaciones, hasta tal punto que permiten que los usuarios establezcan una comunicación de tipo bidireccional e interactivo. No sólo esto, sino que con la introducción de las fibras ópticas en la red del usuario, la potencia comunicativa por parte de éste se ampliará cada vez más.

La integración entre los distintos canales de comunicación está sostenida también por una progresiva homogeneización de todas las señales en forma digital. En efecto, tanto el satélite como las fibras ópticas, como en el futuro los canales vía éter para las transmisiones telefónicas y radiotelevisivas podrán vehicular las señales digitales que no sólo no constituirán problemas en el paso de una red a otra, sino que podrán ser enviadas, recibidas y directamente procesadas y memorizadas por el ordenador.

Las señales con las que se transmiten los mensajes, por tanto, están cada vez más desvinculadas de la presencia de un soporte material y su circulación por el sistema constituido por redes y terminales se convierte cada vez más en un recorrido sin interrupciones, del que el usuario sólo percibe los resultados finales.

Vittadini opina que la única excepción en este panorama está constituido por el servicio de fax que aún utiliza un soporte en papel para la transmisión de la información, pero precisamente por esto, en un análisis realizado por el norteamericano Nicolas

⁵ Esta es la definición oficial francesa, publicada por el *Journal Officiel de la République Française*, el 17 de enero de 1982.

⁶ La comunicación vía éter se refiere a la forma de comunicación en red que permite un intercambio informativo multidireccional, de continua accesibilidad, independiente del espacio y el tiempo (Bettetini, Colombo, 1995).

Negroponte este carácter fue considerado como un límite, puesto que la utilización de un soporte en papel para la transmisión de escritos a distancia comporta una interrupción en la cadena de transmisión, procesamiento y retrasmisión del texto entre un usuario y otro. Para confirmar esta observación, las innovaciones más recientes introducidas en los terminales de fax permiten que los usuarios escriban los textos en un teclado y visualicen tanto los de llegada como los de partida en una pantalla (Bettetini, Colombo, 1995: 123).

De esta forma, el entorno comunicativo que rodea a los usuarios de esta red se distingue cada vez más como una comunicación a distancia e interactiva, en la que la lejanía entre los usuarios queda anulada por la posibilidad de contraer hasta la instantaneidad los tiempos necesarios para la transferencia de informaciones. Esto de alguna forma garantiza el éxito de las interfaces en su trato con el usuario.

Además, la posibilidad de comunicarse está cada vez más desvinculada de una precisa ubicación espacio-temporal de los usuarios que son localizados, gracias a los terminales portátiles, en cualquier momento y cualquier lugar.

El usuario inmerso en este entorno es, por tanto, siempre localizable por señales cuya cantidad está en continuo aumento, incluso en relación a la necesidad de saturar los canales de transmisión, caracterizados por una capacidad de transporte de informaciones en continuo crecimiento.

La potencia de transmisión de los canales hace, asimismo, que estas informaciones estén constituidas cada vez más por imágenes de altísima calidad, o por señales complejas compuestas por sonidos e imágenes que constituyen las modalidades de su comunicación interactiva con otros usuarios.

Precisamente, existe la necesidad de una selección realizada a priori por el usuario en base a su cognición y comunicación personal respecto al proyecto ofrecido. De este modo la totalidad de las informaciones que llegan al individuo no constituyen de manera coherente a su proyecto. Se tiene, por tanto, lo que llama Vittadini la introducción de terminales inteligentes, a los que se delega, a través de unos oportunos parámetros, la selección de las informaciones. Agrega que se trata, en suma, de la exigencia de gestionar según un proyecto personalizado la propia disponibilidad permanente (Bettetini, Colombo, 1995: 124).

Aquí entraríamos en consideraciones máximas de la telemática como son la consecución de la Realidad Virtual y el desarrollo de la Inteligencia Artificial que abordaremos, entre otras, en el Capítulo 3 que continúa.

Capítulo 3: Imaginario virtual

En este capítulo se abordará el discurso sobre la virtualidad y sobre la tecnología que aboga por un mundo virtual. Dos aspectos vinculados y alrededor de los cuales se teoriza y especula continuamente.

La preocupación por ahondar en el discurso tecnológico data de varias décadas. Italianos, franceses y norteamericanos se han preocupado por el impacto de las Nuevas Tecnologías en nuestro quehacer diario⁷.

Por una parte, el desarrollo del computador como máquina de cálculo y como almacenadora de datos ha sido el conejillo de indias del estudio por hacer amigable el intercambio de información que se protagoniza con el usuario: la pantalla del monitor del ordenador ha dado la cara al usuario y ha pretendido mantener un diálogo con él. De esta manera, varios centros de investigación - por ejemplo el MediaLab del Instituto de Tecnología de Massachusetts- ha trabajado con la convicción de acceder de la manera más eficaz a la información que nos puede presentar esa pantalla.

Igualmente, están los teóricos preocupados por el mundo virtual que han pretendido estructurar un discurso que sirva para dar coherencia a ese bombardeo tecnológico. De ellos hablaremos más adelante.

Primeramente, podemos decir que al discurso del mundo virtual se le ha querido dar una autonomía. Las imágenes que nos presentan los monitores de los ordenadores han sido conceptualizadas en un mundo aparte y paralelo al que nos desenvolvemos cotidianamente. De esta manera se les ha conocido en sus rasgos operativos caracterizadores, se les ha identificado en su funcionamiento y se le ha teorizado para darle identidad en este marco tecnológico.

Esta identidad, eje del discurso de lo virtual, es en la que nos queremos detener y fijar especial atención.

Seguidamente, expondremos el discurso tecnológico, en la constitución de nuevas imágenes para luego ahondar en el discurso de lo virtual.

Tecnología al día

La llegada del cine y luego la televisión ha mostrado una especie de compresión de imágenes⁸ tomadas de la vida cotidiana.

⁷ Podemos citar la preocupación que tenían los futuristas italianos a principios de siglo por plasmar en sus trabajos la rápida incorporación de la máquina en las actividades humanas. Por su parte, el teórico francés y tecnoescéptico, Paul Virilio ha contribuido al estudio e impacto de las Nuevas Tecnologías en el comportamiento de la sociedad humana. Por Estados Unidos podemos mencionar la preocupación que desde hace varias décadas tiene el MediaLab del Instituto de Tecnología de Massachusetts por llevar adelante proyectos tecnológicos.

⁸ La acepción del término 'imagen' que emplearemos en la presente tesis doctoral es la siguiente : "es un soporte de la comunicación visual que materializa un fragmento del mundo perceptivo (entorno visual), susceptible de subsistir a través del tiempo y que constituye una de los componentes principales de los Mass Media (fotografía, pintura, ilustraciones, escultura, cine, televisión). El mundo de las imágenes puede dividirse en imágenes fijas e imágenes móviles, dotadas de movimiento, estas últimas derivadas técnicamente de las primeras" (Moles,1985: 339).

De esta forma, la investigación militar, entre todas las investigaciones científicas de punta, ha sido beneficiada por los primeros impulsos de todo el sector de la informática, en virtud de sus mayores presupuestos. De esta manera empezó -por citar un caso- en interesarse por la teledetección, que consiste en el tratamiento a distancia de la imagen.

Otros sectores de la investigación de punta que han sido pioneros de los progresos del tratamiento a distancia de imágenes han sido la meteorología, la geología y la cartografía como también la arqueología y la paleografía.

Estas ciencias nos sirven como ejemplo para esbozar las relaciones entre imágenes de la vida corriente -vistas con nuestro propios ojos- que han servido para construir nuevas imágenes, a distancia, producto de la evolución tecnológica.

Esto plantea nuevas implicaciones y nuevas visiones del quehacer diario que han de ser apreciadas en la pantalla de un monitor como interfaz en la relación humana-máquina.

Estas nuevas imágenes que hoy podemos disfrutar empleadas en las meteorología, la geología y la cartografía son producto de las primeras experiencias por lograr una imagen lo más ajustada a la realidad empleando los adelantos tecnológicos.

Desarrollo de las imágenes, según Weibel

La clasificación de la evolución de la generación y transmisión de imágenes con ayuda de la máquina propuesta por Peter Wiebel, además de que la consideramos la más completa, nos sirve para esbozar su desarrollo. Weibel la divide en ocho etapas (1998: 110):

1. La primera fase de producción de imágenes con ayuda de la tecnología la supuso la fotografía, inventada en 1839 (fecha de Peter Weibel). Así, la fotografía logra que la imagen se produzca sin la mano del artista, cuya labor la ha asumido una máquina independiente: "una autónoma de imágenes".
2. Aproximadamente por las misma fecha, el escaneo -descomposición de un imagen bidimensional en una secuencia lineal de puntos en el tiempo- hizo posible la transmisión de imágenes a larga distancia con ayuda de la máquina. El telégrafo, el teléfono, la telescopía, el precursor de la televisión de Nipkow en 1884 y el "telescopio electrónico" contribuyeron al desarrollo de sistemas que se basaban en la tecnología para transmitir sonido e imágenes, tanto móviles como quietas. Necesariamente, tras la producción de imágenes basada en la máquina llegó la transmisión de imágenes basada en la máquina. A la vez, el descubrimiento de las ondas electromagnéticas (Maxwell en 1873, Hertz en 1887) significó el nacimiento de nuevos mundos visuales y de la cultura telemática.
3. Tras la desaparición de la realidad (esto es, del espacio real, material, físicamente tangible) y no la simulación de la realidad. A la forma espacial de la imagen (como en la pintura) le siguió la forma temporal de la imagen del cine. La imagen pasó de ser un medio del espacio a ser un medio de tiempo.
4. El descubrimiento del electrón y el tubo de rayos catódicos (ambos en 1897) estableció las condiciones básicas de la producción y la transmisión electrónicas de la imagen (y esto condujo al nacimiento de la televisión).
5. La grabación magnética de señales visuales (en vez de señales sonoras, como ya era posible desde comienzos de siglo) mediante la grabadora de vídeo (1951) combinaba

cine, radio y televisión (grabación y transmisión de imágenes) en el nuevo medio del vídeo.

6. Los transistores, los circuitos integrales, los chips y la tecnología de semiconductores revolucionaron la tecnología del procesamiento de datos iniciada a mediados del siglo XX, llevando finalmente a imágenes de ordenador completamente producidas por la máquina. El ordenador multimedia no sólo combina todas las posibilidades históricas de la generación y la transmisión de imágenes, sonido y texto con máquinas, sino que también abre perspectivas absolutamente nuevas de mundos visuales interactivos controladas por máquinas. Estos mundos poseen características fundamentalmente nuevas: virtualidad, variabilidad y viabilidad, en que es posible la interacción entre la imagen y el espectador.

7. La tecnología de las comunicación interactiva permite que haya arte en la red, televirtualidad, arte puramente inmaterial en el espacio de la información codificada y telepresencia. La telerrobótica, la televisión por cable, la televisión interactiva y las redes digitales de ámbito global constituyen “superautopistas electrónicas” (término de Nam June Paik, 1974). El desarrollo de la transmisión gráfica, el teléfono, la televisión, el telefax, la telegrafía sin cables, la radio, etc. asentó las bases de una cultura telemática caracterizada por la distinción entre emisor del mensaje y el mensaje, entre el cuerpo y el mensaje. El material de vehiculación del código pasa a ser desdeñable. Signos sin materia viajan por el espacio y el tiempo, las ondas se expanden y la comunicación incorpórea se hace posible. Este ámbito de signos inmateriales se ha aposentado en la civilización telemática. Amanece la era postindustrial de la información y el código.

8. La siguiente fase -hasta ahora desterrada al dominio de la ciencia ficción- ya está empezando ha ser una realidad en la esfera de la investigación de la interfaz y de las tecnologías sensoriales avanzadas. Aunque en la actualidad sólo se utilizan sensores externos de “onda cerebral” y de “rastreo del ojo” en las aplicaciones mediáticas interactivas, el siguiente paso -según Weibel- empieza a ser obvio: desarrollar “chips cerebrales” o “neurochips” con el fin de superar las interfaces electrónicas clásicas y vincular el cerebro del modo más directo posible con el ámbito digital. En vez de simulación de mudos artificiales y naturales, la simulación del propio cerebro

Como hemos podido darnos cuenta, la clasificación de Weibel nos muestra el amplio panorama de la tecnología en la consecución de novedosas imágenes. Nos sirve como introducción para hablar a continuación de ellas.

Nuevas imágenes

Éstas datan de varios años atrás y se refieren a las imágenes informáticas que podemos apreciar en la pantalla de un monitor de ordenador y/o en un aparato de televisión.

Para el estudio de las nuevas imágenes que podemos apreciar en la pantalla de ordenadores es preciso buscar más allá de lo que se nos ofrece.

Paul Virilio prefiere no hacer distinciones al hablar de imágenes nuevas y tradicionales. Considera que “[...] imagen mental, imagen ocular, imagen óptica, imagen gráfica o pictórica, imagen fotográfica, imagen cinematográfica, imagen videográfica, imagen holográfica, y por último, imagen infográfica [...] forman una sola y misma imagen.

[...]. Entramos en un nuevo régimen de visibilidad. Creo que el vídeo y la infografía son elementos esenciales de esta mutación del régimen de percepción"⁹.

Virilio opina, en primer lugar, que esto se debe porque se han desdoblado tres elementos: la transparencia, la óptica y la luz: " hasta ahora teníamos una transparencia que estaba unida a la transparencia del aire, de la atmósfera, del vidrio, del cristal, etc., lo que llamaría la transparencia directa. Ahora bien, actualmente entramos en un régimen de transparencia directa: la transparencia de las apariencias transmitida instantáneamente gracias al vídeo y gracias a la videoinfografía en la digitalización de la imagen"¹⁰.

Por una parte, agrega que la transparencia natural directa que continua existiendo, y además, una transparencia indirecta que llama "trans-apariencia". Considera que ésta ha permitido la organización de la sociedad a través de la ciudad de la apertura al otro, a través de la mirada, a través del Renacimiento, de la perspectiva, etc. Dice Virilio que "la trans-apariencia electrónica prepara un nuevo régimen de relaciones interpersonales, sociales y políticas".

Por otra parte están las ópticas pasivas "[...] la del cristal de una lente, del antejo de Galileo, del telescopio, del microscopio, etc., y la óptica de hoy, activa; es decir, una óptica geométrica, lineal, tradicional, la óptica de Descartes, por ejemplo, o la óptica de Newton, sino una óptica activa, una óptica ondulatoria, que resulta del cálculo de la imagen. Pienso en la imagen digital, en ciertos telescopios, donde la corrección de la imagen no la realizan ya únicamente lentes cóncavas y convexas tradicionales, sino un sistema informático. Esto es lo que se llama óptica activa"¹¹.

Paul Virilio concluye diciendo que detrás de estos dos acontecimientos fundamentales se manifiesta el desdoblamiento de la luz. Habla de dos luces principales: una luz directa y natural, la del sol, las estrellas, y una luz artificial, la vela, la lámpara de petróleo o la lámpara eléctrica. Y ahora tenemos una luz indirecta, es decir, la luz del vídeo y la infografía.

Françoise Holtz-Bonneau, por su parte, sí habla de una clasificación de nuevas imágenes aunque opina que éstas son aún demasiado jóvenes para poder establecer una tipología definitiva, refiriéndose al sentido etimológico del término.

Ha precisado que la informática ha de interpretarse en un sentido amplio, la cual está constituida por etapas. Éstas son:

- 1) La captura de datos,
- 2) El tratamiento,
- 3) El almacenamiento (o memorización), y
- 4) La restitución; que es el "objetivo final de las operaciones tendentes a la visualización de las imágenes" (Holtz-Bonneau, 1986).

Paralelamente, para Bettetini, las Nuevas Imágenes que nos ofrece particularmente la Computación Gráfica pueden prescindir de toda relación con un referente existencial y encuentra sus motivaciones originarias en el cálculo matemático.

⁹ Sentencias de una entrevista realizada a Paul Virilio por TVE y reproducida por la web Aleph (<http://www.aleph-arts.org>).

¹⁰ idem.

¹¹ idem.

Considera que "... más allá de estas posibilidades, la (nueva) imagen tiene instancias reproductivas y representativas, a la cual se le añaden perspectivas y materiales sobre los vínculos entre pensamiento lógico-racional y pensamiento analógico-figurativo. En este nivel se estructuran dos mundos: uno referido al pensamiento, gobernado por reglas digamos digitales o digitalizables, y otro mundo con base analógica. Esto no supone un intercambio, más bien plantea una dicotomía y una nueva posibilidad de relación" (Bettetini, Colombo, 1995: 32).

Ya podemos ir notando una cierta autonomía de las Nuevas Imágenes y claras diferencias referentes al tipo de operatividad y procesamiento al cual han sido sometidas esas imágenes cotidianas.

Imágenes nacidas de síntesis

Para entender la configuración de las nuevas imágenes es necesario introducirnos en cómo se constituyen informáticamente.

Las imágenes sintéticas se refieren a las imágenes resultantes de cálculos realizados punto por punto mediante, por ejemplo, algoritmos. Ya el ordenador no tiene que partir de un referente real para obtener distorsiones o variaciones, sino que crea imágenes autónomas.

De esta manera y mediante la confluencia de la informática (para la captura, tratamiento y almacenamiento), las telecomunicaciones (para su transporte), el software apropiado (para su restitución y por ende su representación visual) podemos crear imágenes sintéticas.

Garassini y Gasparini al respecto sostienen que "... la imagen es el punto de llegada del proceso de conocimiento de una porción de la realidad: es el epílogo lógico, aunque no indispensable, de la economía del sistema, de la corrección del modelado (...) La autorreferencialidad es definible como el proceso de comunicación en que los signos remiten solamente a sí mismos" (Bettetini, Colombo, 1995: 62).

Al referirnos a sus características hay que reconocer, primeramente, a la luminosidad de las nuevas imágenes. Podría decirse que este rasgo obedece simplemente a la luminosidad natural de la pantalla catódica y digital. También, podemos decir que esta luminosidad está vinculada a la primera edad de la imagen sintética de la que apenas estamos saliendo. Podemos mencionar como ejemplos algunas producciones en CAD/DAO¹², gráficos de empresa, las imágenes del teletexto¹³- donde nos detendremos seguidamente- y el videotexto¹⁴.

Otras características de las imágenes sintéticas son que están compuestas de colores, de formas y texturas. Se articulan en un plano formal para construir movimientos según ciertas articulaciones.

Podemos decir entonces que las nuevas imágenes no se constituyen en una representación inmediata y directa del objeto. Se convierten en una metaimagen, una metarepresentación, encaminada no sólo a reflejar analógicamente el aspecto de un

¹² CAD/DAO: Diseño Asistido por Ordenador. Del inglés *Computer Aided Design*.

¹³ Teletexto: Servicio informativo que consiste en la transmisión televisiva de textos escritos. Del inglés teletext, extensión del nombre de una marca comercial.

¹⁴ Videotexto: Sistema que permite ver en un pantalla textos informativos por medio de una señal televisiva o telefónica.

objeto, sino también, y sobre todo, a proporcionar un conocimiento más profundo del fenómeno en cuestión.

Fascinación por las imágenes sintéticas

Las características de las imágenes informáticas obedecen a situaciones de muy diversa índole. Éstas pueden ser:

1. Intervención en la realización de imágenes que se convertirán en definitivas, con reparto de papeles entre el diseñador de páginas-pantallas¹⁵ de videotexto, el dibujante ante su equipo de CAD, el realizador que imagen a imagen montará lo que será una película sintética.
2. Operaciones para acceder activamente a imágenes ya realizadas: el usuario de videotexto, el aficionado a los videojuegos, el manipulador de imágenes científicas a procesar o el usuario de programas audiovisuales interactivos.
3. Recepción de un producto acabado asignándole un papel pasivo. Por ejemplo: el espectador de una película sintética, emitida en la televisión y/o bien con ocasión de encuentros internacionales sobre imágenes informáticas.

Éstas situaciones, a su vez, ofrecen múltiples ventajas. Citaremos: la posibilidad de intervenir varias veces la misma imagen sin comprometer su calidad definitiva y la disponibilidad de que la imagen sea traducida en una secuencia binaria.

Como podemos ver estas características de las imágenes sintéticas son producto de la evolución de tecnología, las cuales conceden un mayor grado de automatización a las operaciones.

La televisión, entonces, se ha beneficiado de estas ventajas. La televisión digital también. Los tiempos de post-producción se han reducido. Se ha minimizado los tiempos de elaboración en estudio y en la tomas externas y disminuyen también los costes totales de producción de los programas. Otro sector de investigación es el de la televisión tridimensional¹⁶.

Podemos decir, igualmente, que el modo de hacer TV ha cambiado con la introducción de los ordenadores de manera radical. Vila, por su parte, ha afirmado que se ha producido, además de la introducción de la tecnología de las máquinas, la introducción de un aparato semiológico, como generador de nuevas posibilidades expresivas (Bettetini, Colombo, 1995: 46).

En este sentido, una experiencia interesante ha sido el proyecto Synthetic TV dirigido por el Institut National de l'Audiovisual de París, Thomson Gital Image, Teson de España y Videotime de Italia. Este proyecto tuvo el objetivo de crear un sistema de hardware y software de síntesis en condiciones de permitir la interacción entre imágenes de síntesis e imágenes reales en la pantalla. La integración entre las dos fuentes de imágenes se obtiene mediante la utilización de un dispositivo de filmación conectado. Con este sistema la cámara puede intervenir en el momento de la filmación siguiendo los movimientos de los actores (Holtz-Bonneau, 1986).

¹⁵ página-pantalla: Se refiere a la mínima unidad de expresión de una imagen informática en una dimensión semántica. Por ejemplo: la página-pantalla de videotexto, la de un CD-Rom, etc. (ver Glosario)

¹⁶ Televisión tridimensional: Parte del sistema tradicional al que se le adiciona una percepción estereoscópica que se logra disponiendo de dos imágenes alternando semicua-dros.

- *Un ejemplo: la Computación Gráfica*

Tenemos que destacar entre la producción de imágenes sintéticas la Computación Gráfica¹⁷, o lo que los franceses llaman *Infographie*, y no es más que la técnica de producción de imágenes mediante el ordenador. Este proceso se basa en la instauración de una correspondencia biunívoca entre la imagen y un conjunto de valores numéricos que expresan sus características.

Asimismo, la diferencia sustancial entre la imagen en síntesis y la imagen tradicional es que la primera está constituida por el paso definitivo de lo continuo a lo discreto, de lo analógico a lo digital; a diferencia de las demás imágenes técnicas como la fotografía, el cine o la televisión, ya que no subsiste ninguna contigüidad con lo real.

De esta manera, cualquier aspecto de la imagen es función de un valor numérico. Del mismo modo, la posición, la dirección y las dimensiones de un objeto están representados por "el conjunto de ternas valoriales que en un sistema de referencia tridimensional encierran esas características" (Bettetini, Colombo, 1995: 51).

Otra forma de negar la continuidad es el hecho de que los sistemas informáticos no proveen valores intermedios entre las unidades. Esto es evidente según la resolución, es decir en el número de puntos o píxeles de la pantalla.

El color constituye un handicap de las imágenes en síntesis. Se generan por síntesis aditiva al igual que el sistema televisivo; es decir, cada tonalidad deriva de la mezcla en proporciones diversas de rojo, verde y azul (RGB).

La digitalización de una imagen implica su completa manipulación. Igualmente, podemos decir que el paso de un objeto a su representación atraviesa dos etapas: una de análisis y otra de síntesis, según Garassini y Gasparini (Bettetini, Colombo, 1995).

La etapa de análisis de la imagen consiste en digitalizar esa imagen analógica. En descomponer del objeto en un modelo numérico. Esto se logra haciendo un escaneo del objeto original para notar sus partes constitutivas y traducirlas en expresión numérica. La segunda etapa se refiere a la autonomía que le da a la imagen digitalizada el poder ser intervenida y moldeada. De esta forma se convierte en una imagen única.

Aquí hablamos, por tanto, de imágenes autorreferenciales, que no remiten a algo exterior, tangible, sino más bien y de manera exclusiva al modelo que las ha generado.

En este sentido, Garassini y Gasparini consideran que por su misma naturaleza tecnológica las imágenes generadas por la Computación Gráfica parecen alejadas de una dimensión indicativa y tienen, en cambio, una fuerte dimensión icónica. Esto se explica cuando el análisis y la síntesis de estas nuevas imágenes se alejan de los signos de sus referentes, aún cuando éstos se encuentren presentes en el origen de la imagen. Es decir, estas nuevas imágenes hablan de las cualidades de los objetos y de sus posibilidades, sin comprometerse con su existencia, tanto que puede tratarse incluso de objetos ficticios.

Es oportuno señalar que la tensión referencial no es totalmente nula. La imagen sintética tiende, en cualquier caso, a la reproducción de un objeto. La Computación Gráfica no pretende representar la realidad, quiere mostrar un proyecto, un modelo, que se identifique con sus mismas condiciones de existencia.

¹⁷ Computación Gráfica: Esto incluye, además, otras disciplinas como la animación, la simulación y el diseño asistido por ordenador. Del inglés, *Computer Graphic*.

Entonces, podemos decir que las imágenes de síntesis se mueven en el plano de la virtualidad: el espacio, el tiempo y el punto de vista que orientan los mundos representados son mudables. Son sólo algunos de los mundos posibles y, sobre todo, no hacen referencia a las coordenadas tradicionales.

En este sentido, es necesario afirmar que las imágenes generadas por la Computación Gráfica construyen mundos autónomos, que no responden a la leyes de la realidad, sino que se autorregulan. Cada elemento responde a lógicas establecidas por el creador de ese universo y encerradas en el modelo numérico anterior a cualquier imagen.

De esta manera, Garassini y Gasparini sostienen que:

"La *Computer Graphics* vive una relación dialéctica con la realidad exterior: por una parte, parece que puede prescindir de ella; por otra, sigue representándola, aún cuando de manera distinta a la de las técnicas tradicionales".

Y ahora nos preguntamos: ¿cuáles son, entonces, las características del vínculo que une las imágenes de síntesis con aquello que representa?

Preliminarmente, podemos decir que es el referente externo. Un referente anterior siempre presente a la hora de moldear un mundo nuevo. Consideremos, además, que esa brecha entre las imágenes de la realidad exterior y las nuevas imágenes sintéticas se irá agrandando hasta darle la completa autonomía a estas últimas y otorgarle un completo protagonismo.

Por otra parte, existen otro tipo de imágenes que emplean técnicas no numéricas. Estas se refieren a las imágenes obtenidas y empleadas como técnicas fundamentales en la astronomía, la geofísica, la meteorología y la aeronáutica (Bettetini, Colombo, 1995).

El recurso de la Computación Gráfica mejora la legibilidad de la imagen empleada por su alta calidad, por ejemplo, en la teledetección. En estos casos, la calidad de la imagen es secundaria. No se mide, pues, por el grado de verosimilitud respecto a lo representado, sino por la claridad de los elementos indispensables para un diagnóstico.

Las investigaciones actuales apuntan al desarrollo de representaciones de la realidad de la manera más realista posible. Aquí entran las experiencias centradas en la visualización de fenómenos naturales como el agua, las nubes, las montañas, etc. y especialmente en la simulación del cuerpo humano.

Paradójicamente, en la representación de la naturaleza es donde se ha tenido los mayores problemas por esa falta de naturalidad. Ante la complejidad en la descripción, en vez de estudios de superficies punto por punto, se ha optado por la creación de un proceso morfológico que calcula el modelado de las formas. Esto es lo que se llama síntesis autogenerativa¹⁸.

La animación computarizada de la figura humana es otro campo que suscita notable interés, ya que representa un desafío a la capacidad de diseñar sistemas y algoritmos de simulación idóneos. Para esta consecución se emplean dos vías de trabajo. Partiendo de la filmación de una persona real o bien del modelo concreto del cuerpo humano, primero se puede optar por la digitalización de las imágenes filmadas, para traducir en matrices de números las informaciones contenidas en ella relativas a la estructura y los movimientos; y la segunda vía se refiere a la fabricación de una verdadera escultura

¹⁸ La síntesis autogenerativa se refiere a resultados matemáticos de nuevo tipo basados en el uso de modelos que operen según reglas, no basados en la producción de las formas a partir de datos. En particular, se usa la geometría fractal la cual se basa en la construcción teórica de objetos geométricos con dimensiones no enteras fundadas esencialmente en la producción de las formas.

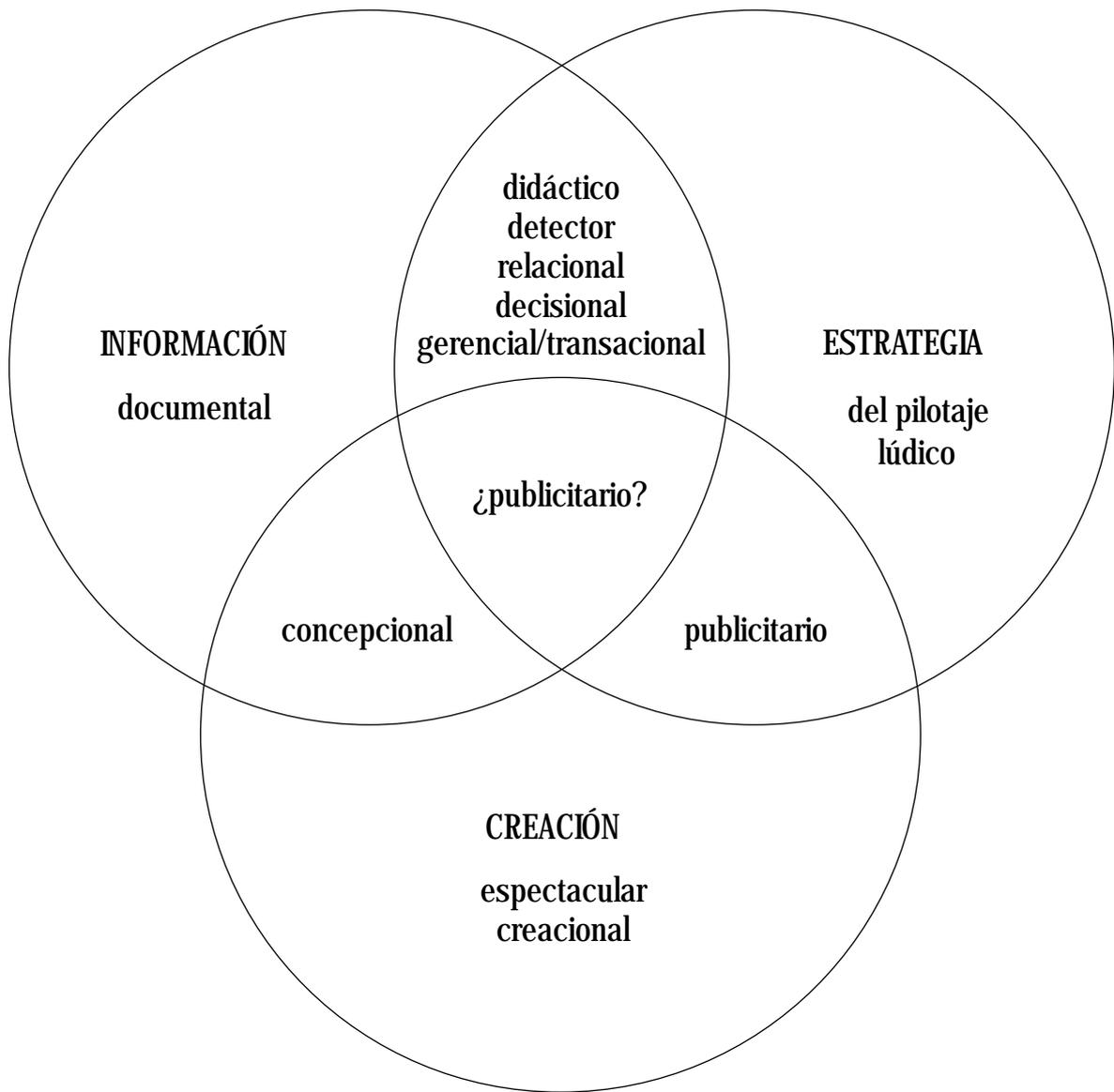


Figura 2. Funciones y usos del Imaginario informático.

fuelle: HOLTZ-BONNEAU, Françoise, 1986. La imagen y el ordenador, Madrid, Fundesco. p. 197.

dotada de las articulaciones del cuerpo humano a la que se aplica una rejilla que revela los puntos-claves, transformados luego en matrices de números según su posición en un sistema de orientación tridimensional. Por último, se introducen los valores obtenidos en la memoria del ordenador que calcula los desplazamientos de la estructura prestando atención a mantener constantes las dimensiones y las proporciones existentes entre los puntos-clave (Bettetini, Colombo, 1995: 59).

Funciones y usos de la imagen informática

Las imágenes que podemos apreciar mediante la informática tienen según su uso, tres funciones básicas: la de información, la estrategia y la creación. (Ver Figura 2)

Partiendo del sistema de comunicación, podemos decir que todo proceso de información se basa en una estrategia de comunicación de intercambio; que toda creación es portadora de información, aunque sólo sea estética, y que ésta depende de la estrategia, del diseñador.

Françoise Holtz-Bonneau expresa claramente estas tres funciones y sostiene que la función informativa tiene como finalidad el conocimiento. La estrategia tiene como finalidad pertenecer al orden de la acción, mientras que la función creativa pertenece al orden de la emoción (Holtz-Bonneau, 1986:184).

La función informativa, como reducción de incertidumbre, plantea que las imágenes informáticas, estén constituidas por representaciones textuales o bien icónicas, pueden proporcionar elementos factuales de información. Todo lo que se refiere a la investigación documental informatizada guarda relación con esta función, por mediación de bancos de datos, videotexto, televideotecas o videodiscos.

Esta función, según Holtz-Bonneau, se realiza fundamentalmente mediante procesos de consulta y esta finalidad se consigue así a través de una cierta estrategia. Ésta puede renunciar a su papel de simple medio para asumir el de la función.

La función estratégica también está próxima al origen de la ciencia informática. El ordenador se utilizó en primer lugar por sus capacidades de cálculo, de rápida recuperabilidad de la información y por sus posibilidades operativas en general. Sólo había que dar un paso para que el medio operativo se convirtiera en un objetivo. Así la función estratégica encuentra su razón de ser en un sector de actividad que es, esencialmente, estrategia: el militar. Se trata de la simulación de vuelo y de tiro al servicio de los pilotos del ejército. Esta función estratégica también es fundamental para todo el ámbito lúdico: el de los juegos electrónicos. Por último, también es necesaria en la transacción o la enseñanza asistida por ordenador.

Finalmente, la función creativa representa una derivación de las dos primeras. Ninguna razón estética hubiera sido suficiente para efectuar despliegues de investigación científica, técnica e industrial, similares a los que se llevaron a cabo para la aparición de la era informática. Esta tercera función corresponde a todas las imágenes informáticas cuya finalidad sea artística. Por una parte se refiere al acto creativo del que produce imágenes con el ordenador y por otra la obra en sí, separada de las herramientas informáticas para ser presentada al usuario.

Así observamos que estas tres funciones, paralelas entre sí, volverán a encontrarse juntas o por separado y esto dependerá del uso y dominio de alguna.

En lo referente a los usos de las imágenes informáticas se puede notar que están estrechamente vinculados con las funciones. Según Holtz-Bonneau estos usos pueden ser: documental, lúdico, gerencial y transaccional, relacional, didáctico, científico, detector, conceptual y publicitario (1986). Para entenderlos no podemos separarlos de las funciones.

Hallamos, primeramente, que la función informativa puede tener un uso documental. Aquí se sitúan la mayor cantidad de nuevas imágenes, descontando las inmensas informaciones almacenadas en bancos de datos y accesibles en una pantalla de ordenador. También debemos incluir a la mayoría de los servicios de videotexto. No obstante, no es bueno confundir al videotexto como un tipo de uso. Sería confundir una herramienta con múltiples funciones

En su condición de medio, el videotexto puede ofrecer usos tanto de tipo personal como profesional. De esta manera, depende de muchas funciones que van desde la información para los diversos servicios, estrategias para los juegos o para el correo electrónico, para la creación, etc.

De hecho, la estrategia y la creación no están del todo ausentes en el uso documental. Todo acceso a la información se apoya en las estrategias de estructuración de valorización visual o incluso imágenes en el sentido estricto del término; lo que exige investigaciones en materia estética.

Por su parte, la simulación de pilotaje constituye una característica muy específica de uno de sus usos privilegiados, relacionado con la estrategia. Ésta se concibió, como hemos dicho, para uso militar, originalmente. Ha derivado en aplicaciones civiles como en la simulación de conducción de vehículos aéreos, marítimos o terrestres.

La función estratégica también tiene un uso lúdico. El juego en imágenes informáticas consiste en la estrategia de ataque y defensa, como lo ha señalado Jean-Yves Michalik, en un estudio sobre los videojuegos públicos: "la ley (del género) consiste en hacerse devorar, achicharrar, atropellar, ahogar, pulverizar o desintegrar lo más tarde posible" (Holtz-Bonneau, 1986).

Todo juego, por definición, es estrategia. En el caso de los videojuegos, se le ofrece al jugador tácticas, minuciosamente programadas, que regula el jugador y lo hace creer estar al mando. Este uso lúdico está específicamente relacionado con el imaginario informático y nos permite hablar con propiedad de nuevas imágenes.

Así, tanto si se trata de uso lúdico como si se trata de pilotaje, el hecho es que la finalidad sea esencialmente estratégica; los realizadores han de preceder a la situación. Esto constituye un considerable trabajo de diseño de imágenes sintéticas: una función de creación al servicio de la estrategia final.

Las imágenes informáticas, en este caso, no obedecen sólo a reglas de juego claramente definidas, y el objetivo de la operación no es necesariamente el de manipular imágenes ya existentes. Se trata, entonces, de un uso lúdico que se vincula con la función estratégica y con la función creativa. Salvo, naturalmente, que el propio jugador se entretenga en crear juegos.

La forma más patente en que se plasma la función creativa es con la propia producción de imágenes informáticas por parte de artistas y diseñadores para consumo del público. Esto implica una preocupación estética.

Este uso de las imágenes informáticas incluye todo el ámbito de las imágenes sintéticas, insertadas en películas o como una íntegra realización en 3D.

Asimismo, hallamos que el cruce entre la función informativa y la función estratégica nos ofrece varios tipos de uso: gerencial y transaccional, relacional, didáctico y científico.

El uso gerencial consiste en poner en práctica un cierto número de estrategias de operación u organización, a partir de determinadas informaciones, por ejemplo, operaciones contables.

Uno de sus usos derivados es la transacción: no sólo es posible gestionar cifras, sino también efectuar reservas de plazas, hacer compras, etc.

Por lo que se refiere al uso decisional, su finalidad obedece muy especialmente a una estrategia que, en principio, viene facilitada por la confrontación de una multitud de informaciones, normalmente cifradas.

El uso relacional, de mensajería, se basa en la comunicación interpersonal a través de medios informáticos y telemáticos. Así es como los buzones electrónicos tienen como cometido un intercambio de mensajes entre dos o más usuarios telemáticos.

El uso detector trata de la trasgresión de lo visible, toda vez que ésta no es de la misma naturaleza que las extensiones hacia lo infinitamente pequeño que resultan posible gracias a diferentes avances en las ciencias ópticas. Se trata, pues, de uno de los usos realmente más innovadores. Las posibilidades del ordenador, unidas a otros adelantos técnicos como el almacenamiento, desvelan nuevas imágenes que no pueden obtenerse de otra forma. Diferentes estrategias de visualización ofrecen al investigador ayudas para detectar la información pertinentes.

Esta estrategia de detección de lo invisible se manifiesta según distintas escalas. En la teledetección, lo oculto se revela desde arriba y a gran escala, con aplicaciones científicas en áreas como la geología y la arqueología, mucho más allá de lo que permite la simple fotografía aérea. Contrariamente, la detección también puede llevarse a cabo en lo ínfimo.

Entre la gran escala y lo mínimamente pequeño hay lugar para la dimensión humana mediante la detección de terrenos no ya minerales o químicos sino vivos, con imágenes a tamaño natural o próximo, que no se apartan mucho de la realidad. Sus aplicaciones alcanzan al extenso campo médico. Ciertos elementos, visualizables por cortes sucesivos, proporcionan una ayuda para el diagnóstico.

Por último, tomemos en cuenta que determinadas imágenes, concebidas exclusivamente con fines técnicos, en sectores de la investigación de punta, pueden ser desviadas a la primitiva finalidad y tratadas nuevamente con fines artísticos. Existen variadas experiencias.

Seguidamente, el uso concepcional se sitúa también en la encrucijada de dos funciones: creación e información. Mediante el Diseño Asistido por Ordenador, CAD/DAO, se realizan planos, piezas y objetos con la ayuda de herramientas informáticas. La finalidad y función primordial es la creación. Se trata de crear dibujos mediante instrumentos gráficos informatizados. Estos son, en parte, los sustitutos de herramientas más clásicas como la escuadra, el compás o la plumilla y brindan prestaciones de tiempo y precisión. Son más que unos sustitutos perfeccionados que permiten, además, visualizaciones difíciles de obtener por medios manuales, por ejemplo, modelaciones en 3D. También, permiten mejoras cualitativas a partir de un dibujo inicial, donde podrán sucederse diversas variaciones, facilitando así, la decisión final en el momento de la elección.

TXT-TUE 100 J-22-OCT 20:13/35
Edición 3.766 (C)TUE

TELETEXTO TVE

Videncia, Tarot, Servicios.....565

NOTICIAS Primera página.....101 Nacional.....102 Internacional.....103 Deportes.....104 R. Pinochet.....105 Felipe.....106	DEPORTES (200) Fútbol.....201 Baloncesto.....202 Fórmula Uno.....203 Rallys.....204 Riebrez.....205
SERVICIOS (300) El tiempo.....301 Programas TUE.....400 Sorteos.....460 Bolsas.....500 Tráfico.....600	SUBTITULADO(800) Sordos.....800 Programación.....850 Subtítulos.....899

Previsible comunicado de ETA...103

NOTICIAS DEPORTES SERVICIOS SUBTITULADO

Pág.: 100 Subpágina: Anterior Indice Retener Revelar

TXT C+ 111 22-Oct-98 20:23:51

EL CINE DE HOY

09.30 LA MIRADA DEL ASESINO /5/ (U.P.)	141
10.56 EL HOLANDES ERRANTE /4/	129
16.21 RETRATO DE UNA DAMA /4/	154
22.55 CHEVROLET /1/	115
00.35 VIAJE AL PRINCIPIO DEL MUNDO /2/	159
03.00 LUNA SIN NIEL /7/ (U.O.)	144
05.47 PERDIDAS /5/	152

VIERNES 22 OCTUBRE

ESTRENO DEPORTES MENU PRINC DOCUMENTAL

Pág.: 111 Subpágina: Anterior Indice Retener Revelar

Antena3 102 Jue 22 Oct 20:23:40

NOTICIAS NACIONAL

Pinochet: el fiscal recurre los autos de Garzón..... 103

R. Dominicana: vigilantes de etarras, detenidos por negligencia..... 104

Mayor Oreja: ETA prepara un posible comunicado antes de los comicios 105

Tregua ETA: Piqué dice hay motivos para mantener el escepticismo... 106

Loyola de Palacios exige al Reino Unido que cumpla los acuerdos... 107

Madrid: un hombre se entrega a la policía tras matar a su mujer... 108

INTERNAC. ECON.-FIN. DEPORTES NOTICIAS

Pág.: 102 Subpágina: Anterior Indice Retener Revelar

En estos ejemplos de Teletexto de algunas de las cadenas de televisión españolas se puede apreciar el tratamiento de los caracteres y de las ilustraciones.

410 TELE 5 Jue 22 Oct 20:26:31

DISNEYLAND PARIS

Store en C.Eliseos, obtendrás un 10% dto. comprando un combi Ticket. Oferta hasta 15/9/98: Iberia desde Madrid/Barcelona. Precio/persona para 2 adultos + 2 niños compartiendo habitación. Sujeto a disponibilidad. El CD de regalo se entregará (sujeto a disponibilidad) presentando los billetes de Iberia.

PARA MAS INFORMACION Y RESERVA CONSULTAR EN SU AGENCIA DE VIAJES

Pág.: 410 Subpágina: 2 Anterior Indice Retener Revelar

TUCTEXT C33 100 Dj.22 20:25:31

TVC TEXT

TU/RADIO (1/2) Programació.....101 Vingul a TUC.....106 S dels temps.....175 Club Super 3.....300	INFORMACIÓ (1/2) Temps.....201 INText.....401 Generalitat.....703 Ra cultural.....703
OCI (1/2) Sputnik agenda.....100 Espectacles.....750 Tarots.....770 Música en viu.....777	SERVEIS (1/2) G. Ensenyament.....371 Universitats.....751 Aeroport BCN.....500 Aeroport Palma.....801

Tarots.....770

Esports.....420

PARA FEN: TEMPS CUINES AEROPORT

Pág.: 100 Subpágina: 5 Anterior Indice Retener Revelar

Figura 3. Algunos teletextos españoles

Se trata entonces de diseñar y crear. En el caso del CAD/DAO aplicado a la creación de piezas de utillaje, el diseñador deberá basarse en datos muy precisos. Es decir, en informaciones objetivas. Mientras que el creador utiliza el CAD/DAO para crear las últimas líneas de la moda automovilística, indumentaria o mobiliaria, la imaginación puede intervenir de forma más subjetiva.

Por último, el uso publicitario se sitúa de lleno en la encrucijada de las tres funciones básicas. El de objetos o de bienes y de la promoción de servicios, incluidos los de carácter político. Esta estrategia se apoya necesariamente en medios creativos que se proponen como meta una cierta información acerca de los productos elaborados.

Su finalidad efectiva es la estrategia. Su finalidad apreciada por diseñadores y por usuarios en general es la creación. Y su finalidad oficial de los proveedores de mensajes es la información.

Cambiando de tema, a continuación trataremos el videotexto. Consideramos importante hablar de estas experiencias porque son las que han mostrado unas nuevas imágenes algo precarias, primitivas en contraposición con las nuevas imágenes que nos muestra la Computación Gráfica.

La experiencia del videotexto

Videotel es la realización italiana del videotexto. Este sistema está en funcionamiento también en otras naciones con denominaciones diferentes como, por ejemplo, en Francia donde se llama Minitel, en Gran Bretaña: Prestel o en España: Teletexto (Ver Figura 3). Los británicos y canadienses son los pioneros en este tipo de experiencia. Ya habían manipulado información desde un teclado y escogido presentaciones a la carta en pantallas de televisión (Holtz-Bonneau, 1986).

El videotexto es un medio telemático que se basa en la integración de redes de comunicación y de dispositivos informáticos.

Desde el punto de vista de su estructura tecnológica este sistema utiliza varias redes bidireccionales de transmisión de las informaciones integradas entre sí, entre las que se encuentran nodos de procesamiento y de clasificación de las informaciones, y que finalizan en el usuario con terminales en condiciones de recibir y de enviar informaciones.

Las redes bidireccionales y la posibilidad de enviar informaciones además de recibirlas parten del usuario. Hacen del videotexto un medium interactivo en el que cada individuo participa del sistema y puede determinar, con sus propios actos, las consiguientes acciones del sistema o de un interlocutor.

En lo que se refiere a los canales de transmisión, el sistema Videotel utiliza la red telefónica y constituye el canal de acceso desde y hacia los distintos usuarios; además de las redes de conmutación de paquete que permiten la transferencia de informaciones entre los terminales que constituyen los nodos de la red.

La utilización de la red telefónica, o sea de un canal cuyas infraestructuras ya están instaladas en el territorio, hace que el videotexto pueda ser definido como un medio de masas, no tanto en la acepción utilizada tradicionalmente para los mass-media. Es decir, de un sistema que envía informaciones a una masa indistinta de usuarios, cuanto por el hecho de tener como potenciales usuarios a todos los abonados a la red telefónica y, por consiguiente, a un gran número de sujetos o, mejor, de viviendas y oficinas.

Además, la utilización de la red telefónica lo hace similar a dispositivos que ya se usan en el entorno doméstico y lugares de trabajo. Esta parcial familiaridad hace más aceptable su integración. Recordemos que el entorno doméstico es poco permeable a las innovaciones tecnológicas.

De esta forma, notamos que el terminal del usuario de este sistema está constituido por un ordenador personal o por un terminal.

La interfaz mediante la cual el usuario entra en relación con el sistema está constituida por un teclado, a través del cual es posible seleccionar opciones contenidas en el menú visualizado en la pantalla o escribir una palabra según un tipo de solicitud formulada por el sistema mismo.

La elección de este tipo de interfaz, unida a la necesidad de conocer los procedimientos necesarios para el acceso, implica la posesión o, en todo caso, la disponibilidad del usuario a adquirir una competencia informática y específica básica para saber usar el sistema.

Con el videotexto, el usuario tiene a disposición en su lugar de trabajo o en su casa un terminal multifuncional a través del cual puede consultar bancos de datos y comunicarse con otros usuarios. Es decir, utilizar servicios diversos sin tener que recurrir a diferentes medios. Se trata, por consiguiente, de un sistema flexible que se adapta a las exigencias del usuario, y aún más, tiene la finalidad de poner a disposición de quien lo utiliza un gran número de informaciones y la posibilidad de diálogo con otros individuos sin moverse de su lugar de trabajo o de su casa.

En cuanto a la difusión en un entorno doméstico, el videotexto presenta, junto con la posibilidad de consultar a distancia bancos de datos de interés profesional, servicios que resultan particularmente útiles para los usuarios no profesionales; como lo son informaciones sobre las actividades culturales, recreativas y de esparcimiento, telecompras, telereservas o informaciones sobre viajes o programas de agencias turísticas. Casi todos ellos son servicios que sustituyen a la consulta de catálogos o listas en soporte en papel permitiendo búsquedas más rápidas y precisas (Bettetini, Colombo, 1995).

En el caso del Videotel italiano, se trata entonces, como sostiene Bettetini y Colombo, de cuatro tipologías claras de servicios. En primer lugar, la mensajería que permite diversos intercambios de mensajes entre usuarios. Cada individuo, en el caso, puede mantener varias conversaciones a la vez, pero cada una queda separada de las demás y se desarrolla según un recorrido propio.

Luego están los casos en que se selecciona un único intercambio, y se aísla la conversación con un único interlocutor a costa de las demás. Se trata del servicio denominado de meeting privado. Una tercera posibilidad es la de construir una conversación electrónica entre más de dos interlocutores gracias a los forum.

Y por último, están los servicios de correo electrónico en los que cada individuo puede enviar mensajes a un interlocutor específico. Estos mensajes los archiva el sistema en espacios de memoria especiales atribuidos a cada usuario, en los que quedan latentes hasta que el destinatario se conecte con el servicio de Videotel.

Los servicios de comunicación entre usuarios dotados del Videotel presentan una característica común: para poder disfrutar de ellos es necesario seguir una larga y extensa serie de procedimientos. Estos se refieren a la intención de conectarse,

establecer conexión con el proveedor, contraseña de acceso, elección del servicio a consultar, entre otros.

Estos procedimientos de acceso a la comunicación entre usuarios mediante el Videotel, y de su complejidad, pone de manifiesto que en este tipo de servicios la comunicación con los demás depende en todo caso de la elección conciente por parte del usuario. El hecho de ponerse en condiciones de comunicarse está ligado a la identificación de un preciso momento, de un tiempo dedicado a esta actividad. La duración de este momento de pausa en la consulta profesional o doméstica del videotexto. En cualquier caso, el tiempo de la comunicación interpersonal es un tiempo específico, cuyo ritmo esta marcado por el cumplimiento de todos los procedimientos de acceso necesarios y no hay ninguna casualidad en la posibilidad de entrar en comunicaciones con otros.

Hasta aquí, estas son algunas de las prestaciones del sistema de videotexto italiano Videotel.

La experiencia vecina no dista mucho de la italiana. El Minitel francés, un pequeño terminal de pantalla con teclado alfanumérico, apareció en recepciones y oficinas. "El benjamín de la telemática" como prefiere llamarlo Françoise Holtz-Bonneau (1986).

En principio sirvió de guía electrónica destinada al gran público. Conectado al teléfono, proporciona a sus usuarios informaciones almacenadas en bancos de datos.

Ahora veamos qué podemos apreciar en estas pantallas.

- Componentes visuales del videotexto

Holtz-Bonneau habla que de tres tipos de escritura: la articulada, la matemática y la icónica para referirse al videotexto pero que es perfectamente generalizable a cualquier interfaz.

En primer lugar, la escritura articulada está compuesta por las universales letras del alfabeto; sea romano, hebraico, árabe, cirílico, etc., o por ideogramas chinos o japoneses.

En segundo lugar, la escritura matemática que también forma parte del registro textual. Sus elementos se suceden, según un orden significativo, según códigos lógicos bien determinados. Está compuesto por cifras arábigas, a las que hay que añadir un cierto número de signos matemáticos clásicos. Se le agregan, así también, diversos signos operativos, propios del tratamiento informático.

Por último, la escritura icónica se refiere a cualquier representación no textual. Por supuesto, aquí se incluyen los pictogramas, logotipos, imágenes técnicas esquematizadas o composiciones artísticas. De las tres categorías de escritura ésta es la más difícil de delimitar y la más compleja de analizar, pero a su vez es la que aporta el mayor número de nuevos modos de expresión.

Bajo su aspecto visual, todos estos modos de escritura responden a criterios comunes como color, luminosidad, resolución, emplazamiento respectivo a un conjunto semántico determinado, modificaciones particulares de percepción para el usuario (Holtz-Bonneau, 1986: 124).

Si bien la complejidad de la escritura articulada y de la escritura matemática no le plantea problemas específicos al videotexto, no ocurre lo mismo con las interferencias que pueden producirse entre dos escrituras textuales, sea articulada o matemática, con respecto con la escritura icónica. Podemos partir del principio que cualquier signo

matemático, por muy codificado que esté, siempre forma parte, en razón de su necesaria representación visual de la gran categoría icónica.

Hay que notar, igualmente, que si es cierto que hay finitas formas de trazar manualmente la letra 'a', los condicionamientos del videotexto no brindan tales posibilidades al signo textual.

Pero veamos en detalle las disposiciones tecnológicas de la pantalla de un monitor.

La pantalla

Las principales características técnicas de las pantallas están determinadas claramente por las capacidades del ser humano -percepción de la visión, psicología del color- junto a asuntos puramente estéticos. Sucintamente, Pankove considera que son once las características técnicas de una pantalla (Chanin, 1980):

- Luminancia y brillo (espectro de luz que percibe el ojo humano. Esta se mide en unidades fotométricas).
- Color (distribución de ese espectro de luz en relación con el espectro de sensibilidad del ojo. De allí que se pueda afirmar que una exposición prolongada del color rojo puede ser fatigoso).
- Contraste y Gradación (límite entre la luz y las regiones de oscuridad de la pantalla).
- Visibilidad Direccional (habilidad de mirar la pantalla en todas las direcciones. Muchas veces se sacrifica en función de otra característica).
- Fuente conductora (cualidad meramente técnica y tiene que ver con el poder de emisión de luz).
- Eficiencia (capacidad de operabilidad de la pantalla).
- Velocidad (capacidad de determinadas aplicaciones necesarias para que la pantalla trabaje óptimamente. Por ejemplo el panel plano de la televisión necesita un tiempo de respuesta del orden 1 us y el ojo humano no puede percibir cambios mayores de 0,1 s.).
- Memoria y Almacenamiento (incremento de la eficiencia de la pantalla)
- Degradación (efectos paralelos que inciden en el normal funcionamiento de la pantalla. Puede ser por influencias químicas, electroquímicas, sensibilidades al ambiente, etc.).
- Resolución y tamaño de la pantalla (Densidad de información), y
- Direccionamiento.

Todos estos datos característicos han acompañado el desarrollo de variadas tendencias de investigación tecnológica. Mencionemos las preocupaciones de pantallas LED (*Light-Emitting Diodes*), pantallas con panel de luminancia de plasma (dc plasma y ac plasma), electroluminancia (*DC Powder*, *AC Powder* y *Thin Film*), pantallas incandescentes, pantallas catódica-luminiscentes, pantallas de cristal líquido (LCD), pantallas electrocrónicas, pantallas epic, pantallas de matrices *electroplating*, pantallas de válvulas ligeras, pantallas modulares electro-ópticas, etc. Sin duda el mayor mercado preocupado ha sido el de la electrónica personal: sean relojes, calculadoras, minitelevisores, etc.

Las primeras experiencias mostraban marcadas limitaciones técnicas, que inevitablemente se comparaban con las ganancias de la tecnología de la imprenta.

En lo referente a la horizontalidad y verticalidad, muchas pantallas ha guardado una proporción de 4/3. Ésta se divide en líneas (horizontales) y filas (verticales) que varían según la resolución de la pantalla del monitor. Así, la menor unidad de expresión la constituye el píxel y se refiere exactamente a un punto de luz mínimo que forma una imagen (Holtz-Bonneau, 1986: 144).

De esta forma, al igual que Gutenberg efectuó una segmentación operativa en la grafía, existen los píxeles en la pantalla. A partir de ese momento, el píxel puede obedecer a un principio autonomista. De esta forma se hace independiente y es accesible por separado, quedando sujeto a cualquier permutación o combinación. Entonces, podemos notar que los avances tecnológicos, cada vez más, brindan la reconstrucción punto por punto de una imagen.

Asimismo, las primeras experiencias con monitores de videotexto, en cuanto a las exigencias horizontales se limitaban a un número de filas, unidas a la ausencia de matrices variables. Estas hacen que, en el caso de tipografías digitales, las líneas de caracteres consten necesariamente de un determinado número de espacios para los signos de escritura.

Al principio, las filas de la pantalla del Minitel no podían alinearse o justificarse. Las palabras finales de la línea eran seccionadas, salvo que entre las palabras se acondicionaran espacios con lo que se creaban blancos que llamaban la atención y carecían de significado.

Para lograr una adecuación de las experiencias de videotexto, Françoise Holtz-Bonneau ha planteado la necesidad de suprimir algunas de las filas, superiores e inferiores de la pantalla. Estas modificaciones se refieren a las 20 líneas del videotexto brasilero, a las 24 del británico y a las 25 del francés (Holtz-Bonneau, 1986: 144).

Agregó que "en cuanto a la armonía puramente visual y las exigencias semánticas podemos observar que la doble columna ofrece un alternativa en la presentación visual. De esta forma se estimula la atención. Por su característica formal evidente, puede incluso servir de referente visual e indicar un cierto tipo de información" (Holtz-Bonneau, 1986: 144).

Podemos decir, entonces, que la página-pantalla nos impone otra forma de presentar y tratar la información. No sustituye a la página en papel pero si debe explotarse como nuevo soporte. Por supuesto, partamos de sus limitaciones y prometedoras posibilidades de lectura y escritura.

Así, pues, la pantalla de un ordenador no es sólo una ventana de la interfaz que nos asoma a la información registrada sobre el soporte magnético u óptico, sino que se convierte en un espacio de incertidumbre. Tiene una dimensión espacial y otra temporal. Eso nos permite dos referencias y dos acepciones terminológicas distintas. La primera hace a la pantalla espacio en donde se va sucediendo la información. La segunda, su dimensión temporal, se refiere a la información que en un determinado momento se puede ver en la pantalla:

"La dimensión espacial hace a la pantalla continente, y la temporal contenido" (De las Heras, 1991: 92).

Volviendo a nuestro empeño de diseccionar la pantalla en unidades mínimas separables, el principio Gutenberg (ver Anexo 1) que determina las grafías móviles y que

desglosaba conjuntos estructurados descompone aún más a la tipografía telemática, como la llama Holtz-Bonneau (1986: 126). Es como llevar al principio Gutenberg a sus últimas consecuencias.

La resolución

Se refiere al grado de sutileza que se consigue con la pantalla para la definición de la imagen. Holtz-Bonneau prefiere emplear los términos de "fineza del resalte" de la imagen (Holtz Bonneau, 1986: 42).

Las posibilidades de precisión visual son cada vez más importantes. Según los sistemas, van desde el simple alfamosaico con sus caracteres emigráficos hasta el alfafotográfico; que comentaremos más adelante.

La resolución la podemos disfrutar, como ya lo hemos dicho, en la pantalla de un monitor. Podemos observar desde una resolución muy baja, cuya imagen simplificada ocupa menos memoria, y de extasiarnos con la Alta Definición. Estas pueden ser de 512 x 512 píxeles, de 1.024 x 1.024 píxeles (que es el doble), de 2.048 x 2.048 píxeles (cuadruple), etc. Las pantallas modernas de SVGA van desde los 640 x 480 píxeles hasta los 1.200 x 1.680 píxeles; siendo la resolución de 1.024 x 768 la más común a partir de mediados de los 90 (Cooper, 1995: 167).

La Alta Definición, o la *Hight-Definition Television* -HDTV-, trata de un procedimiento y de una serie de invenciones que han permitido incrementar notablemente el número de los puntos que definen la imagen en la pantalla electrónica-televisiva. Esta capacidad la hace corresponder, más o menos, a la de la película cinematográfica de 35 mm; la cual sigue siendo nuestro referente de Alta Definición en cualquier área del estudio de imágenes.

El recurso de la Alta Definición implica una recepción en pantallas más grandes que las actuales y comporta, por tanto, una compleja serie de problemas en cuanto a los espacios de visión, que limitan la difusión a nivel masivo. A esta situación hay que añadir aquellos relativos al estándar de la construcción de la imagen y de su recepción. Otro problema lo plantea la ocupación de una banda ancha de frecuencia para la emisión y el elevado coste de los equipos.

Pero, prescindiendo de estas dificultades, la Alta Definición comporta un sensible progreso sobre todo por lo que se refiere a sus relaciones con el cine.

Así, la intrusión de la informática en el sector audiovisual ha posibilitado la realización de un cierto número de manipulaciones analógicas de la imagen de vídeo. Esta se forma a partir de un barrido, extremadamente rápido, de 625 líneas, mediante tres haces de electrones que varían de intensidad para producir las modulaciones fundamentales (RGB).

La imagen, entonces, es tratada como una señal que puede ser deformada, de manera continua, mediante diversos procedimientos. De esta manera es posible simular movimientos básicos de cámara, tales como desplazamientos laterales, verticales, efectos de zoom o rotaciones. Operando directamente sobre las líneas de vídeo, resulta sencillo alterar, sin ninguna limitación, la trama de la imagen para obtener ondulaciones, estiramientos, distorsiones o anamorfosis de todo tipo. Los nuevos usos del vídeo se basan fundamentalmente en la práctica de estos distintos tipos de manipulaciones. Se trata, en realidad, de una especie de ejercicio de estilo, toda vez que

la estructura de conjunto de la imagen original se conserva, para someterla a diversos tratamientos.

Las manipulaciones analógicas, resultantes del tratamiento de una imagen producida originalmente por una cámara clásica, también puede llevarse a cabo con imágenes generadas por el propio ordenador analógico.

Mediante modos de control digitales también pueden efectuarse tratamientos similares a los obtenidos mediante control analógico. Una vez digitalizada la imagen entonces es posible operar sobre cada punto o píxel de la línea de la imagen.

Volviendo a la Alta Definición, ésta prevé una imagen en condiciones de superar los defectos de los sistemas tradicionales (Pal, Secam, NTSC), como el parpadeo de los píxeles y el centelleo interlineal, compuesto por un número de líneas superior a mil dotada de sonido estereofónico y pensada para que se disfrute en una pantalla más amplia que la estándar.

En efecto, en este plano se han enfrentado fundamentalmente dos tendencias: la investigación japonesa y la europea.

La difusión de la Alta Definición son, por consiguiente, de diversas naturaleza. Por una parte, las exigencias del perfeccionamiento técnico y por otra, problemas políticos como la elección del estándar con que unificar la producción, la dificultad de concebir a gran escala programas y realizaciones en Alta Definición, como también los titubeos del público poco propenso a afrontar las inversiones necesarias para la adquisición de aparatos de televisión idóneos para la recepción de las nuevas imágenes.

En todo caso, las investigaciones sobre Alta Definición, lejos de los manejos comerciales, tiene como objetivo el construir una imagen más alejada de los defectos técnicos; un modelo de perfeccionamiento que afecta, sin embargo, al signo y no al objeto que éste representa, en concordancia con la etimología del término.

A continuación pasemos a estudiar la evolución de los distintos sistemas de matrices para pantalla.

- Experiencias sobre resolución de pantalla

Aquí nos referiremos a los distintos sistemas que han propulsado el desarrollo de la resolución de la pantalla de un monitor.

Se ha pasado de una preocupación por los procesos tecnológicos basados en el carácter y en la matriz a aquellos en los que el punto de imagen se destaca más. Así, las representaciones visuales informáticas permiten una miniaturización de la información en unidades mínimas pero también restituyen datos elementales con proyecciones estructurales que pueden ir desde el punto hasta la forma geométrica compleja: el elemento básico al servicio de la estructura.

Podemos notar que cada punto viene determinado por una sucesión de cifras binarias, hasta adentrarse en reducciones de unidades ínfimas. Este pequeño nivel de la descomposición es lo que permite la complejidad de la combinatoria. En este sentido, las nuevas imágenes no son tanto un descubrimiento de un nuevo grafismo como el de la escritura de un grafismo, pero si se encuentra allí, determinado con precisión sobre una matriz de puntos, dotada de sus propios atributos de calificación.

En la experiencia del videotexto, según Françoise Holtz-Bonneau, se puede distinguir dos grandes familias que se corresponden con otras tantas categorías técnicas de realización y restitución (Holtz Bonneau, 1986) :

- 1) La alfamosaica que se refiere a cuando el acceso tiene lugar en la matriz. Las modalidades: JCDR (DRCS en inglés, FDZ en alemán).
- 2) La alfageométrica y la alfafotográfica que es cuando el acceso tiene lugar en un punto. En estos casos la restitución de los elementos del mensaje se someten a una codificación específica necesaria para el transporte de la información.

Ahondemos en el primero.

- Sistema alfamosaico

Se apoya en la definición de la pantalla en 25 filas disponibles (24 en el caso del sistema británico Prestel). Estas filas a su vez se dividen en 40 espacios de igual dimensión llamados matrices¹⁹ de tamaño 8 x 10. No es una norma sino una opción entre varias posibilidades adoptadas.

Por ejemplo, esta matriz la adoptó el sistema francés Antiope, mientras que la matriz Prestel es de 6 x 10 (con una matriz útil de 5 x 7). En otros sistemas, distintos al alfamosaico las matrices pueden alcanzar hasta 24 x 24 puntos, e incluso, 32 x 32 puntos. Así sucede con los caracteres Kanji (ideogramas chinos) utilizados, en parte, por el videotexto japonés Captain. En este caso no cabe sino un máximo de 18 líneas de 31 caracteres (Holtz-Bonneau, 1986).

En el interior de la matriz básica útil se puede determinar las letras del alfabeto de forma permanente, sean minúsculas y mayúsculas, así como los signos de puntuación.

Además de estas posibilidades de realización textual, en el sistema alfamosaico cabe un cierto número de representaciones icónicas. Las matrices, entonces, pueden dividirse en 6 sub-bloques. Ensamblando estos elementos, según combinaciones variadas, pero necesariamente limitadas a 64 en forma continua o discontinua, es posible realizar signos, incluso grafismos algo más elaborados, aunque primitivos, debido al efecto de mosaico y al de escalera. Se habla en ocasiones de caracteres semigráficos para designar las 64 combinaciones posibles (Holtz-Bonneau, 1986).

Este sistema adoptado por los franceses y británicos también fue tomado por los brasileños. (ver Figuras 4 y 5)

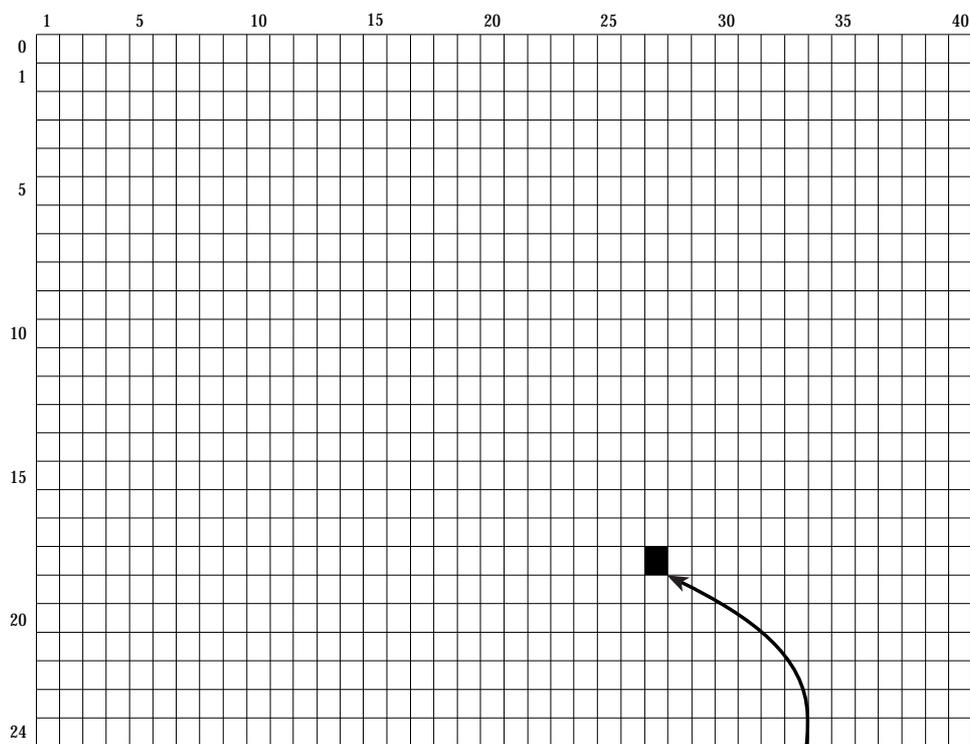
- JDCR/DRCS

Conservando este sistema matricial es posible jugar gráficamente, no tan sólo con los 6 sub-bloques de la matriz sino además, con cada uno de los puntos básicos de ésta. El JDCR/DRCS²⁰ constituye una ampliación gráfica directa del alfamosaico, con acceso a una matriz, y el alfageométrico, con acceso a un punto.

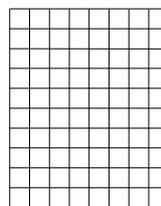
Los caracteres transmitidos, en el sentido gráfico del término, están descritos en el interior de una matriz de puntos constituida según el modelo de la matriz alfamosaica.

¹⁹ En inglés se le denomina *character cells* o *cells*.

²⁰ JCDR: Juegos de Caracteres Dinámicamente Redefinidos. Del inglés DRCS: *Dynamically Redefinable Character Sets*

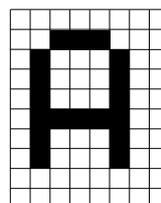


El sistema alfamosaico se basa en una división de la pantalla de 24 (o 25) filas de 40 espacios o matrices



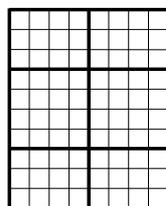
Matriz de definición de los caracteres alfanuméricos

En el interior de la matriz básica, las letras del alfabeto se determinan con carácter permanente

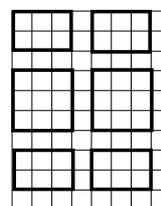
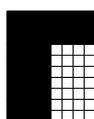


Carácter alfanumérico

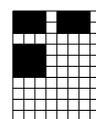
La matrices también pueden dividirse en 6 sub-bloques, para la realización de caracteres semi-gráficos



Matriz de definición de los caracteres semi-gráficos



Matriz de definición de los caracteres semi-gráficos discontinuos



Caracter blanco/negro



Caracter negro/blanco

Figura 4. Matriz alfamosaico, caracter alfanumérico y semi-gráfico.
fuente: HOLTZ-BONNEAU, Françoise, 1986. La imagen y el ordenador, Madrid, Fundesco. p. 44, 45, 46.

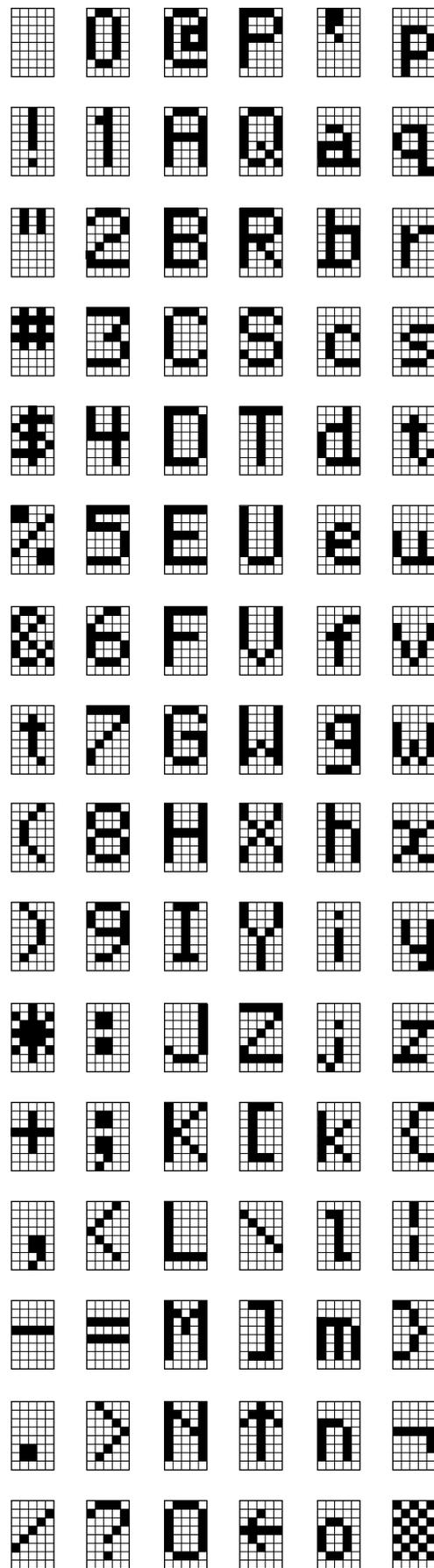


Figura 5. Caracteres alfanuméricos (matriz 5 x 8).

fuelle: VALERO, Javier, 1984. Hardware de control para pantalla digital gráfica (proyecto de final de carrera), Barcelona, Escola Tècnica Superior D'Enginyers de Telecomunicació.

Esta modalidad permite tener acceso a 80 (8 x 10) ó 60 (6 x 10) unidades básicas que esta vez son puntos y que visualmente parecen cuadrados pequeños, y no ya a las 6 unidades gráficas básicas, como en el alfamosaico clásico.

La resolución, entonces, se vuelve más fina y permite, entre otras, la realización de letras, de símbolos o incluso de dibujos menos esquemáticos que los obtenidos con el alfamosaico. De hecho los partidarios del JCDR no han desaprovechado la oportunidad para hacer comparaciones entre imágenes representadas conforme a uno y otro modo.

Este sistema, experimentado ya -según Holtz-Bonneau- en Moscú en 1967 y también por Antiope, atrajo a la antigua Alemania Federal. El Deutsche Bundespost apostó por las posibilidades de este alfamosaico enriquecido para sus pantallas (Holtz-Bonneau, 1986).

Tratándose de ilustraciones sofisticadas y a pesar del volumen de la información necesariamente más importante y de la lentitud del acceso, esta modalidad conserva las ventajas económicas del videotexto matricial, a las que se añaden prestaciones gráficas apreciables e incluso ampliaciones alfanuméricas de formas simples tales como variaciones de cuerpo, de tamaño o de espesor (Holtz-Bonneau, 1986).

- Sistema alfageométrico

En Canadá se inició esta novedosa generación de videotexto, con los nombres de Télidon o de Quebec. Se pasó de una tecnología basada en la noción de caracteres, de matrices de caracteres o de celdas, a una tecnología en la que se impone el punto de imagen; al menos bajo la forma de instrucciones para la descripción de imágenes -PDI 15 - para las representaciones de elementos geométricos fundamentales, yuxtapuestas o superpuestas.

Cada imagen está descrita como una sucesión de puntos, de círculos, de arcos de círculos, de rectángulos, de polígonos irregulares. Estas se definen mediante datos digitales que determinan las coordenadas cartesianas en x y en y. Las formas cerradas pueden, además, rellenarse con colores uniformes e incluso con texturas. Esto significa, por tanto, en relación con el sistema precedente, que cada punto de la pantalla es direccionable o accesible por separado.

El diseñador dispone entonces de las herramientas que le van a permitir efectuar las funciones tradicionales que el dibujante o el geómetra realizaban con la regla o el compás. Aquí hablamos de los que en la Computación Gráfica se llama software vectorial.

Por último, la imagen alfageométrica ya no se transmite línea a línea, como ocurre con el sistema alfamosaico, sino en función del orden de relleno de los espacios al tiempo de crear las página-pantallas, según un barrido ágil.

La diferencia de calidad visual en el momento de la restitución salta a la vista en relación con la parte icónica de los mensajes telemáticos. La definición es netamente superior. Los canadienses que han adoptado este sistema para su videotexto Télidon, y al cual se le sumaron rápidamente los norteamericanos con ciertas modificaciones bajo el nombre de NAPLPS, no desperdiciaron la ocasión de señalar las diferencias gráficas entre su alfageométrico y el alfamosaico francés e incluso el JCDR. Lo que viene a demostrar que visualmente alfageométrico y fineza son una misma cosa.

Hay que agregar que, además de una mejor resolución, el sistema alfa geométrico ofrece varias ventajas. Aunque la transmisión alfanumérica ha sido configurada en forma similar a la de Antiope, siguiendo las instrucciones de la ISO (Organización Internacional de Normalización), las técnicas de descripción permiten cambios de tamaño en los juegos de caracteres, mientras que el modo matricial estándar sólo permite efectuar diversos tipos de duplicación.

Además, las formas que componen la imagen pueden manipularse por mediación de transformaciones geométricas, tales como traslaciones o rotaciones. Y, por último, la codificación de las imágenes se realiza con independencia de la resolución del terminal de restitución.

Esta autonomía del lenguaje de elaboración de pantallas en relación con las características de la herramienta de restitución del usuario, unida a una más Alta Definición del grafismo, convierte al sistema Télidon/NAPLPS en un videotexto de alto nivel. La principal contrapartida es de orden económico. Su costo es más elevado debido a los importantes recursos de memoria que precisa. Existe, además, otra desventaja que afecta a la salida de los mensajes como el formateo u ordenación de los textos el cual se hace a la llegada y no en el momento de la entrada. Aquí se podrían producir algunos errores (Holtz-Bonneau, 1986).

- Sistema alfafotográfico

Contrariamente a lo que ocurre con los anteriores sistemas que son objeto de normativas internacionales, el alfafotográfico maneja datos habituales de digitalización de la imagen. Estas pueden transmitirse vía telefónica, en forma de códigos digitales con la misma resolución que una imagen normal de televisión. Posee una alta definición, una larga duración de transmisión y necesita una importante capacidad de memoria. Es factible la utilización del sistema alfamosaico textual para completar la imagen.

Con la utilización de este sistema en Japón, para la transmisión de los símbolos Kanji, se emplea un generador de símbolos de la central de producción de mensajes. Estos se transmiten no como señales codificadas sino en forma de modelos como los puntos-imágenes de modo fotográfico.

La síntesis de imágenes, uno de cuyos niveles más simples lo constituyen los generadores de caracteres, es compatible con las actuales telecomunicaciones.

El sistema alfafotográfico representa un avance en la complejidad de la generación sintética de imágenes. Aquí los recursos informáticos logran representar formas y tiempos de cálculo que sería imposible conseguir con recursos intelectuales humanos (Holtz-Bonneau, 1986: 56).

Tipografía digital

La capacidad de las tipografías para ser apreciadas en pantalla impone hoy ciertas limitaciones en comparación con el nivel de definición y la sutileza de la tipografía impresa. Pero, sin querer negar estas deficiencias cabe preguntarse si resulta pertinente comparar los estándares de un nuevo medio con los de otra tecnología y si vale la pena emularla.

Jay Bolter, teórico del ciberespacio lo plantea en los siguientes términos:

"[...] el uso del ordenador para materializar la impresión es también un ejemplo de nostalgia tecnológica. Nos remonta hacia atrás, al entorno de la impresión, aplicando precisión matemática con el fin de perfeccionar la apariencia del texto en la páginas. El término perfección todavía se define según los cánones establecidos en los siglos XV y XVI: una imagen limpia, precisa y estática que ocupa el espacio monumental de la escritura de la tinta sobre el papel. El trabajo con tipografía digital sustrae nuestras energías y no permite apreciar el espacio electrónico en términos propios, un espacio en el cual las sutilezas de tamaño y forma de la fuente tipográfica dejan de ser, tal vez, los factores más importantes para la lectura de texto" (Bolter, 1991: 67).

De esta forma, encontramos que la tipografía digital exige una especial atención tanto para grafistas como para usuarios.

Es inevitable girar la mirada y observar la poca evolución y baja resolución que se logra cuando se hace tipografía para leer en pantalla.

Por su parte, Giu Bonsiepe sostiene que la tipografía Geneva fue uno de los primeros tipos creados para ser apreciados en pantalla, especialmente en 72 píxeles por pulgada en plataforma Macintosh (Bonsiepe, 1995: 34).

En cuanto a la tipografía digital para videotexto, hallamos que en los años ochenta, el Minitel creó caracteres primitivos en sistema alfamosaico con matrices de 8 x 10 puntos. (Ver Figura 6)

Las líneas rectas de los caracteres, sean verticales u horizontales, para el sistema alfamosaico presentan pocas distorsiones. En cambio, en las diagonales o formas redondas aparecen escaleras. Sin embargo, los brasileros han logrado que la letra x de su videotexto sea una letra constituida sin diagonales.

Los diseñadores de tipografía en los ochenta, han trabajado con matrices por encima de 20 x 30 puntos. Françoise Holtz-Bonneau ha recomendado trabajar con una matriz de 32 x 32 puntos la cual puede proporcionar un póliza de caracteres digna.

En esta preciosista labor merece atención el respeto de la integridad de la letra. Se persigue una legibilidad de los caracteres situados en secuencia para la formación de palabras. Para ello no sería descabellado pensar en matrices variables, a semejanza de la tipografía clásica y de sus constructos variables. (Ver Figura 7)

También hay otro componente y que está estrictamente relacionado con el sistema empleado. Éste es el caracter semigráfico (o sexta parte que el alfamosaico) ofrece menos posibilidades que el JDCR, mientras que el alfamosaico, en su conjunto, no ofrece la misma flexibilidad gráfica que el sistema alfageométrico. Así, Holtz-Bonneau observó que los componentes icónicos de la representación en videotexto, a diferencia de los elementos textuales, no están sujetos a normas matriciales.

La problemática de la tipografía digital es mucho más amplia de la que aparenta. En principio se ha partido de las concepciones clásicas de tipos móviles y extrapolados a la pantalla. Se ha querido emplear tipos de excelente definición en papel y en pantalla se logra un precario resultado. Podemos mencionar como ejemplo los caracteres con serifas Time.

También es preciso comentar que la Computación Gráfica y su software, como herramienta de trabajo, ha facilitado la construcción de caracteres para pantalla pero con

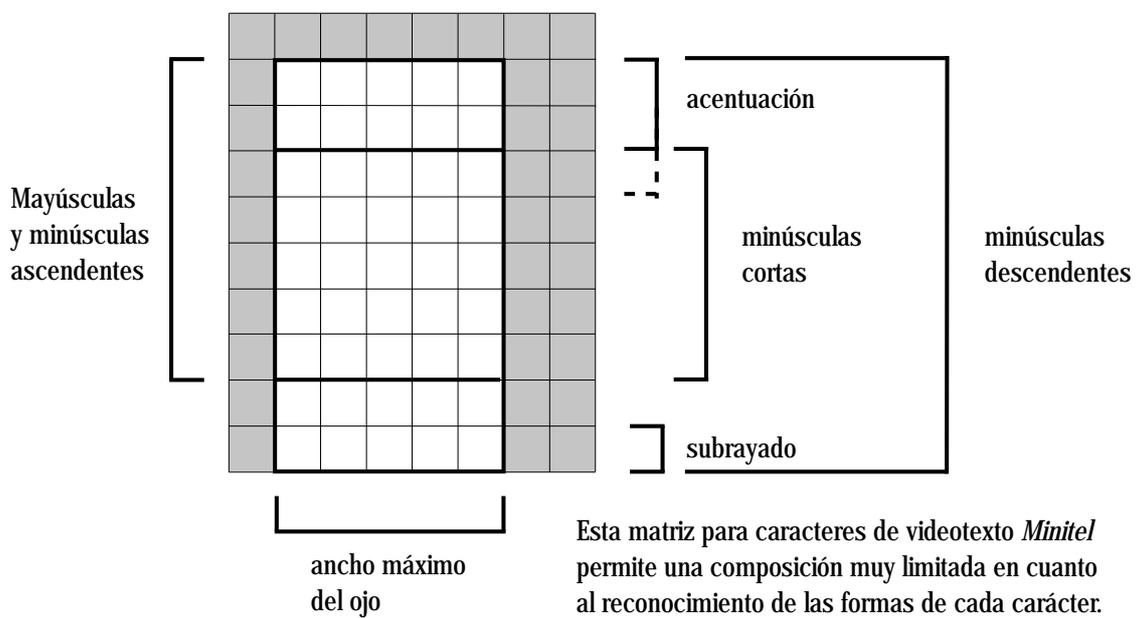
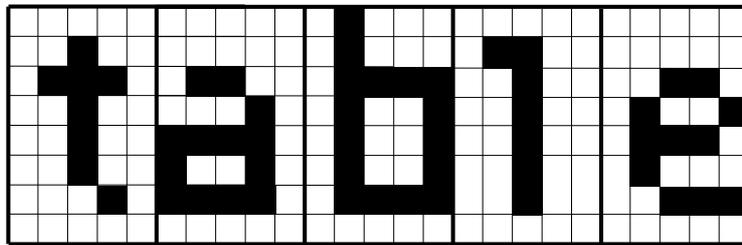


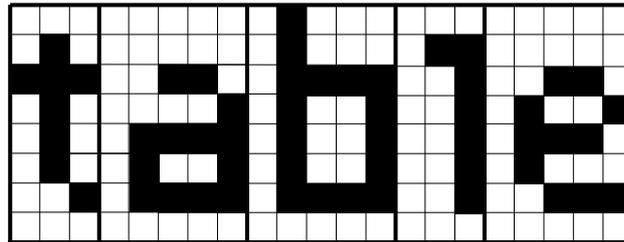
Figura 6. Matriz de definición del carácter *Minitel*.

fuelle: HOLTZ-BONNEAU, Françoise, 1986. La imagen y el ordenador, Madrid, Fundesco. p. 125.

Matrices fijas



Matrices variables
de mínima ocupación



Las matrices variables proporcionan una mejor legibilidad y la posibilidad de recurrir a espaciamentos proporcionales.

Figura 7. Matrices de caracteres fijos y variables.

fuelle: HOLTZ-BONNEAU, Françoise, 1986. La imagen y el ordenador, Madrid, Fundesco. p. 128.

el único fin de lograr un buen trabajo impreso. Es decir, se ha logrado conservar esa calidad, e incluso mejorado, pero su apreciación en pantalla es aún primaria.

Pero hablemos de la evolución de las tipografías digitales para ser impresas.

La primera gran distinción la encontramos en: las bitmaps (mapa de bits) y las vectoriales. La tipografía bitmap viene definida punto a punto, para cada cuerpo o tamaño del carácter. El primer problema -según Javier Delicado (1995: 98)- consiste en que precisamos disponer de una fuente para cada cuerpo, puesto que el escalado tipográfico en fuentes de tipo bitmap conduce ineludiblemente al deterioro de la calidad impresa de los caracteres, debida a una pérdida de resolución, en especial si optamos por caracteres cada vez más altos. Como es lógico, la cantidad de memoria requerida para el almacenamiento de todos los caracteres de distintos cuerpos es alto.

Por su parte, la tipografía de tipo vectorial viene definida por el conjunto de ecuaciones de la polilínea de contorno del carácter. Una de sus grandes ventajas consiste en el casi perfecto escalado de las mismas pues partiendo de la definición básica del carácter podemos obtener cualquier cuerpo.

Sin lugar a dudas, la tipografía bitmap pertenece ya a los inicios de la informática y ha sido desplazada por la tipografía vectorial.

Podemos notar que ésta última a su vez tiene subcategorías. El PostScript es el actual estándar mundial en cuanto a la creación gráfica se refiere, aplicado al diseño gráfico. Este sistema se basa en tipografías vectoriales de definición de caracteres basados en curvas de tipo Bezier. Estas emplean curvaturas variables zonalmente. En la actualidad las tipografías PostScript se comercializan en dos formatos básicos: tipo 1 y tipo 3. Las de tipo 1 son las soportadas por Adobe creadora de PostScript, también se les denomina como fuentes de encriptación, por el formato de datos empleado para su archivo. La gran ventaja del tipo 1 respecto al tipo 3 - según Delicado- está en la adopción de hints o variaciones tipográficas mínimas para optimizar la apariencia impresa de los caracteres a bajas resoluciones de impresión o cuerpos pequeños.

Por su parte, la adopción generalizada del software ATM (Adobe Type Manager) ha permitido el que la fuente vectorial sea también utilizada en pantalla. También el ATM va acompañado por un archivo llamado AFM (Adobe Font Metrics), portador de la información sobre interacción tipográfica.

Otro formato de importante difusión es el de tipografías TrueType, las cuales le proporcionan al usuario medio un sistema económico. La única diferencia apreciable, sobre todo en cuerpos altos, radica en las sutiles variaciones de diseño entre una y otra. Las fuentes TrueType al igual que las PostScript tipo 1 contienen hints para la mejora de la visualización a bajas resoluciones, los que las convierten en ideales para sus visualización en pantalla.

Finalmente, la gran revolución ha supuesto la aparición por parte de Adobe de su novedoso MMFT (Multiple Master Font Technology). Esto implica tanto a las fuentes PostScript tipo 1 como a la tecnología de render tipográfico ATM. De esta manera, cada una de estas fuentes contiene una serie de variantes tipográficas básicas como podrían ser: redonda, negra, cursiva y condensada. Partiendo de estos diseños tipográficos básicos es posible crear, mediante sistemas de interpolación, todo tipo de variantes intermedias.

De igual forma, tenemos que reseñar las últimas novedades de tipografía para espacios virtuales como la que desarrolla el MediaLab del Instituto de Tecnología de

Massachusetts, MIT; quien posee un equipo de trabajo sobre estética y ordenadores que trabaja en la creación de Ambientes Abstractos. El equipo conformado por Peter Cho, Golan Levin, Elise Co y John Maeda trabaja en la creación de abstracciones de interactividad partiendo de los sentidos y ajustándose a los instintos de representación. La filosofía fundamental de este equipo de trabajo es la creación artística y el diseño dejando de lado un poco el impacto desarrollo tecnológico y siendo fieles al dominio abstracto²¹.

Específicamente, Peter Cho trabaja en el desarrollo de lo que llama *Typography from Scratch*; el cual explora las nuevas formas tipográficas basadas en los nuevos modelos computacionales que sólo pueden funcionar en ambientes de tres dimensiones. Estos nuevos modelos permiten la manipulación de los atributos de cada letra, incluyendo su representación, escala, forma en 2D y forma escultural en 3D²².

Almacenamiento

Se refiere a la capacidad que tiene la tecnología informática en determinar la incursión y prestación de nuevos productos con el fin de memorizar información.

La reducción informática supone un cierto número de transacciones cifradas, valoradas con el 0 y el 1, cuya multiplicidad y complejidad se confían a las memorias informáticas. Así, existen memorias o almacenamientos con fines operativos y con fines de depósito, como las memorias Ram y Rom²³.

Las primeras tratan de captar y poder mostrar lo captado. Por supuesto, esta capacidad del almacenamiento ha evolucionado sorprendentemente y esta muy ligado a esa capacidad de resolución de la pantalla del ordenador.

El almacenamiento con fines de depósito está planteada en función de la capacidad de memorizar datos y en la capacidad de las diversas exigencias de acceso. Sean estas últimas en línea o fuera de línea²⁴, se refieren a las necesidades y las expectativas de quienes formulan y acceden a las consultas.

Los tipos de memorias, que también podemos denominar auxiliares, que se prestan son esencialmente cuatro:

- el videodisco, VD (datos grabados analógicamente) y más recientemente, el videodisco digital, DVD²⁵.
- el CD-Rom²⁶, con la variante XA (Extended architecture)
- el CD-I²⁷, y

²¹ URL del Grupo de Investigación sobre Estética y Ordenadores de MediaLab, MIT: <http://acg.media.mit.edu>

²² 3D: se refiere a tres dimensiones en el espacio virtual. Del inglés: *three dimensions*.

²³ RAM/ROM: Memoria de Acceso Directo. Del inglés Random Access Memory/Memoria de Lectura solamente. Del inglés, *Read Only Memory*.

²⁴ En línea/fuera de línea: se refieren a la manera de acceder a la información. La primera alude principalmente a una red, donde varios usuarios y bancos de datos pueden intercambiar información. La segunda se refiere a artefactos con una capacidad limitada de almacenamiento de información. Se podría decir que estos han sido creados para su cómoda ubicación y transporte. Del inglés, *on line/off line*.

²⁵ VD/DVD: Vídeo Disco/ Vídeo Disco Digital. Del inglés, *Video Disc/Digital Video Disc*.

²⁶ CD-Rom: Del inglés, *Compact disc read only memory*.

²⁷ CD-I: Del inglés, *Compact disc interactive*.

- las memorias del ordenador (disco duro, disquetes, zip) que se valen de tecnologías numéricas.

Claro está, entonces, que las imágenes son grandes absorvedoras de memoria. Hay intentos por reducir su capacidad de almacenamiento, por tal razón se han constituido grandes estándares aceptados universalmente como lo son : JPEG (Joint Photographies Expert Groups) para imágenes fijas y el MPEG (Motion Picture Expert Groups) para imágenes en movimiento.

La cuestión de ahorro de espacio en el almacenamiento sigue siendo importante. Claro está que a más Alta Definición de las imágenes más espacio ocupan en la memoria, ya que cada punto representa un dato. Así una imagen de pantalla en sistema alfamosaico con un mismo diseño requeriría menos espacio que una imagen de pantalla en JDCR. La cual a su vez ocuparía menos que una en sistema alfageométrico. Mientras en una imagen de pantalla en sistema alfafotográfico sería enorme.

Finalmente, estas soluciones materiales a estas específicas necesidades de espacio en las memorias informáticas dependerán de los avances tecnológicos. Así, el desarrollo cuantitativo de estos ha permitido abaratar los costes de producción.

Capítulo 4: Mundo virtual: "ser o no ser"

El discurso tecnológico del acelerado desarrollo de las telecomunicaciones en los últimos diez años se caracteriza por las visiones entre tecnoutópicos y tecnoescépticos. Los primeros han abogado por un mundo mejor, sin fronteras geográficas, todos nosotros perfectamente tecno-interconectados e idealizan el proceso comunicativo.

Al respecto, Kevin Robins considera esta postura es algo rara y parafrasea a Heidegger y a Paul Virilio cuando se refiere que la concepción de la distancia no se refiere sólo a la proximidad física sino también con un asunto sobre-humano, fuera de las proporciones humanas; ya el hombre deja de ser la medida de todas las cosas y la escala humana pone en tela de juicio nuestra libertad. Por ejemplo, con la telepresencia, ya que se pierde toda materialidad²⁸.

Por otra parte, los tecnoescépticos son más cautelosos al momento de imaginar este nuevo mundo. Su principal arma de combate es el mundo corpóreo. Éstos opinan que los grandes desarrollos tecnológicos, además del beneficio económico y acaparamiento del mercado, no dan a conocer los reales beneficios que nos puede aportar. Pero, ahondemos más.

Entre Tecnoutópicos y Tecnoescépticos

En un amplio estudio sobre el discurso de las telecomunicaciones, Carlos González hace un especial tratamiento de estas dos tendencias (1998: 31). Las premisas distintivas que le dan coherencia a la corriente utópica son:

- El acceso al siguiente estadio de desarrollo estará mediado por una revolución (de la información, post-industrial, tecnotrónica, de las telecomunicaciones, etc.).
- El principio del tecno-igualitarismo: todos somos iguales ante la tecnología y, en consecuencia, tendríamos que reaccionar igual ante el cambio tecnológico.
- Los verdaderos cambios producto de las nuevas tecnologías se conciben en el marco de un horizonte lejano: siempre se alude a la organización social en ciernes como futura sociedad de la información. Predomina la forma profética.
- Se introducen conceptos como ciudad o realidad global, espacio de información global o espacio común de información para referirse a una idea común. Se destaca de esa manera el papel de la tecnología como organizadora espacial, como conformadora de una atmósfera donde la vida sólo es posible si se está conectado a La Red, único proveedor del oxígeno informacional.
- El cambio social siempre es visto como consecuencia del cambio tecnológico.
- El cambio tecnológico surge para solventar una situación de crisis.

La corriente tecnoescéptica, por su lado, parte de los siguientes principios:

- Los efectos transformadores de la revolución o evolución tecnológica dependerán del entorno que la enmarque.
- Las posibles consecuencias negativas de las tecnologías serán en todo momento dominadas por la sociedad, frecuentemente con el apoyo de estrategias políticas.
- El cambio social se produce simultáneamente con el cambio tecnológico.

²⁸ Esta opinión fue expresada por Kevin Robins en las Jornadas "Espejismos. De la postfotografía al ciberespacio". Barcelona, 24 al 26 de abril, 1998. Robins es profesor de Geografía Cultural de la Universidad de Newcastle Upon Tyne.

- Las transformaciones técnicas a gran escala suelen generar en un primer momento situaciones de crisis.

Finalmente, González considera que:

“ A pesar de su polisemia, el uso del término revolución para caracterizar el cambio tecnológico en la esfera de la información y las comunicaciones no genera un consenso entre todos los investigadores del ramo. Algunos niegan que las invenciones por sí mismas sean revolucionarias y centran su poder de cambio en las personas, que son en última instancia quienes tienen la capacidad de interpretar las nuevas posibilidades que les ofrecen esos instrumentos y de actuar en consecuencia. Otros se decantan por las tesis evolucionistas al interpretar el desarrollo tecnológico no como el producto de giros drásticos e impredecibles, sino como la consecuencia y la causa a la vez de transformaciones graduales y acumulativas inscritas dentro de determinados marcos institucionales y deudoras de ciertas pautas de comportamiento históricas. Quienes conciben el cambio como un proceso -definitivamente inercial- y no como un evento, se desmarcan en principio de cualquier posición tecnoutópica, aunque puedan reconocer el papel de las innovaciones como portadoras de un potencial transformador a largo plazo. Buena parte de las tesis que sustentan esta corriente se derivan de la economía; es el caso de la teoría de las ondas largas de Kondratieff, la teoría evolutiva, la teoría de la coherencia corporativa y la teoría institucional" (González, 1998: 31).

Ahora, este inmenso discurso nos sirve de marco por abogar por ese nuevo mundo - nuevo orden- que ya es inocultable. Seguidamente, nos centraremos en la cibercultura.

La virtualidad

Es característica de todo proceso de simulación y está muy vinculada a cualquier procedimiento de modelización. Lo virtual, derivado del latín *virtualis*, que significa de gran potencialidad, es una especie de realidad fantasmagórica que existe y no existe. Como podría pensarse, la virtualidad no se opone a la realidad, más bien se refiere al estado actual y denota la mera suposición de una realidad existente en estado conceptual. La virtualidad es abstracción y sólo se concreta cuando es autónoma e identificable por sí misma.

Un modelo de imagen eficaz para ejemplificar la virtualidad es el laberinto: quien lo recorre actualiza sólo uno de los recorridos posibles, los demás están definidos en todos sus detalles, pero permanecen como meras posibilidades. Es real a todos los efectos prácticos, pero no es lo que parece.

Entonces, el paso de lo real a lo virtual se propone la construcción de un modelo, en base a una teoría, y así introduce un elemento abstracto, formal, en el mundo de la experiencia. El objeto real es sustituido por un sucedáneo virtual que puede producir los mismos efectos y cuyas características son percibidas e interpretadas como equivalentes de las de la entidad real correspondiente.

Lo virtual, entonces, no se refiere a aquello que es el objeto, sino a aquello que se sabe de él. Se pasa de un efecto de realidad fácilmente desenmascarable a procedimientos cada vez más sofisticados en los que los conocimientos en torno al objeto son más profundos y se concretan en representación cada vez más parecidas, no solamente en los aspectos externos, sino también en el funcionamiento interno del ente reproducido.

Y es precisamente la simulación informática la que proporciona a lo virtual una óptica totalmente nueva en la consistencia de signos que resulta de un "juego de reglas, de

abstracción formal". El universo virtual de proyectos y convenciones que guía toda producción icónica es traducida a imágenes dotadas de una autonomía de un objeto nuevo ocurren fuera del orden de la representación (Quéau, 1995).

Desde esta óptica la imagen es el objeto mismo y posee sus atributos. El objeto existe como modelo numérico virtual: todos los parámetros necesarios para definirlo se introducen en el programa que preside la creación del icono sintético. A través de la simulación informática es posible ver lo virtual (tema antes tratado), hasta hoy confinado a figuraciones de gráficos, dibujos y planos más o menos complejos, que pueden conferir una forma provisional a los proyectos.

Lo que se sabe del objeto genera aquello que se ve, formalmente y definitivamente en la relación entre saber y ver, activa en cualquier producción icónica. Así, Theodor Nelson -uno de los pioneros teóricos del ciberespacio- define a la virtualidad como una "estructura de la apariencia, la sensación conceptual de aquello que ha sido creado" (Nelson, 1987). Agrega que el considerar a la virtualidad un sistema significa, prescindir completamente de su realidad, de su concreto funcionamiento, para analizar solamente el entorno conceptual reproducido.

Por su parte, Paul Virilio sostiene que se trata de una nueva perspectiva, la cual no coincide con la perspectiva audiovisual que ya conocemos. Esta nueva noción parte de una perspectiva completamente nueva, libre de cualquier referencia previa. Sostiene además que "ver a distancia, oír a distancia, esa es la esencia de la antigua perspectiva audiovisual. Pero el tocar en la distancia, sentir en la distancia equivale a un cambio de perspectiva hacia un dominio que todavía no se abarca: el del contacto, el contacto a distancia, el telecontacto".

Si se examina el proceso de construcción y de interacción con mundos artificiales, el concepto de virtualidad debe extenderse no sólo a los objetos presentes en dichos mundos, sino también a la experiencia del usuario. En la construcción de realidades virtuales, o artificiales, la instancia de simulación no se dirige ya solamente a las modalidades de creación de objetos individuales, sino que se propone reproducir las características de la experiencia en el mundo real.

A través de la implicación multisensorial del usuario se elimina el diafragma que normalmente lo separa de la imagen, que ahora llega ya a invadir el espacio perceptivo tradicionalmente ocupado por objetos y situaciones reales (Bettetini, Colombo, 1995: 92).

Entonces, observamos como la realidad virtual se coloca al final del trayecto que ha caracterizado al arte imitativo y a todas las técnicas de ilusionismo pictórico y arquitectónico, estudiadas para comunicar al observador la sensación de encontrarse involucrado en el primera persona en una experiencia, de ser él mismo un elemento insustituible de la puesta en escena.

Quizás en esta dirección se incluya el Media Art. Según Claudia Giannetti, el desafío está en generar un contexto y un contenido que desbanque las estrategias de la tecnocultura de reducción de la experiencia a una mirada hacia un universo estrictamente icónico: de reducción del saber y de la comunicación a la información transmitida por los medios (Giannetti, 1997: 78).

Así, la instancia simulativa siempre se ha concentrado no sólo en la reproducción de simples objetos sino en la creación de una experiencia similar a la del mundo real. Sin embargo, sólo con la llegada del ordenador como sostienen Garassini y Gasparini, la tendencia de la simulación a construir auténticos espacios alternativos en los que se

puede entrar físicamente ha alcanzado sus resultados más significativos, proporcionando al usuario la posibilidad de interactuar realmente con las imágenes. Desde esta óptica, el ordenador puede ser considerado un "generador de realidad" de mundos posibles dotados de coherencia interna y autonomía de comportamiento (Bettetini, Colombo, 1995).

En cuanto a la relación que el usuario mantiene con las imágenes, ésta tiende a simular la que tiene con los objetos de la realidad.

Se puede decir, entonces, que la lógica de la realidad virtual está presente ya en el diseño de las primeras interfaces gráficas donde la pantalla es transformada en un escritorio simulado y los gestos requeridos al usuario son metáforas de trabajo. Más aún que el realismo es la posibilidad de incluir al espectador en la representación, de comunicarle la sensación de encontrarse plenamente presente en una determinada situación, la que caracteriza principalmente la experiencia virtual.

De esta manera, notamos que esta realidad virtual no tiene que ser interpretada como real. Tiene que interpretarse como la suspensión de la actitud de distanciamiento tradicional que se mantiene frente a las imágenes. Esta nueva realidad crea una sociedad paralela que Jaron Manier (1998) llama la de la "comunicación postsimbólica". Ésta consiste en un nuevo estrato de comunicación en el que la gente tiene la capacidad y la costumbre de crear conjuntamente y de modo espontáneo mundos compartidos, improvisando el contenido del mundo objetivo: sin límite.

Creíble Mundo Virtual

"El esquema conceptual en que se basa la estética electrónica es sobre todo el de la simulación. Y la búsqueda de la realidad simulada llega hasta sus últimas consecuencias con la Realidad Virtual" (Editorial. revista El Paseante, N° 27-28; 1998: 4).

Este párrafo nos sirve para introducirnos en la Realidad Virtual. Podemos empezar diciendo que la imagen sintética tiende a perder el vínculo referencial que por tradición lo unía al objeto representado y que su creación se hace cada vez más dependiente del usuario. Esta alta interactividad permitida y requerida por la nueva imagen sintética llega a conseguir una total implicación con el mundo virtual. Por supuesto que lo virtual existe junto con lo real. Es como afirma Gonzalo Abril que "el lugar real se duplica, acompañado y ordenado por lugares virtuales" (1998: 49).

Estos dos aspectos, la autonomía de los signos y la estrecha relación de participación requerida al observador, imponen evidentemente una reflexión sobre el estatuto mismo de lo representado que viene a asumir características profundamente diversas de las normalmente atribuidas a las imágenes.

En cuanto a la autonomía, los signos de la Computación Gráfica y de la Realidad Virtual tienen como referente inmediato al modelo matemático que los ha generado y están dotados, por tanto, de independencia y coherencia interna que hacen de ellos unos "casi-objetos" -en expresión de Garassini y Gasparini- de unas entidades que entran con todo derecho a formar parte de la irrealidad que ya aparece en la pantalla televisiva y obtiene aquí su ejemplificación más idónea (Bettetini, Colombo, 1995).

Así se puede decir que, por un parte, dicha realidad deriva de la concreción de un universo de por sí abstracto como el matemático, o el de los sueños, de las fábulas, de la mitología, patrimonio del imaginario colectivo y, por otra parte, de una progresiva desmaterialización del mundo real, cada vez más espeso sustituido por imágenes

carentes de original. Para los signos de la Computación Gráfica y aún más para las imágenes que pueblan los mundos virtuales, el problema de la referencia a un original pierde buena parte de su importancia frente a la nueva materialidad de imágenes que no están hechas para ser vistas, sino para ser objeto de continuas intervenciones por parte del usuario.

Para Garassini y Gasparini "[...] estas imágenes tienen carácter de objetos latentes, sepultados en la memoria de un ordenador hasta que la energía y la fuerza de un espectador llega a despertarnos y a actualizarlos en la pantalla. Se trata de imágenes que incluyen al observador en el proceso de representación y sustituyen a los objetos reales correspondientes" (Bettetini, Colombo, 1995: 95).

El mundo virtual reproduce así la distinción entre verdadero y falso en un universo independiente, donde el juicio de verdad se califica según modalidades nuevas. Dichos entornos testimonian un deseo propio del hombre: lo que Philippe Quéau llama "el deseo de la verdad de la ilusión" (Bettetini, Colombo, 1995: 95). Se trata, entonces, de una verdad que se mide por la capacidad de dicha imagen de involucrar a su espectador, de emocionarlo, de hacerlo sentir realmente presente en otra dimensión.

Concepción del Ciberespacio

El espacio virtual está integrado en la matriz numérica guardada en la memoria del ordenador. No existen, por tanto, a priori una distinción entre objeto y el fondo sobre el cual está representado. Para obtenerlo es preciso simularlo a través de apropiados procedimientos algorítmicos.

Se trata pues de un espacio abstracto, formal, cuyas relaciones con las demás imágenes pueden ser continuamente redefinidas, formulando hipótesis de situaciones contradictorias y paradójicas.

De esta manera, el espacio creado por las tecnologías del mundo virtual, completamente formalizado y sometido a pleno control por parte del usuario, ha sido rebautizado como ciberespacio²⁹.

La noción de ciberespacio puede remontarse al étimo griego *kybernetes* -aquel que gobierna, el que marca el rumbo en una navegación-, aludiendo, por una parte, a la navegabilidad de este espacio evanescente, el que es necesario decidir una trayectoria propia por parte del constructor de mundos virtuales, del programador.

También puede definirse como "reino de sensaciones" en donde entidades matemáticas del espacio virtual se transforman en indicios de la presencia de objetos reales (Bettetini, Colombo, 1995).

Es indudable que el contacto con el ciberespacio altera los modos de percepción que guían al hombre en la realidad física, pero se trata de un problema que se planteará cuando el contacto con la realidad virtual sea frecuente y las imágenes del mundo representado tengan una calidad mucho más elevada y sean verosímiles. Uno de sus mejores ejemplos que disponemos hoy de ciberespacio son los ambientes de realidad virtual que a continuación tratamos.

²⁹ Término del norteamericano William Gibson, en su obra de ciencia-ficción *Neuromancer*, publicada en 1984.

Realidad Virtual

Si se quiere, la expresión más clara de la materialización del mundo virtual es la Realidad Virtual. En esta área se han trazado dos líneas de desarrollo: una instancia funcional y otra de autonomía expresiva.

La presencia contemporánea de estas dos líneas de investigación ha dado origen incluso a distinciones terminológicas entre Realidad Virtual -correspondiente a la instancia funcional- y Realidad Artificial - correspondiente a la instancia expresiva autónoma-. En el primer caso destaca la posibilidad de simular el mundo real con una finalidad cognoscitiva, realizando simulaciones basadas en modelos que se demuestren instrumentalmente adecuados para este objetivo. El segundo subraya la posibilidad de simular entornos y escenas inexistentes o imposibles porque incumplen leyes físicas más allá de su capacidades imitativas de lo real.

Si la Computación Gráfica permite visualizar una imagen dotada de reglas propias de comportamiento y de una autonomía similar a un objeto verdadero, entonces la Realidad Virtual se configura como el instrumento tecnológico ideal para una utilización adecuada, tridimensional, de la imagen sintética.

Lo que verdaderamente caracteriza a la Realidad Virtual respecto a la Computación Gráfica es la sustancia de las imágenes que están constituidas por la misma materia electrónica y que, claro está, la constituye un auténtico universo alternativo por explorar.

De esta forma, entre el observador y el mundo sintético recreado por el ordenador existe una discontinuidad del espacio físico que hace imposible una distinción entre dentro y fuera. Esto es exactamente lo que constituye a la Realidad Virtual.

El punto de partida es la inclusión que caracteriza la interacción con el mundo virtual. Y la idea de incluir al espectador en la representación y de conducirlo así a tener una experiencia que lo transporte fuera del mundo real se puede encontrar en varias manifestaciones artísticas. Por ejemplo, tanto las pinturas de las cavernas prehistóricas como las pinturas en perspectiva del Renacimiento trataban de involucrar al espectador en la representación. Esta tendencia ha recorrido luego la historia de la imagen en movimiento hasta la invención del cine estereoscópico y el Cinerama m.

En todas estas situaciones el papel del espectador sigue siendo sustancialmente pasivo. La actuación del usuario no permite ninguna intervención que modifique el desarrollo de las acciones, dado que éstas están constituidas para un espectador pasivo, que no intervenga activamente. La única experiencia de la que disponemos actualmente de intervención es gracias a la Computación Gráfica.

Jaron Lanier, uno de los padres de la Realidad Virtual, al hablar de esa relación con el usuario, plantea un problema importante referente a la autenticidad, no el mundo en general sino en referencia al ser humano: “Lo interesante de interactuar con la Realidad Virtual es que en cierto sentido estás muy desnudo porque los dos componentes más expresivos de la comunicación, tu voz y los movimientos de tu cuerpo, de hecho se mantienen. Y, claro está, tu aspecto, tu cuerpo per se, no se mantiene. Por eso, en cierto sentido, el movimiento del cuerpo junto con la música de la voz exponen y se quedan más desnudos de los que en general lo están en el mundo físico. Así que no estoy seguro de que haya una disminución de la autenticidad (Lanier, 1998: 78).

Retomando esa búsqueda de la credibilidad del mundo virtual, Iván Sutherland imaginó la pantalla como una ventana por medio de la cual podríamos ver un mundo virtual. El desafío estaba en hacerlo creíble (Bettetini, Colombo, 1995: 71).

Myron Krueger, por su parte, considera que para recrear este mundo virtual se puede seguir dos caminos distintos, de connotaciones diversas: partir de la utilización de dos contextos diferentes de los términos Realidad Virtual y Realidad Artificial (Bettetini, Colombo, 1995: 72). El primero necesita un equipo especial para interactuar con el mundo simulado y al segundo se puede acceder sin ningún instrumental especial, sino basta con moverse en el interior de un espacio percibido por el ordenador y observar en una pantalla la propia imagen que interactúa con figuras abstractas con las imágenes sintéticas de otros usuarios.

El principal problema que hay que resolver en los dos ámbitos es el de obtener del ordenador la interpretación de las acciones del usuario y las consiguientes respuestas en tiempo real. La percepción de los gestos del usuario por parte del ordenador se produce a través de los dispositivos de input³⁰ y los sensores de posición y de orientación. El sistema de input lo pueden constituir los guantes de fibra óptica, un ratón tridimensional, la misma mano del usuario, etc.

Asimismo, se hace importante que el cuerpo del usuario participe en este mundo creado por el ordenador.

También nos topamos con dificultades. En la construcción de mundos imaginarios es preciso aludir a las dificultades tecnológicas que actualmente impiden la consecución de un nivel de realismo más elevado. Stefania Garassini y Barbara Gasparini han observado que se trata esencialmente de obstáculos de tres órdenes diversos (Bettetini, Colombo, 1995: 77):

1. Es el retraso temporal entre el movimiento del usuario y la respuesta visual.
2. Es la relativa tosquedad del mundo representado, constituido por un número de polígonos extremadamente reducido respecto de la realidad (actualmente es de 40 mil y para adecuarse a la percepción normal necesitamos 8 millones de polígonos por segundo), y
3. Es la escasa definición permitida por las actuales pantallas.

Para resolver las dos primeras dificultades se necesita un aumento de la potencia de cálculo de los ordenadores que construyen los entornos virtuales. Así, una mayor velocidad de respuesta del procesador estaría en condiciones de permitir una interacción que pueda con todo derecho llamarse en tiempo real.

A la espera de que estas dificultades técnicas encuentren una solución, el mundo virtual se presenta con unas características precisas que invalidan sus pretensiones de realismo exasperado. Se trata de un mundo lento, constituido por objetos toscos, escasamente definidos, y en el que la exacta percepción de la profundidad sigue siendo aún un objetivo por alcanzar.

En cuanto a los logros de la Realidad Virtual, Philippe Quéau considera que se ha logrado una inmersión estereoscópica, una interacción en tiempo real y ocasionalmente estímulos senso-motore por parte del usuario (Quéau, 1998: 50). Esto puede dar la ilusión de entrar en un tipo de espacio con propiedades arbitrarias. Es decir, un espacio líquido, aéreo, en el que uno se desliza y vuela sin esfuerzo; un espacio absolutamente

³⁰ Entrada de información en un sistema informático.

arbitrario, en el que todos los puntos pueden ser asociados a funciones lógicas. Agrega que cada punto del espacio virtual puede servir de puerta de acceso a otros espacios relacionados en redes semánticas arbitrariamente profundas, ramificadas, densas, redundantes, poéticas, contradictorias, fluidas, etc. Finalmente sostiene Quéau que:

"La libertad de construcción espacial es absoluta. Evoca la creación gráfica o poética, más que el cine (sostenido por el montaje, la coherencia del espacio real, la duración de los planos, el rigor del tiempo) y más que la arquitectura (que depende de lo lleno, lo pesado, lo sólido, lo creíble" (Quéau, 1998: 50).

Al hablar del estado más avanzado al que llegado la Realidad Virtual hoy día, Jaron Lanier menciona al área médica, sobre todo en lo que respecta a la simulación quirúrgica (Lanier, 1998: 78).

La simulación

Para entender la Realidad Virtual es preciso hablar de simulación. Aquí se pone de manifiesto la coexistencia de una referencialidad respecto al objeto representado y una autonomía constitutiva usada para la representación.

En un primer lugar, el término simulación revela una cierta ambigüedad semántica. Simular significa: engañar, ilusionar, pero también: reproducir, imitar. Estos dos componentes son inherentes a cualquier manifestación signíca. Umberto Eco sentenció que cualquier lenguaje, para describir la realidad, debe alejarse de ella y simularla, son posibles la mentira y el engaño, pero no serían evidentemente configurables en una "perspectiva de total determinismo y de forzada referencialidad" (Eco, 1975).

En el caso específico de la simulación icónica se trata de conocer los principales mecanismos que regulan una creíble reproducción de la realidad o una lectura totalmente creativa e independiente de las características del referente, pero, en todo caso, adecuado al contexto en el que está incluida.

Podemos citar el ejemplo de la fotografía que en la intervención tecnológica entre proyecto y su realización refuerza la dependencia referencial de la representación. Esto también sucede, claro está, con la televisión y el cine.

El punto de partida de estos procedimientos es una realidad que se reproduce, aparentemente de manera neutral. En otros términos, Garassini y Gasparini sostienen "que en todos estos casos la intervención constructiva del autor se oculta más fácilmente a través de la exposición de una presunta evidencia de las cosas que provoca en el espectador una espontánea adhesión, una especie de certeza, que ni siquiera la pintura más realista sabría suscitar" (Bettetini, Colombo, 1995: 84).

Hay una incansable búsqueda de una mayor potencialidad descriptiva y de fidelidad de la imagen y que están orientadas a la consecución de una perfección. Se puede decir, entonces, que la imagen generada por ordenador avanza precisamente en la dirección de un rigor descriptivo y referencial autónomo cada vez mayor.

Caracterizado por la total numerosidad de los elementos que lo componen, el icono sintético tiene en común con el pictórico la irreverencia de la efectiva existencia del objeto al que se refiere. El referente de la imagen es el modelo matemático, que tiene en sí las reglas de su construcción. Se puede hablar, por tanto, del icono sintético como de una construcción autorreferencial, en la que coinciden signifiante y significado.

La referencia a la realidad reproducida -en el caso de imágenes realistas- para la presencia de un fuerte modelo interpretativo se obtiene por medio de la máxima abstracción posible: la matemática.

La imagen es así el resultado de la producción de una realidad artificial, en un proceso que recuerda en ciertos aspectos el de la figuración pictórica. En los dos casos el punto de partida es una superficie blanca sobre la cual el creador de imágenes hace aparecer la escena que tiene la intención de producir.

Mientras que el pintor trabaja con la ayuda de modelos mentales, el diseñador por ordenador debe, en cambio, traducir toda su intuición al lenguaje del ordenador: un esquema numérico que constituye el tejido mismo de la imagen.

Según Edmond Couchot y Philippe Quéau, la imagen sintética, como ruptura epistemológica en la historia de la producción icónica, marca el definitivo paso del orden de la representación al de la simulación. Se basaría en la perspectiva elaborada en el Renacimiento y se caracterizaría por la preexistencia del objeto respecto de su representación. La imagen, en este caso, genera espontáneamente la llegada de la luz a un determinado soporte y es el reflejo especular de un cierto estado de cosas existentes en la realidad (Bettetini, Colombo, 1995: 86).

Por el contrario, el icono sintético no representa lo real sino que justamente lo simula. Sería en palabras de Couchot lo que preexiste a la imagen no es el objeto, las cosas, el mundo (lo real completo) es el modelo (evidentemente incompleto y aproximado de lo real), su descripción formalizada: un símbolo puro (Bettetini, Colombo, 1995).

Característica de esta imagen sería, pues, su tendencia a no testimoniar ya directamente lo real sino a reflejar una interpretación suya, elaborada y filtrada por el lenguaje. Es cierto también decir que la imagen óptima es una forma de interpretación de lo real, pero que luego es sustituida y adquiere una autonomía e identidad propia.

Así, Garassini y Gasparini sostienen que en el paso de un objeto a su representación, a través de modelos lógicos y numéricos, se crea un espacio de transformación intermedio que puede adquirir una cierta autonomía. Esto es lo que se define técnicamente como distancia numérica de la representación. En otros términos, ese espacio formal, dominado por las convenciones y por las reglas, que es propio de cualquier práctica icónica, en la Computación Gráfica parece estar dotado de una mayor opacidad y estar organizado según leyes propias totalmente independientes de las de la realidad representada. Y esta total independencia es lo que caracteriza al icono sintético también respecto de las demás imágenes técnicas (Bettetini, Colombo, 1995).

Es así como la simulación se orienta hacia una perspectiva idílica. Término sugerido por Quéau que se refiere a la tendencia a la posesión, al conocimiento desde el interior del objeto y no a su imitación puramente referencial (icónica).

-La experiencia del Acoustigraphic

Un ejemplo sofisticado de mundo virtual es el ambiente de acústica gráfica: *Acoustigraphic*³¹, que es un sistema de sonido en 3D. Tanto el ambiente como los sonidos de localización son coordenadas con representaciones gráficas y con el movimiento del participante.

³¹ Ejemplo desarrollado por Gianfranco Bettetini y Fausto Colombo (1995).

Así, podemos escuchar sonidos de tráfico de coches en la distancia y viento moviendo las hojas de árboles, podemos escuchar peces, etc. Hoy podemos desarrollar creaciones de ilusión de sustancia y fuerza de un mundo virtual; también podemos sentir texturas, terrenos o centros de gravedad.

Muchas de estas capacidades requieren diseños que consideren la sensorialidad aprendida del individuo como también sus maneras de actuar.

Inteligencia Artificial

Esta es otra área que actualmente se trabaja con énfasis y que ha generado variadas experiencias. En cuanto a sus características y a sus desarrollos el debate es rico e intrincado.

Según Claudia Giannetti la preocupación básica de las investigaciones en Inteligencia Artificial están vinculadas a la cuestión del simulacro (Giannetti, 1997: 75). Por un lado, la simulación como un fenómeno cuyas características se aproximan a lo simulado -seudosimulación-, y por otro lado, la simulación como una copia exacta de lo simulado, salvo que haya sido creada de manera artificial. Giannetti agrega que estas investigaciones tienen como punto de partida la duda si una simulación del pensamiento humano por medios técnicos puede ser, o llegar a ser, una simulación, no una seudosimulación.

Bettetini y Colombo enfocan los estudios sobre Inteligencia Artificial desde la perspectiva de sistemas con base orgánica de datos. Primeramente consideran que son sistemas con un elevado grado de aparente autonomía, ligado a conceptos de evolución biológica. En cuanto a los sistemas que implican base orgánica podemos citar a los sistemas de redes neurales, estructurados e inspiradas del sistema nervioso de los seres vivos, a pesar del hecho de que el conocimiento almacenado y codificado en sus conexiones puede ser modificado por la experiencia. Se reduce, así, al ámbito de la inferencia deductiva y no puede involucrar problemas de autoaprendizaje. Sin embargo, no hay duda de que precisamente el desarrollo de simuladores de inteligencia, en los que la capacidad de comunicación con el usuario es un componente fundamental, ha motivado una más clara y articulada reflexión sobre los procedimientos de pensamiento y argumentación (Bettetini, Colombo, 1995) p.

Semántica de la virtualidad

El mundo virtual tiene una legítima apreciación semántica. Una aproximación la constituiría su espacio y su dimensión. Una pugna entre lo puramente físico y lo relativo. A continuación hablaremos sobre esos dos componentes:

- Espacio semántico

La Realidad Virtual nos provee de un gran número de poderosas herramientas. Tenemos la posibilidad de crear habilidades e interacciones con objetos no disponibles en nuestro mundo de cada día. Así, el ciberespacio es especialmente poderoso como herramienta de visualización.

Uno de los rasgos más importantes del sistema es la visualización del lugar y la ubicación de objetos representados. Una buena estructura puede parecer una

representación de objetos obvios, pero también puede concebir un paradigma mental e indicar posibilidades de interacción.

Alan Wexelblat considera que hay casos en que los objetos representados tienen una correspondencia física o potencialmente corresponde a un objeto físico. Conjuntamente, la lógica y sentido común de las leyes físicas -con las cuales estamos familiarizados- nos provee de una estructura para interpretar lo que vemos (Benedikt, 1991).

Wexelblat considera, además, que la tecnología impresa usa primariamente ejemplos en dos dimensiones y que las necesidades actuales plantean discusiones para la consecución en tres o más dimensiones.

Así, el espacio semántico es un mecanismo general que puede ser usado para ayudar a solventar problemas de lugar y composición. Podemos obtener considerables capacidades en la navegación y manipulación de objetos en el espacio virtual.

El ideal es la construcción de una teoría que pueda ser implementada de muchas formas, dependiendo de las capacidades del sistema, y que subsane nuestro tránsito por el mundo virtual.

Gráficamente, el espacio físicamente convencional está definido por la latitud y la longitud o por posiciones como del eje de coordenadas x , y y z relativas a un origen conocido.

El espacio semántico, de esta manera, es una dimensión n^{32} donde cada dimensión espacial corresponde a una dimensión semántica y donde n es el número de propiedades expresadas por el objeto en el espacio.

La existencia de estos datos nos ayudan a completar las características de posición de cada objeto y solventar los primeros problemas de ubicación espacial del usuario.

-Dimensión semántica

Wexelblat considera que los componentes fundamentales de los espacios semánticos son las dimensiones semánticas, las cuales se refieren a la manera de correlación de significados de elementos -semánticos- con fines matemáticos en el espacio virtual -dimensión-. Los elementos de significado que podemos usar en la construcción de nuestro entorno han devenido del dominio de los mismos objetos de su interacción con otros y de los intereses expresados por sus usuarios (Benedikt, 1991: 256).

Por ejemplo, en el desarrollo de software, cada módulo ha creado su lenguaje propio: su código, sus datos de última modificación, autor, etc. Por asociación de éstos con las dimensiones, Wexelblat considera que hemos creado un espacio de información N -dimensional. Los objetos son localizados y posicionados de acuerdo a los valores de las propiedades de los objetos.

Agrega que la semántica tradicionalmente consiste en la forma de representación significativa (iconos, signos, palabras) traducidos en valores. El propósito de la dimensión semántica es obtener una representación significativa con orden y ubicación en un espacio arbitrario abstracto de información. En efecto, creamos una lógica de colocación en concordancia con la estructura de los objetos.

³² Dimensión n : se refiere a esa dimensión matemática de números naturales.

El mirar es en sí mismo abstracto y requiere de aprendizaje. La ventaja de la dimensión semántica es esa, ya que la colocación refleja información acerca de los objetos, su buena estructuración y pueden haber cosas obvias para el observador.

Alan Wexelblat en su texto titulado *Giving Meaning to Place: Semantic Spaces* (Benedikt, 1991), resume las dos clases y seis tipos de dimensiones semánticas y que a su vez producen diez combinaciones. Las clases de dimensiones semánticas son absoluta y relativa.

La dimensión absoluta es la más familiar y corresponde a las propiedades del objeto, como el tamaño. También puede ser descrita según el examen de cada objeto por separado.

La dimensión relativa corresponde a las propiedades que pueden ser determinadas sólo por la relación entre el objeto mismo y la relación entre el objeto y el usuario. Aquí el significado de la ubicación no puede ser determinada precisamente sin la referencia de otro objeto en el espacio.

Los tipos de dimensiones pueden ser: lineal, radial, cuántica, nominal, ordinal y funcional.

La dimensión lineal es la propiedad que puede ser descrita en una línea convencional. Los valores de estas propiedades corresponden a números reales que pueden ser infinitos. Con la ubicación de dos ítems en la dimensión lineal se puede imaginar el lugar de un nuevo objeto con una exactitud de medición.

La dimensión radial es como la dimensión lineal. Más o menos corresponde a los números reales positivos.

La dimensión cuántica se refiere a los elementos, como cuantos de energía, donde las propiedades pueden o no ser valores. También se puede decir que, más o menos, corresponde a los números enteros. Puede ser descrito por un sistema formal de ecuaciones, como el sistema Booleano o una fórmula que produce todos nombres ingleses aceptables. Por ejemplo, los caracteres ASCII (lenguaje nemónico para ordenadores personales) que producen una dimensión cuántica y que pueden ser miembros del set pero no pueden estar dentro o fuera del rango.

La dimensión nominal es similar a la dimensión cuántica en los cuales los valores específicos de las propiedades asumen uno u otro valor pero no entre ellos o fuera. Más o menos corresponde a nuestra noción ingenua de los sets. La diferencia entre la dimensión nominal y la dimensión cuántica está en una descripción abstracta de la dimensión cuántica, la dimensión nominal sólo puede ser descrita por referencia de algunos objetos conocidos.

La dimensión ordinal es similar a la dimensión nominal que contiene set enumerados de valores y son frecuentemente descritos por referencia de algunos objetos conocidos. Como sea, la dimensión ordinal adicionalmente impone un orden de los miembros de este set. Esta dimensión, además, tiene la característica que se puede referir acerca de sus miembros en términos como primero, segundo, tercero, etcétera.

Finalmente, la dimensión funcional se da cuando el valor de la propiedad no es simple. Es dinámico y obedece a una función o una fórmula computacional. También podemos decir que es una dimensión que varía constantemente y que a veces es imposible de conocer el valor de la propiedad sin examinarlo. Por ejemplo, un objeto puede tener una propiedad que corresponde al tiempo registrado por el Reloj Atómico Nacional de

Colorado en Estados Unidos. Así el valor de esta propiedad será cada vez diferente al momento de ser examinado (Benedikt, 1991).

Quizás una clasificación más operativa sobre la percepción del espacio virtual es la que nos ofrece Jean Trumbo en su trabajo: *The Spacial Environment in Multimedia Design: Physical, Conceptual, Perceptual, and Behavioral Aspects of Design Space* (1997: 29). Estos cuatro espacios son:

- Espacio físico. De dominio del creador de ambientes virtuales. Aquí entran otros espacios como el perceptivo, conductista y conceptual.
- Espacio perceptivo. Es ilimitado en cualquier dirección. Está influenciado por nuestra capacidad para percibir la profundidad y el volumen. Las propiedades fisiológicas de la visión binocular nos da la capacidad de distinguir entre las diferentes profundidades relativas o formas dentro de un campo visual tridimensional. Esto nos permite ubicarnos espacialmente.
- Espacio conductista. Se circunscribe a la manera como el usuario entra en contacto con el espacio virtual y navega a través de él. De esta forma, el usuario interactúa con el entorno virtual mediante diversos caminos.
- Espacio conceptual. Se refiere al sentido de cómo se debe mover el usuario: sus límites y sus direcciones. Aquí entra en juego la memoria. Recordemos que la Memoria a Corto Plazo es una memoria transitoria que sirve para almacenar información que se utilizará de forma fugaz, pero se pierde al poco tiempo. Otro rasgo distintivo es el referente al llamado "efecto de proximidad en el tiempo"; es decir la tendencia que tenemos a recordar las últimas palabras o imágenes que se nos han presentado a último momento. Este tipo de memoria es fundamental para que la navegación a través del espacio virtual sea exitosa. En cuanto a la Memoria a Largo Plazo notamos que esta permite al usuario almacenar conocimientos antiguos y puntuales. Así que accedemos a la Memoria a Largo Plazo de manera episódica, con recuerdos almacenados cronológicamente o semánticamente, como las asociaciones o representaciones de las relaciones que existen entre las cosas³³.

(Esta clasificación se puede apreciar de manera sucinta en la Figura 8).

³³ Para profundizar en los temas de Memoria a Largo y a Corto Plazo consultar La percepción en el arte cinético. 3 artistas venezolanos de Héctor Navarro Güere. publicado en 1995. Fundación Carlos Eduardo Frías. Colección Canícula, N° 7.

	Naturaleza del espacio	Consideraciones de diseño
Espacio físico	Tamaño y forma del espacio ocupado por el producto multimedia	<ul style="list-style-type: none"> . Tamaño de la presentación y elementos de diseño utilizados . Velocidad de acceso . Limitaciones en la capacidad de almacenamiento
Espacio perceptivo	Nuestro sentido de la escala, la distancia o la producción dentro del proyecto multimedia	<ul style="list-style-type: none"> . Uso de la perspectiva . Percepción de la dimensión . Tiempo y movimiento . Límites de la visión . Procesamiento de la información
Espacio conceptual	Cómo entiende o recuerda el usuario el espacio de diseño	<ul style="list-style-type: none"> . Memoria a corto plazo . Memoria a largo plazo
Espacio conductista	Cómo se mueve realmente el usuario a través del espacio	<ul style="list-style-type: none"> . Uso del espacio direccional y no direccional . Diseño de iconos y gráficos direccionales . Acceso y nivel de interactividad

Figura 8. Entornos espaciales, sus naturalezas y consideraciones de diseño

fuelle: TRUMBO, Jean, 1997, "The Spacial Environment in Multimedia Design: Physical, Conceptual, Perceptual, and Behavioral Aspects of Design Space", revista Design Issues. (Volumen XIII. Número 3. otoño), Cambridge, MIT press.

Capítulo 5: Interactividad multimedia

Lo multimedia, como su nombre lo indica, podemos definirlo como la integración de soportes o de procedimientos tecnológicos que emplean múltiples expresiones simultáneas como la imagen, el sonido y lo textual en una misma producción y perfectamente hilados, entrelazados, para transmitir información.

Se puede decir, además, que es el cine la primera de las producciones contemporáneas donde se emplean los tres medios. La televisión, años después, secundó la idea. Y finalmente fue con la incorporación de la informática a las nuevas tecnologías donde se conforman experiencias verdaderamente interesantes. Pero es actualmente cuando el fenómeno interactivo junto a lo multimediático que se logra un tratamiento participativo de la información.

Siegfried Zielinski, por su parte, al referirse a esa capacidad multimedia de las nuevas tecnologías sostiene que hablar de ello ahora es "una quimera y una exagerada promesa en tanto valor de consumo bajo la égida del mercado global" (1997: 56). Recomienda el empleo del término unimedia el cual según su opinión se aproxima mucho más a la realidad: "sonaría mucho menos dinámico y no sería tan fácil de vender".

Contrariamente a lo ampliamente difundido, Zielinski opina que estéticamente, la reunión de texto, sonido e imagen fija y en movimiento en un CD-Rom o en páginas del World Wide Web es un proceso de reducción de la fuerza de cada uno de dichos medios de expresión bajo el predominio del lenguaje, del ordenamiento gramatical.

Podemos notar que pareciera un imperativo tecnológico que el usuario se incorpore de manera activa, por medio de la interactividad, al intercambio informativo ante una interfaz informática.

A continuación conceptualizaremos la interactividad, la clasificaremos, plantearemos su tipología y haremos algunos comentarios de sus problemas que la inventiva humana resolverá.

Lo interactivo

Françoise Holtz-Bonneau ha definido a la interactividad como la capacidad del hardware y software o de las condiciones de acceso para proponer intercambios de informaciones y de operaciones entre el ordenador y el usuario, de tal forma que las operaciones se desarrollan etapa por etapa y casi instantáneamente; es decir en tiempo real (Holtz-Bonneau, 1986).

Ahora detengámonos un momento. Recordemos que en la informática vía de transmisión, es decir, la que permite sentido (difusión), se opone a vía de comunicación, o sea la que permite una transmisión en doble sentido, y por tanto de ida y vuelta. En cambio, los medios de comunicación geográficos no tienen en cuenta este doble aspecto: permiten establecer una relación, una transferencia entre dos puntos situados en el espacio, y conservan su denominación incluso si no hay retroalimentación.

De igual modo, cuando los publicistas se presentan como especialistas de la comunicación hay que interpretar que difunden mensajes de sentido único, toda vez que el eventual retorno al emisor se realiza mediante un vector muy distinto: el de la adquisición.

Entonces, el concepto de interacción es exacto cuando se trata de reacciones recíprocas entre objetos, máquinas, sistemas o personas. Así, sólo se puede decir que una difusión es eficaz cuando la información provoca una reacción. Lo cual nos lleva a la palabra reactividad, propuesta por Francis Kretz en un texto sobre el diálogo interactivo donde dice que "la reactividad es el carácter de un contenido, apto para hacer reaccionar a quien consulta" (Bettetini, Colombo, 1995: 153).

Asimismo, notamos que este fenómeno de la reactividad puede provocar una cierta implicación en el que consulta. Estas reacciones pueden ser personales o colectivas y pueden dar lugar a encuestas, sondeos y otros estudios de audiencia. De hecho, pueden producirse con desfases más o menos prolongados en el tiempo, desde el momento de la recepción del mensaje.

El término interactividad ha tenido un uso oficial desde hace algunos años. Vittadini afirma que se caracteriza al hardware y software que permite acciones recíprocas en modo conversacional e instantáneamente con usuarios y aparatos. De esta manera, considera que esta exposición se limita a la interactividad con las nuevas tecnologías que no es comparable con los antiguos Media. Así, la palabra interacción implica una noción necesaria de reciprocidad (Bettetini, Colombo, 1995).

Por consiguiente, la palabra interacción designa cualquier tipo de operación de doble sentido, por ejemplo, entre el ordenador y el usuario.

De igual forma, podemos decir que existe el grado cero de interactividad y se refiere cuando hay una respuesta de la máquina a unas órdenes precisas de ejecución. Por lo que carece de utilidad preguntarse si la relación del usuario con un programa de lavadora es interactiva. Para el usuario sólo se trata de pulsar teclas de función o mandos para la programación de las tareas establecidas. Un programa de lavadora más complejo puede incluso reestablecer informaciones contradictorias. Entonces puede hablarse de un programa elaborado pero no de interactividad: no hay diálogo usuario / programa sino un soliloquio máquina / máquina.

Por su parte, Nicoletta Vittadini considera que la interactividad se sitúa indudablemente en una perspectiva de ruptura de la rigidez secuencial y temporal impuesta por la comunicación unidireccional (Bettetini, Colombo, 1995). Este carácter unido al papel activo del usuario en el intercambio y el enlace de preguntas y respuestas que constituye el diálogo interactivo justifica una similitud con la interacción entre individuos.

Vittadini hace patente que la interacción comunicativa entre individuos pone de manifiesto cómo en la interactividad faltan algunos aspectos de dinamismo, como la capacidad por parte de ambos interlocutores de rediseñarse en su desenvolvimiento o bien la posibilidad de renegociar las reglas que presiden el intercambio.

Como se afirmó anteriormente para identificar estos aspectos es preciso dar un paso atrás y recurrir a la aplicación del concepto de interacción que se da en el ámbito de la comunicación, como la televisión; aquí hay una aproximación semiótico-pragmática de la comunicación: se parte de la concepción de que el texto, como fruto de una interactividad de quien lo produce por una parte, y de quien la utiliza por otra, admite una interacción que se da dentro del texto, más allá de los momentos concretos de la producción y recepción empírica. Vittadini afirma que "el texto tiene en sí un conjunto de huellas que identifican dos instancias abstractas, el emisor y el receptor, que organizan el texto de modo que hacen surgir de él la representación de un intercambio dialógico" (Bettetini, Colombo, 1995: 159).

Gasparini, por su parte, observó que si la modalidad interactiva de comunicación está excluida de los mass-media a nivel técnico, ésta es recuperada en una dimensión, interna al texto y simbólica, bajo la forma de proyecto de lectura que deberá luego compararse con la situación concreta de utilización.

Así, el espacio en que se efectúa la interacción puede identificarse como un ciberespacio de naturaleza simbólica que se visualiza en la pantalla, en el que pueden hallarse los pasos de la acción enunciada y del sujeto enunciador.

En efecto, si por un lado existe un sujeto empírico que selecciona y organiza las informaciones y define las modalidades de utilización del sistema, éste no interviene en la interacción con el usuario, sino que deja el lugar a un sujeto figurado -el enunciador- que se configura como una instancia de ordenación y de diseño del intercambio comunicativo.

Por otro lado, el usuario actúa en el ámbito del intercambio, pero interactúa con unos significantes visualizados en la pantalla y para poder realizar su propia acción se ve obligado a una actividad de desmaterialización y de asunción de un cuerpo figurado. Para poder interactuar debe ampliar sus sentidos; la interfaz se convierte en una verdadera prótesis que permite que el sujeto acceda a lugares de otro modo vedados.

Así, el cursor y los iconos representan al usuario en lo entorno de la realidad virtual y se convierten en una extensión postiza al servicio del usuario: la asunción de un cuerpo figurado que se materializa bajo la forma de icono visible en la pantalla.

A partir de esta aproximación es posible profundizar en el análisis de la comunicación interactiva e identificar otra de sus características que define más exactamente el efecto innovador.

En ella el resultado final de la interacción no es totalmente previsible a priori. Existe una instancia fuerte de diseño en la base de la interacción, relativa tanto al saber con el que el usuario interactúa, como a su organización, también como a las reglas de interacción determinadas por el tipo de interfaz y a las de recorrido ligadas a las modalidades de búsqueda y acción posibles en el diálogo con el sistema. Vittadini lo define "como que ésta puede ser interpretada como una matriz textual sobre la base de la definición del texto como un programa semiótico de una comunicación que se actualiza en la circunstancia concreta en que el circuito comunicativo se completa y el texto mismo es consumido" (Bettetini, Colombo, 1995).

Los posibles caminos a seguir, que se produce en cada etapa de la interacción, se entiende como la explicación de dicho proyecto. Sin embargo, en la comunicación interactiva este proyecto es condición necesaria, pero no suficiente, para la realización, ni siquiera implícita, del proyecto mismo. Si el usuario no tiene opciones y objetivos precisos el proyecto del emisor no tiene ninguna posibilidad de realizarse ni de tener un sentido completo.

De esta forma podemos notar que estamos frente a un tipo de comunicación orientado al usuario que define -mediante las posibilidades que se le proporciona el sistema- los resultados de la comunicación. Simultáneamente, la interactividad revela un aspecto rígido desde el punto de vista del poder comunicativo entre los interlocutores, en favor del sistema. En efecto, el usuario se encuentra en la situación de tener que aceptar reglas de interacción prefijadas que, en la mayoría de los casos, no está en condiciones de modificar. Por consiguiente, hay un acuerdo que preside los intercambios comunicativos que se producen entre individuos.

Esta rigidez del sistema determina la necesidad de un diseño a priori también de un modelo de usuario o de múltiples usuarios posibles, distinguidos por características específicas de competencia informática, de competencias relativas al contenido y por objetivos distintos en la utilización de los sistemas.

Se puede decir, entonces, que en el sistema está moldeando un usuario con una identidad precisa, dotado de matices, que cada usuario actualiza contribuyendo a definirlos de modo aún más preciso.

Finalmente, la rigidez del sistema implica un diseño sobre la base de un modelo de usuario informático que se supone existente y que generalmente son interpretados como un modelo de interlocutor real e interacción con el entorno tan parecidos como sea posible a las reales.

Niveles de interactividad

En relación con los tiempos de respuesta del sistema, con la calidad de los resultados de la interacción y con la complejidad del diálogo que el usuario puede establecer es posible determinar diversos niveles de interactividad. Vittadini los plantea en los siguientes términos (Bettetini, Colombo, 1995: 166):

En cuanto a lo temporal, la presencia de respuestas casi instantáneas o en tiempo real por parte del sistema es considerada un criterio discriminador de la posibilidad de instauración de una comunicación interactiva. De esta forma, podemos decir que cuanto más rápido es el tiempo de respuesta del sistema a las solicitudes del usuario tanto más elevada será la calidad del diálogo interactivo. Ahondaremos en el tiempo real más adelante.

El otro elemento que permite valorar e identificar los diversos niveles de interactividad está constituido por la calidad de los resultados de la interacción. Estos son: por selección y por contenido. En el primer caso la intervención activa del usuario se ejercita a través de una serie de selecciones de recorrido, de búsqueda o de operaciones que éste pueda realizar. El resultado de su implicación activa y el aspecto no totalmente previsible a priori de su acción componen un recorrido de conocimiento. Este es un caso bastante primario de interactividad.

Un ejemplo puede ser el de la consulta de un banco de datos -un cajero bancario automático- en el que un usuario puede examinar varias unidades informativas diversas que, en cualquier caso, no se relacionan entre sí; no se integran más que en la actividad cognoscitiva puesta en funcionamiento por el usuario mismo: una secuencia de operaciones en un orden impuesto, cuyo diálogo de intervención se refleja en la pantalla. La finalidad consiste en una operación para terminar con una transacción.

También podemos agregar que el ejemplo anterior se sirve de su libertad combinatoria para activar cada vez diversas posibilidades y para construir así entidades comunicativas no previsibles.

De la misma manera también tenemos que subrayar que existen experiencias de modos de acceso muy elaborados a imágenes no informáticas que alcanzan una especie de primer tipo de interactividad, aunque distintas al ejemplo anterior. Por ejemplo, el sistema de acceso a programas televisados puesto a punto por el inventor de los juegos Atari³⁴. El desarrollo es generalmente lineal pero con acceso interactivo para las

³⁴ Marca comercial de un sistema de juegos por casete que se visualiza en la pantalla de un televisor.

variantes. Otro ejemplo, el videodisco, tiene acceso aleatorio a las imágenes no informáticas. Así se permite romper la linealidad la cual se corresponde con una doble pertinencia de acceso. De esta manera se accede de forma directa y casi simultáneamente a la imagen seleccionada.

El nivel superior de la interactividad está constituido por la interacción creativa en la que la implicación activa del usuario se ejerce a través de la activación de una serie de posibilidades de acción previstas por el sistema.

El aspecto no totalmente previsible de la acción del usuario está representado en este caso por la combinación de las posibles opciones prefiguradas por el sistema, que concluye con una realización. Se puede tratar de una imagen, de un texto o de una secuencia en movimiento que en cualquier caso se realiza en el ámbito de la interacción y constituye una de sus partes integrantes. Las imágenes construidas en la interacción creativa son visualizadas, por ejemplo, en las distintas fases de la realización y en su dimensión final en el ciberespacio. La interactividad se ejerce sobre la manipulación de imágenes existentes y se refiere a la creación de imágenes. El caso ejemplar de este segundo nivel está constituido por la interacción creativa propia de los sistemas de Computación Gráfica.

La complejidad del diálogo es el tercer nivel de interactividad, según Vittadini. Este aspecto puede ser valorado asumiendo como término de comparación y de valoración la conversación interpersonal en relación a la capacidad del sistema de simular el comportamiento de un interlocutor real y en particular de su capacidad de tener en cuenta las fases precedentes.

El primer tipo de sistemas interactivos que hemos descrito -los que permiten una actividad de selección- se sitúan a un nivel más bajo de complejidad. De esta manera, nos encontramos ante diálogos interactivos en que el sistema tiene en cuenta las acciones del usuario sólo en cuanto premisa inmediata de la respuesta que éste le proporciona. El sistema no absorbe las informaciones suministradas por el usuario a través de su acción ni las integra en su saber.

Al nivel más alto se sitúan, en cambio, los diálogos interactivos en los que el sistema tiene en cuenta las fases intermedias de la conversación o, como en el caso de la Computación Gráfica, de las realizaciones intermedias de objetos para plantear nuevas cuestiones. En este caso las informaciones proporcionadas por el individuo con su acción son absorbidas por el sistema e integradas en su saber de modo que puede tenerlas en cuenta al plantear nueva cuestiones. A este nivel podemos situar también las realizaciones de realidad virtual en las que el sistema tiene en cuenta las operaciones realizadas por el usuario sobre el entorno para formularse las sucesivas cuestiones o para reaccionar antes sus acciones.

En una posición intermedia entre estos dos niveles se sitúan las posibilidades de comunicación entre usuarios permitidas por sistemas interactivos como el videotexto. En este caso el individuo interactúa con el sistema de modo creativo realizando un texto que es visualizado en el ciberespacio. A primera vista este tipo de interacción parecería situarse en el nivel más alto, el de la interactividad creativa, pero en realidad la situación que se verifica es diferente. El usuario interactúa con el sistema a través de una actividad de selección de opciones posibles. Por tanto, realiza un recorrido siempre inédito como en el primer nivel que hemos descrito. Además, los textos que el usuario elabora, respecto de la interacción con el sistema son definibles como bloques de caracteres a transmitir y visualizar que no confluyen de ningún otro modo sobre la interacción. Hasta tal punto que en algunos casos el usuario no puede hacer ninguna

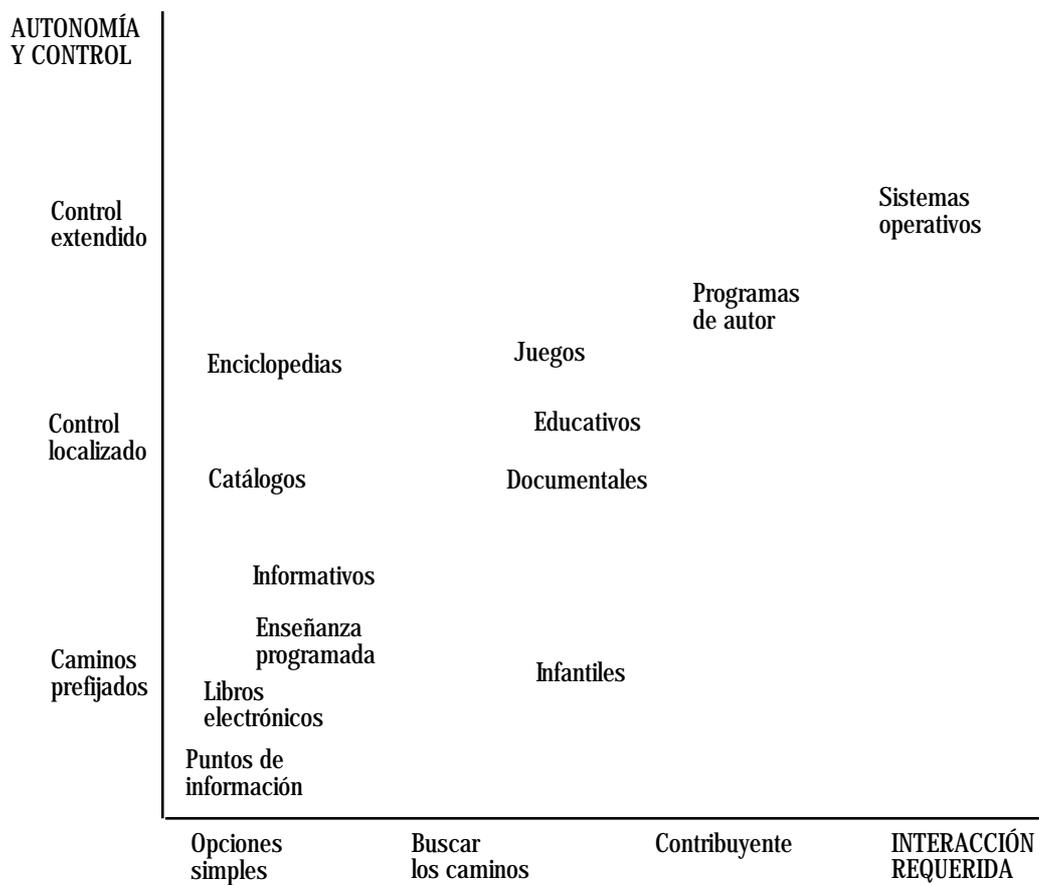


Figura 9. Situación de los programas interactivos actuales.

fuelle: Xavier Berenguer: "Escribir programas interactivos". revista Formats: <http://www.iaa.upf.es/formats>.

modificación en el mensaje que está escribiendo y si quiere corregirlo se ve obligado a anularlo y re-escribirlo. La cooperación -la interacción usuario-sistema- no se da, por consiguiente, en la creación del texto, sino sólo en la activación de recorridos personales de utilización del servicio.

La dinámica de la interacción entre dos usuarios mediante el sistema videotexto, por consiguiente, puede ser pensada como una doble interacción enmarcada en la que cada usuario interactúa con el sistema gestionando la transmisión y recepción de mensajes según las posibilidades prefiguradas en él. En este ámbito dos o más usuarios interactúan entre sí visualizando los mensajes que se han enviado y respondiendo a ellos.

La interacción entre usuarios y sistema se sitúa así entre la interacción activa, de la que conserva -con las limitaciones indicadas- las contribuciones creativas del usuario, y la interacción de selección o de recorrido, en la que el conjunto de las acciones del usuario se componen en un ámbito exterior a la interacción.

Otra clasificación en cuanto a los niveles de interactividad en los programas interactivos es la que nos ofrece Xavier Berenguer partiendo de la cantidad de interacción que demanda el usuario e interacción requerida. Así, el nivel bajo corresponde a los sistemas que ofrecen opciones reducidas y simples. Después se pueden dar demandas más complejas, como por ejemplo superar obstáculos para poder acceder a otras opciones (Berenguer, 1998).

Otro tipo de interactividad se refiere a la capacidad de control que se le otorgue al usuario. Este grado de autonomía que se le permite al usuario hace que éste decida qué hacer y por dónde navegar, etc. Cuando el control posible es bajo, los caminos a seleccionar son restringidos y prefijados. En otros, por el contrario, la persona tiene un cierto control pero sólo localizado en áreas determinadas del espacio de información. Finalmente, cuando el nivel de autonomía es alto puede acceder a todo el espacio como sucede en las enciclopedias, diccionarios y en obras de referencia. (Ver Figura 9)

Berenguer, asimismo, considera que el futuro de las tecnologías digitales entrevé una tercera dimensión para programas interactivos para poder disfrutar de entornos virtuales.

- Tiempo real informático

Al respecto es oportuno hacer algunas consideraciones sobre la interactividad en relación con el tiempo de respuesta del sistema.

La puesta en práctica del tiempo real para las Nuevas Tecnologías se refiere a la puesta en práctica de un tiempo sin relación con el "tiempo histórico, tiempo mundial", en palabras de Paul Virilio (1997: 15). Al respecto afirma que las capacidades de interacción instantánea desembocan en la posibilidad de la puesta en práctica de un tiempo único, un tiempo que remite al tiempo universal de la astronomía. Agrega que:

"El hombre está inscrito en las tres dimensiones del tiempo cronológico: el pasado, el presente y el futuro. Es evidente que con la emancipación del presente -el tiempo real o el tiempo mundial- corremos el riesgo de perder el pasado y el futuro al convertirlo todo en presente, lo cual es una amputación del volumen del tiempo. El tiempo es volumen. No es solamente espacio-tiempo en el sentido de la relatividad. Es volumen y

profundidad de sentido, y el advenimiento de un tiempo mundial único que va a eliminar la multiplicidad de los tiempos locales es una pérdida considerable de la geografía y de la historia (Virilio, 1997: 81).

De esta forma el tiempo real informático no tiene ningún referente real. Se trata de un tiempo convencionalmente establecido en dos unidades temporales, de ida y vuelta, que define el término más allá el cual se supone que la comunicación ya no se percibe como interactiva. La casi inmediatez de la respuesta del sistema no se plantea desde la óptica de una simulación de los tiempos de la conversación interpersonal sino que desarrolla la función de mantener el contacto con el usuario, de confirmar la existencia de una relación de consecencialidad entre la acción del individuo y la reacción del sistema, por ejemplo, la presencia de una respuesta inmediata que consista en un mensaje de espera desarrolla con su inmediatez una función de confirmación de la existencia del contacto y de su mantenimiento incluso durante los tiempos necesarios, como para un procesamiento complejo.

El tiempo real informático en el ámbito de una comunicación interactiva de tipo dialógica entre usuario y sistema no simula los tiempos de la interacción real, por el contrario suple la ausencia de otras modalidades de mantenimiento del contacto incluso durante las pausas de la interacción real entre individuos.

Es preciso señalar que el hecho de que la velocidad -la casi instantaneidad- son elementos que caracterizan el procesamiento informático y de soporte útil de la actividad humana. Así, la velocidad es un elemento que indudablemente influye sobre la importancia que se atribuye al tiempo real de respuesta del sistema.

Interacción y simulación

En un sistema informático, la simulación interviene en el ámbito de la interacción en una "simulación comportamental". En palabras de Vittadini, esta se refiere a las modalidades de comportamiento de un interlocutor real o de un entorno en el que el individuo pueda actuar (Bettetini, Colombo, 1995: 162). Esta modalidad de diseño de los sistemas informáticos interactivos se desarrolla a partir de una transformación del concepto de ordenador de un sistema concebido exclusivamente para el tratamiento de las informaciones a un sistema también de comunicación.

Esta transformación ha hecho que en el diseño de sistemas informáticos asumiera una posición central el usuario y la utilizabilidad del ordenador. La adecuación a las expectativas y a las competencias del usuario se convirtieron en un criterio de valoración cualitativo.

Entre las consecuencias de esta actitud se puede destacar la puesta en marcha de una serie de "efectos de realidad" relativos a la interacción, o sea de enmascaramientos de la actividad de intermediación propia del medio que determina una diferencia, una distancia respecto de lo real.

Entre los efectos de realidad se pueden hallar algunos encaminados a construir, a través del diseño del sistema, una simulación del comportamiento de un interlocutor real o de un entorno; otros, por su parte, encaminados a enmascarar la actividad de intermediación del sistema entre la acción del usuario y su resultado sobre los significantes visualizados en la pantalla y otros más orientados a construir una naturalidad de la interacción.

En este último ámbito se incluye, por ejemplo, la evolución de los sistemas de interfaz, cuya línea de desarrollo se orienta hacia sistemas que requieren del usuario competencias cada vez más cercanas a las utilizadas en la interacción real con un individuo. Esto se puede comprobar en la evolución que han sufrido desde los teclados a los ratones y hasta las pantallas táctiles.

Vittadini considera que al final de esta línea de investigación se sitúan hoy las interfaces utilizadas en los sistemas de realidad virtual, que hacen posible una extraordinaria naturalidad de los gestos que se han de realizar para moverse y para ver los mundos sintéticos, y las interfaces vocales que permiten comunicarse con el sistema con modalidades análogas a las propias de la interacción entre individuos. Aquí nos referimos a una preocupación sobre la ergonomía.

En el ámbito del enmascaramiento de la diferencia que existe entre el sistema y un usuario real se pueden situar, en cambio, los mecanismos de "simulación comportamental". Ésta trata de la implementación de reglas de comportamiento del sistema que hacen posible el "diálogo con el usuario siguiendo correctamente las solicitudes de este último, integrándolas con un cierto nivel de autonomía y en tiempos asimilables a los de un coloquio interpersonal", o bien que solucionen las más evidentes disimetrías entre individuo y sistema informático (Betettini, Colombo, 1995).

Algunos ejemplos ponen de manifiesto este aspecto de un modo particular. Ante todo se tiende a simular la comprensión y la interpretación de las preguntas formuladas por el usuario predisponiendo de reglas de respuesta que reproducen los efectos de dicha comprensión; es decir, que son lógicamente coherentes con las preguntas planteadas y formuladas de manera que puedan ser asimilables a las respuestas de un usuario real. O bien se simula una dinamicidad en el intercambio de los papeles y con ésta la capacidad de deducir por el contexto global de la comunicación los eventuales errores que se puedan verificar en ella. En este sentido actúan la interrumpibilidad de las actividades del sistema por parte del usuario y la granularidad (núcleo constituido por la pregunta y respuesta planteadas respectivamente por el usuario y por el sistema) como posibilidad por parte del usuario de interrumpir en cualquier momento al sistema y recuperar así eventuales errores de comprensión.

O también incluso se construye una aparente infinidad de preguntas al sistema. En este caso se trata de simular una libertad para conversar que el sistema de hecho no permite. De esta forma, la cantidad y el tipo de preguntas que el usuario puede plantear están predefinidas y a menudo son inalterables cuando empieza la interacción. Sin embargo, dicha limitación del sistema debe proveer un alto número de preguntas y de posibilidades combinatorias de sucesión, para que el individuo no perciba que el sistema se detiene en un número máximo de posibilidades. Se trata, podríamos decir, de cierto "efecto de libertad" -término de Lippman- construido expresamente para que la comunicación interactiva sea percibida como análoga a la comunicación interpersonal (Betettini, Colombo, 1995: 164).

Vittadini sostiene, además, que paralelamente al modelo de conversación interpersonal que opera en los casos anteriores otros sistemas tienden a realizar una simulación comportamental encaminada a la emulación de la interacción de un individuo con el entorno: se persigue una semejanza cada vez mayor entre la interactividad y la interacción real.

Así, en el paso del modelo de la conversación al de la acción sobre el entorno virtual se media por la realización de interfaces de manipulación directa. Este tipo de interfaz permite que el usuario -por ejemplo, mediante, el ratón- mueva iconos que reproducen

objetos en la pantalla que simula un escritorio. Parece evidente que la máxima realización en este sentido es la construcción de sistemas de realidad virtual en los que se representan entornos que reaccionan de modo coherente a las acciones realizadas por el usuario.

En el ámbito de la simulación comportamental de las reacciones de un entorno ante las acciones de un individuo a menudo se ponen en funcionamiento esos mecanismos que Vittadini denomina de "enmascaramiento de la actividad de mediación del sistema respecto de las acciones realizadas por el usuario sobre los significantes visualizados en pantalla" (Bettetini, Colombo, 1995: 165).

De esta manera, en el ámbito de la simulación de la interacción de un individuo con el entorno se tiende a re-proponer las modalidades de acción directa sobre los objetos que caracterizan la acción en un entorno real. Entonces, la representación de un diálogo debe enmarcar tanto visual como conceptualmente la acción sobre las imágenes y que constituya la alternancia de menús, de selecciones manipuladas por el usuario y modalidades que evoquen la interacción comunicativa entre individuos. Aquí se descubre un obstáculo, lo que Brenda Laurel llama "continuidad referencial" (Bettetini, Colombo, 1995: 165).

El objetivo es, en efecto, la consecución de una transparencia del sistema respecto de las acciones del usuario: su presentación al usuario mediante la interfaz software sólo como un entorno en el que actuar. También la interfaz hardware en estos casos tiende a hacerse transparentes, en el sentido de que tiende a desaparecer del ámbito de visibilidad o de perceptibilidad del individuo.

Un ejemplo eficaz de este aspecto está constituido por las pantallas montadas en cascos y gafas a través de los cuales el individuo percibe los entornos virtuales contruidos en el ordenador. Las pantallas están tan cerca de los ojos que desaparecen del campo visual y de su radio de percepción en cuanto uno se la pone. El usuario no las percibe ya como pantallas: se vuelven tan transparentes como los cristales de las gafas. En estos casos el término simulación comportacional asume quizá su validez más cargada de significado, puesto que a través del enmascaramiento del hecho de que el individuo se encuentra frente a un máquina se simula una percepción del entorno análoga a la del mundo real y una respuesta del entorno a las acciones del usuario en sentido realista.

Por tanto, en la realización de sistemas interactivos nos encontramos, por un lado, frente a la extrema naturalización de la relación con ellos determinada por el hecho de que se desarrollan interfaces cuyo objetivo es hacer que el usuario no deba realizar operaciones mentales de tipo complejo para traducir y especificar sus intenciones en un lenguaje mediado por la tecnología. La naturalidad de las interfaces puede interpretarse en este caso también como el avance hacia una hipotética compatibilidad total entre usuario y sistema que implique un saber hacer no aprendido, pero conocido por el usuario.

Por otro lado y finalmente, se realiza una simulación comportamental por parte del sistema que pone de manifiesto la asunción de un papel central, en el diseño de los sistemas -del modelo de la interacción humana- tanto si se trata de la simulación de una interacción comunicativa entre individuos, como de la simulación de una experiencia llevada a cabo en un entorno.

- Pulse el botón y espere

Es agradable leer a Matthew Costello en su trabajo *Don't press that botton* (1996) cuando habla de los pilares de la interacción y nos sirve para ilustrar esa necesidad de

oprimir y presionar todo como acto de curiosar, de descubrir. Cliqueamos por el hecho de saber qué puede pasar. Estos siete pilares de la interactividad son:

1. Clicar cualquier cosa. El microondas es un buen ejemplo. Algunas experiencias interactivas consisten en el desplazamiento del cursor sobre ejecuciones en 3D, cliqueando el botón del ratón.
2. Los juegos. Son la más común de las formas de interacción y la más antigua. Sus máximos protagonistas son los niños.
3. Sin rumbo de viaje. Ir de compras es el pasatiempo favorito de los estadounidenses. Se refiere a ese ir sin destino, haciendo y deshaciendo, y construir sobre la marcha. Es escoger entre una gran variedad una opción.
4. Punto de vista. En la literatura y el cine, la ciencia-ficción plantea un punto de vista como la perspectiva que seduce y que no ha sido enteramente desarrollada. Es la concesión que se hace a un actor por ejemplo, y que obvia el punto de vista de otro pero nunca dejando la historia; como en la vida real.
5. *Branching* manía. Es la odisea de quienes nunca escogieron su propio libro de aventuras. Se trata que la historia escoja al jugador (o al lector), con decisiones y características claves, y que en cada decisión cree su propia versión de la historia.
6. Colocando un fisgón en el cine. Se refiere a esa capacidad de poder pilotear un avión F15, por ejemplo, sin ni siquiera montarse en él. Esa es una capacidad multimedia: el poder estar en lugares que nunca antes visitamos y que jamás pensamos en estar.
7. La pregunta por la Inteligencia Artificial. Varios tecnoutópicos consideran que la sofisticación del desarrollo interactivo será creado con la generación de nuevos ordenadores que suministrasen un libre y completo acceso interactivo. Se crean personajes, caracteres, que no limitan las interacciones con el usuario. En este sentido, son esos personajes los que hacen la historia. Costello se plantea varias interrogantes al preguntar qué pasaría entonces con la historia, con las acciones, con el tema; cómo mantener la esencia del juego asumiendo que puede ser creado y la cuestión que es su mayor preocupación: si podremos crear personajes reales con nuestra propia inteligencia.

Estas modalidades y potencialidades de interacción muestran algunas posibilidades al diseñador multimedia. Hay una filosofía de la interacción que se base en una historia y que el usuario debe experimentar.

Problemas que plantea la interactividad

Nicoletta Vittadini considera que la interactividad presenta una serie de inconvenientes nuevos y arrastra otros viejos referente a la evolución tecnológica de los Nuevos Media (Bettetini, Colombo, 1995).

Primeramente, opina que los sistemas interactivos plantean el problema de la incorrecta interpretación de sus potencialidades. La progresiva naturalización de las interfaces y la simulación comportamental de un usuario real o de un entorno -"efectos de la realidad"- que se ponen en funcionamiento tienden a enmascarar las diferencias que existen entre interacción real e interactividad y a hacer percibir estos sistemas como lugares de libre comunicación, privados de los condicionamientos relativos a los distintos recorridos y potencialidades.

Este problema es patente sobre todo cuando los sistemas están destinados al gran público. Es un caso de aparente transparencia del sistema constituida por la simplicidad de su uso y por la comprensión de las modalidades de diálogo por parte del usuario, en cuanto hacen referencia a modelos ya conocidos por el usuario mismo. Esto se resuelve en una opacidad del sistema respecto de sus potencialidades reales y sobre todo de sus limitaciones.

Vittadini agrega que los sistemas interactivos no son lugares de libre interacción porque existe una prefiguración del usuario en el ámbito del sistema que afecta a sus reacciones y a sus actitudes perceptivas, a sus posibles objetivos y a sus componentes relativos tanto al contenido como a las modalidades de utilización del medio (Bettetini, Colombo, 1995: 171). Añade que la ejecutabilidad de la interacción depende, por consiguiente, de la verificación de una congruencia entre el modelo de usuario prefigurado por el sistema y el individuo real, por ejemplo, en cuanto al umbral mínimo de competencias y conocimientos requerido para el intercambio comunicativo.

Existen, por tanto, una serie de posibilidades de fracaso de la comunicación interactiva debidas a la existencia de diferencias entre las competencias y los objetivos posibles prefigurados por el sistema y los propios del usuario mismo. Cuando se verifican estas incongruencias, dada la rigidez del sistema, la interacción se hace imposible o inútil si el problema afecta a los objetivos.

La interacción puede hacerse incluso frustrante si las modalidades de los recorridos posibles son demasiado lentas o están calibradas en función de una competencia relativa al contenido inferior a la que posee el usuario. Por ejemplo, si en la interacción el individuo se ve obligado a seguir largas selecciones de recorridos para llegar a una información que él ya ha consultado.

Con respecto a la relación a la prefiguración de los objetivos y recorridos posibles realizada en el interior del sistema, la libertad que el usuario puede tener en una comunicación interactiva es una libertad de carácter esencialmente combinatorio, que da origen a interacciones siempre diferentes pero en el ámbito de las posibilidades y potencialidades definidas por el sistema.

Vittadini afirma que si la comunicación unidireccional, más constrictiva que la interactiva, deja al individuo la posibilidad de un uso del texto totalmente distinto e imprevisible respecto de la hipótesis formuladas en el momento de sus realización, por el contrario la interactividad atribuye al sujeto un papel de coautor en la realización de los resultados comunicativos de la interacción. Por otra parte, no permite desarrollar actividades y recorridos no previstos: sólo tiene la posibilidad del no uso, de la no intervención en la interacción. Esta se constituye en una de las presunciones del hipertexto al lograr incluir al usuario y hacerlo co-autor (Bettetini, Colombo, 1995, 172).

En segundo lugar, es posible identificar algunos efectos de retorno sobre el individuo debidos a la utilización de medios interactivos. Por ejemplo, el hecho de que el sistema tienda a reaccionar a las acciones del usuario en tiempo real tiene también el fin de constituir un estímulo continuo a la reacción por parte del usuario. Esta observación permite entender cómo el tiempo rápido de respuesta del sistema puede llevar al usuario a apostar por un "nuevo concepto de velocidad" (ver Capítulo 6: Comunicación Sintética) propio y consecuencia de los procedimientos del ordenador y asumir, al proporcionar nuevas instrucciones al sistema, los mismos ritmos y tiempos de reacción casi instantáneos que parece tener su interlocutor informático.

Además, el nuevo concepto de velocidad puede ser entendido también como inducción, por ejemplo en el caso de sistemas de mailing, al envío de mensajes breves y sintéticos determinados por la imposición de un límite a la cantidad de palabras que el sistema puede enviar al interlocutor.

Así, la naturaleza mediata de la comunicación que se instaura entre individuos a través de los Nuevos Media y el hecho de que el individuo interactúe con representaciones icónicas del propio interlocutor o bien lo perciba exclusivamente como el emisor empírico de un mensaje escrito que le llega en el ámbito de un diálogo con el sistema, han sido identificados como causas de una pérdida de la referencialidad de la comunicación o de una disminución de la conciencia del interlocutor.

Vittadini cita a Baudrillard para referirse a esa pérdida de referencialidad de los nuevos media cuando afirma que "ya no se sabe quién está en el origen y quién en el fin de la comunicación". Para contradecir esta observación cita a Mantovani en cuanto al carácter psicológico, quien sostiene que esta situación contribuye a adoptar comportamientos más desenvueltos que los de las relaciones interpersonales directas; comportamientos menos influidos por las características de la fuente (Bettetini, Colombo, 1995: 173).

La des-responsabilización del usuario es otro problema que se plantea, aunque en un ámbito limítrofe, respecto de los problemas de la interacción, en relación a la tendencia a confiar a dispositivos programados la selección de las informaciones que llegan al usuario, a fin de ponerla al nivel respecto de un proyecto personal de conocimiento y comunicación. De esta manera, utilizando sistemas que seleccionen previamente las informaciones, el usuario confía la responsabilidad de la elección a un dispositivo, a una máquina que actúa a través de criterios rígidos que sólo pueden adecuarse a esporádicas variaciones del contexto o del proyecto del usuario en tiempos de la reprogramación.

Se pueden considerar, además, como efecto de retorno sobre el individuo las modalidades con las que éste puede vivir experiencias conocidas. Un ejemplo de ello puede ser el aprendizaje. La relación con un sistema interactivo a los fines del aprendizaje o, mejor, de la verificación del aprendizaje a través del desarrollo de ejercicios, implica una serie de ventajas, ligados a la posibilidad de tener una verificación inmediata de la exactitud o del error cometido y a la instauración de una relación con la máquina que no implica un juicio, sino que permite cometer errores y utilizarlos para comprender mejor un detalle evidentemente no claro.

Vittadini considera que esta posibilidad implica una transformación de las modalidades de verificación tradicionalmente adoptadas en la escuela y, por consiguiente, una retroacción de la interactividad sobre la tarea desarrollada. Existen variados casos más cuyo rasgo constante está constituido por la eliminación de algunos factores humanos como, en el ámbito del aprendizaje: el componente del juicio por parte del educador o la intervención en la valoración de la tarea de criterios ajenos a sus exactitud o erroneidad (Bettetini, Colombo, 1995: 174).

Al respecto podemos mencionar la buena experiencia en el caso de los juegos lo cuales pueden brindar, en el mejor de los casos, según el artista Malcolm Le Grice (1997: 50) los siguientes beneficios:

- El ejercicio de la interactividad en un campo de alta motivación
- La nueva situación del usuario como protagonista comprometido
- Un adecuado grado de simulación representacional, en la cual el usuario puede sentirse proyectado, y

- La posibilidad de no llegar a un desenlace satisfactorio.

En tercer lugar, los problemas relativos a los efectos en el campo son otros de los asuntos que intervienen en la posibilidad de una comunicación interactiva y su amplia difusión con el soporte de las redes de transmisión de datos bidireccionales. Por un lado, este tipo de comunicación puede ser portadora de una radical transformación de las modalidades de circulación de las informaciones. En efecto, gracias a la difusión de la comunicación interactiva el usuario se configura como un ente activo de la red y se hace posible, por consiguiente, el paso de un orden vertical de la comunicación a un orden horizontal: lo que Vittadini llama "de un output generalizado a un input descentrado" (Bettetini, Colombo, 1995). Se instauraría así un nuevo equilibrio de la comunicación ya no ligado a grandes centros de poder comunicativo.

De esta manera, en un contexto similar asumiría una importancia determinante la posibilidad de acceder, de conectarse a la red que enlaza los distintos terminales, posibilidad que se situaría obviamente antes -tanto en sentido cronológico como en relación a la definición de una escala jerárquica- respecto de la posibilidad de comunicarse con alguien en particular.

En relación a esta perspectiva, es necesario, no obstante considerar las condiciones reales, incluso y sobre todo tecnológicas, del intercambio.

Actualmente existe una efectiva disparidad -desde el punto de vista de las capacidades de transporte de las redes- de poder comunicativo entre usuario final y fuentes de información; disparidad que sólo podrá ser superada por canales de transporte de las informaciones que permitan el envío de la misma cantidad de datos tanto de entrada como de salida del terminal de cada usuario. Sin embargo, aunque esta limitación sea superada, para poder ser artífice de este input descentrado, el usuario deberá poseer un terminal conectado a la red, poder sostener sus gastos, y poseer, en cualquier caso, un nivel mínimo de competencias informáticas que le permitan utilizar el medio o incluso sólo conocer y comprender su existencia y utilización. Se sientan, por consiguiente, las bases para que se creen posibles desequilibrios de carácter social entre aquellos que poseen estas características y aquellos que al no poseerlas corren el riesgo de quedar excluidos de este nuevo circuito comunicativo. Los llamados analfabetas digitales.

Existen, además, otras formas de disparidad entre los individuos que se acercan a los medios interactivos. Estas pueden verificarse, por ejemplo, en la fractura existente entre una generación de jóvenes caracterizada por una gran familiaridad con las nuevas tecnologías, dotada de una particular sensibilidad perceptiva frente a las imágenes y en condiciones de aprender, a través de la experiencia, la utilización de los sistemas, y una generación de adultos cuya formación se ha desarrollado a través de formas de comunicación lineal ligadas a la palabra escrita, a la lectura, y que tienen muchas dificultades para aprender a través de la experiencia un sistema, cuyas reglas de funcionamiento no conocen a priori, y para aceptar la velocidad de respuesta a la que llevan los sistemas interactivos.

De esta forma, Vittadini no duda que la calidad de la interactividad, cada día está más presente entre la relación humana-máquina, que será fundamental para la calidad de vida y aún más importante será su correcta comprensión y dominio por parte de los usuarios (Bettetini, Colombo, 1995: 176).

Françoise Holtz-Bonneau, por su parte, considera que para que este binomio sea eficaz siempre tiene que tomarse en cuenta: la rapidez de respuesta, la mejora de la ergonomía

y las facilidades de manipulación de la información, como la segmentación, las modificaciones, las recuperaciones, etc. (Holtz-Bonneau, 1986).

La rapidez de respuesta permite que el usuario pueda visionar todos los elementos de su trabajo en cualquier instante. Esto supone el desarrollo de soportes lógicos que permitan realizar, lo mejor posible, la interfaz humana-máquina. La mejora de la ergonomía y las facilidades de manipulación son necesarias para que el usuario acceda a los contenidos, sin que la utilización de extensiones resulte demasiado compleja. Por otra parte y por último, el acceso rápido y relativamente cómodo a los bancos de información también es un factor determinante en la accesibilidad.

Cómo debe ser el usuario

Está claro que cuando nos sentemos frente a una pantalla de un ordenador, por ejemplo, lo hagamos de la forma más desenfadada y desprejuiciada posible. Se trata de entrar en contacto con un mundo novel con nuevas formas de abordarlo. De unos años para acá se ha hablado de que el usuario tiene que adoptar una actitud activa y abierta: un usuario/participante.

Así, observamos como en el desarrollo de software el término *user* se refiere al uso genérico de la persona quien, al final de la programación y proceso de diseño de interfaz, recibe una aplicación que engrane con el promedio del funcionamiento humano. Por su parte, el término participantes se refiere al agente activo.

Esta actitud activa, entonces, puede lograrse a través de una familiarización intensiva con la informática. Pero el factor más importante para alcanzar esta disposición consiste en familiarizarse con el manejo de las herramientas. Es decir, con su aspecto funcional externo, como con el conocimiento de los modos de funcionamiento en los que se basa su sistema operativo.

Sea cual sea el grado de complejidad de las herramientas, no es menos cierto que la comodidad que se consigue gracias al manejo sistemático puede permitir que el usuario activo no sólo alcance mayor habilidad en sus diversas manipulaciones sino que sea más exigente. Esta familiarización y toma de conciencia podrían suscitar en el usuario peticiones de mejora que haya podido detectar o las potencialidades sin explotar que hubiera intuido.

Esta convivencia entre lo humano y la máquina también podrán permitir la derivación de usos concretos hacia extensiones en otros sectores. Françoise Holtz-Bonneau considera que ciertos modelos de usos originalmente documental podrían cambiar de finalidad, por ejemplo, hacia usos didácticos o lúdicos.

Todo esto supondría, además, un diálogo entre hacedores informáticos y usuarios. Hoy en día, el diálogo entre ingenieros y diseñadores o artistas es poco frecuente. "Los creadores lo lamentan y su mayor aislamiento y su dispersión, necesaria para la individualidad creadora, no hacen sino aumentar el distanciamiento entre los hacedores de herramientas y aquellos para quienes están hechas" (Holtz-Bonneau, 1986: 196).

De igual manera, ese acercamiento inminente entre usuario y creador de realidades virtuales se hace cada vez más perentorio ya que de ese usuario depende el éxito de la implementación de ese nuevo mundo a nuestra vida cotidiana.

Como es lógico pensar, podemos hacer una clasificación básica de usuarios según su familiaridad con los sistemas: principiante, intermedio y experto. Las distintas

USUARIO PRINCIPIANTE	USUARIO INTERMEDIO	USUARIO EXPERTO
¿Qué hace el programa?	¿Qué nuevas características tiene la versión mejorada?	¿Cómo lo automatizo?
¿Cuál es el ámbito del programa?	Olvidé cómo importar	¿Cuáles son los atajos para este comando?
¿Dónde empiezo?	¿Para qué sirve este artilugio?	¿Puede alterarse ésto?
¿Cómo imprimo?	¡Uy! ¿Puedo deshacer?	¿Qué es peligroso?
	¿Cómo encuentro la prestación X?	¿Existe un equivalente en el teclado?
	¿Cuál era el comando para X?	¿Cómo podría personalizar ésto?
	Recuérdame lo que hace esto	

Figura 10. Demandas según el tipo de usuario

fuelle: COOPER, Alan, 1995. About Face: the essentials of user interface design, Foster City, IDG books Worldwide. p. 493

demandas y necesidades de cada uno de los usuarios las podemos visualizar en la Figura 10.

Capítulo 6: Comunicación sintética

Aquí nos referimos a todo el conjunto del panorama constituido unitariamente por los medios y por sus concepciones, por sus presencias y por sus vacíos, por su oferta y por su consumo.

La Comunicación sintética para Fausto Colombo alude "al cauce social en el que los nuevos medios contribuyen a formar un entorno cultural dentro del cual ellos mismos se ponen posteriormente en circulación, sufriendo una continua modificación no sólo tecnológica" (Bettetini, Colombo, 1995: 246).

De esta manera, la Comunicación sintética propuesta sugiere varias acepciones. La primera se refiere a la esencialidad, y en consecuencia de rapidez. Pareciera que los nuevos medios pueden verdaderamente reconducir recorridos aparentemente complicados a su raíz condensada. El proceso de reducción de la imagen electrónica a una matriz numérica, por ejemplo, permite una posibilidad de tratamiento extraordinariamente superior, pero a la vez recoge plenamente el aspecto constructivo de la perspectiva, permitiendo una gestión puramente abstracta de operaciones antes físicas y fatigosas. El ejemplo es la panorámica o la técnica del travelín que la Animación por Computación imita con el desplazamiento del punto geométrico correspondiente respecto del objeto o de la cámara de televisión virtual.

La segunda acepción y que deriva de la primera es la referente a la rapidez. No hay duda de que los nuevos medios trabajan dentro de un paradigma que impone la velocidad como valor. Las referencias a la noción de interactividad, la cual busca la equivalencia temporal, es muy útil para aclarar este punto. En efecto, esta acepción presupone una estabilidad en la temporalidad de la comunicación interpersonal. Mientras que es evidente que el acostumbrarse a las tecnologías acaba por modificar la capacidad de espera frente a la que es percibida como una vacilación de la máquina. La aceleración de los procesos comunicativos determina, pues, un distinto "sentimiento de interacción", y presumiblemente puede alterar acciones, la expedición de un mensaje, la lejanía y la nostalgia. Si todo es más rápido, el tiempo de las vivencias sociales sufre un paradójico proceso de contracción-dilatación. De contracción, gracias a la reducción de las duraciones necesarias para llevar a cabo hechos comunicativos y de dilatación, por la resistencia de duraciones no tecnológicas que se obstinan en permanecer, pero que parecen extenderse elásticamente frente al empequeñecimiento de otros referentes. En esto, el proceso de aceleración social mostrado por Paul Virilio a propósito de toda la sociedad moderna encuentra en la sinteticidad de la comunicación un papel cambiante y a la vez catalizador (Bettetini, Colombo, 1995: 247).

Una segunda acepción útil del término sintético es la crisis o contracción organizada. Este sentido se aplica tanto a fenómenos materiales -síntesis química- como a fenómenos semióticos como las lenguas sintéticas³⁵.

En el primer plano, los Nuevos Media tienden a conectarse entre sí y a la vez a conectar con otros media hasta hace pocos años considerados muy diferentes. Así, las estrategias de representación, comunicación e interrogación se encuentran conviviendo cada vez más en el mismo ámbito, y se vinculan en muchos casos con medios tradicionales. Así

³⁵ Se refiere a las lenguas cuyos sintagmas son señalados con medios morfológicos, en vez de con palabras accesorias o verbos auxiliares como en las lenguas analíticas (Bettetini, Colombo, 1995).

se permite también secuencializar procedimientos antes muy distintos los unos de los otros.

En el otro plano, el estrictamente lingüístico, no hay duda de que los lenguajes de los Nuevos Media proceden con una estrategia muy similar -al menos metafóricamente- a la de las lenguas sintéticas. El ejemplo más claro de la tradicional distinción entre representación escrita, auditiva y visual en una forma de expresión que constituye justamente una contracción. La pantalla que emite a la vez un texto audiovisual y una serie de indicaciones gráficas que permiten activar otras funciones del CD-Rom hace algo más que aproximar dos fenómenos expresivos diferentes: crea uno nuevo que comprende las funciones de los precedentes pero no es referible a la simple suma de las vanguardias de la obra total, y también del cine o de la televisión.

En el caso del cine el objetivo era el de transformar la comunicación en entorno (objetivo que los nuevos media alcanzan por otra vía). En el caso de la televisión, el efecto ha consistido en la construcción de un lenguaje de la adición. No tiene nada que ver, pues, con la operación de metabolización de una lengua sintética en la que cada código puede renunciar a algo gracias al fenómeno crástico determinado por el hipertexto. Lo cual, dicho en otras palabras, significa que la naturaleza sintética del lenguaje de los Nuevos Media viene dada por la posibilidad de navegación ofrecida por los hipertextos y, por consiguiente, por la particular función confiada al usuario.

Un tercer sentido del término sintético merece una particular atención: el que lo contrapone como sinónimo de artificial a natural. Desde un cierto punto de vista, las tecnologías de los Nuevos Media no plantean problemas diferentes de los que presentan las tecnologías más tradicionales. Todos los medios siempre han representado prótesis artificiales de las facultades humanas. Sin embargo, la artificialidad de los medios informatizados parece conducir un poco más allá del debate hasta aquí tratado. En efecto, hay un aspecto propio de los materiales sintéticos que consiste en la imitación incluso superficial de los materiales naturales. La imitación no se limita a la simple subrogación funcional, sino que alcanza aspectos de analogía perspectiva. En otras palabras, un tejido sintético no se limita a desarrollar la misma función que un tejido hilado con materiales naturales, sino que debe también asumir la apariencia de este último, al menos en algunos aspectos. He aquí, pues, que lo sintético desarrolla una función signica respecto de lo natural de vez en vez subrogado.

En este particular sentido, los Nuevos Media pueden ser considerados verdaderamente sintéticos respecto de las comunicaciones imitadas. Por supuesto, también los viejos media comportan una cierta sinteticidad, la prensa puede ser considerada una escritura sintética, y el cine un teatro sintético. Y, sin embargo, los nuevos medios añaden a estas características otras razones. Ellos no sólo simulan los efectos perceptivos, por así decirlos, pasivos de la experiencia (como la perspectiva de la visión o la duplicación sonora de la iconografía auditiva), sino también los activos, poniendo en condiciones de interactuar con sistemas de distinta naturaleza.

La interactividad, en este sentido, da algo verdaderamente fundamental a los Nuevos Media, ya que los lleva a sintetizar un tipo de experiencia añadida respecto de la que Colombo ha definido como pasiva (Bettetini, Colombo, 1995: 249). Sin embargo, la utilidad de la acepción de sintético que estudiamos no se detiene aquí. Otra característica de la producción de artificialidad es la de extender las potencialidades de uso de un cierto tipo de elementos.

También los Nuevos Media desarrollan una función análoga gracias a su amplia difusión. Como los bajos costes, la miniaturización y la creciente potencia del hardware

están permitiendo que los teléfonos celulares y los equipos móviles para coches alteren la noción de espacio comunicativo, eliminando sus lazos con una serie de posiciones estables.

Esta reflexibilidad de la comunicación la expresa la complejidad del término sintético como artificial, ya que desde un cierto punto de vista simula una situación natural (la independencia de lugares tecnológicamente destinados a la interacción comunicativa), y desde el otro amplía las posibilidades de la interacción humana, multiplicando sus disponibilidades.

Finalmente lo sintético -sugerido en este caso por Colombo- aplicado a la comunicación tecnológica de los Nuevos Media puede ofrecer algo más que un simple término circunstancial, apto para indicar la complejidad sin incluirse. Por el contrario, pone en relieve algunos aspectos de la Comunicación sintética que nos parecen más relevantes y sugestivos.

A continuación trataremos dos elementos constituyentes de todo proceso comunicativo y los cuales no escapan a esta redimensión. Nos referimos al Espacio y Tiempo y a la nueva identidad que adquiere el sujeto como protagonista de este proceso.

Posteriormente, haremos unas consideraciones concernientes a la velocidad en el discurso de las Nuevas Tecnologías.

Espacio sintético

El espacio comunicativo, el que se refiere al lugar de la comunicación, sufre múltiples procesos. Por un lado, el desarrollo tecnológico trabaja para construir una red global de puntos de contacto o, lo que es lo mismo, distribuir por todas partes terminales conectados a una red. Por otro lado, el mismo desarrollo opera en sentido contrario, es decir para hacer portátiles los terminales, hasta hacer que el usuario sea independiente de la red en su sentido propiamente físico-estático. Al respecto Peter Weibel considera que:

"El espacio se convierte en una forma del tiempo, en una experiencia medida en tiempo [...] No se habla de distancias [...] El espacio implosiona con la aceleración de las máquinas de transporte [...] El espacio real ha quedado vacío, vivimos en el espacio virtual de las telecomunicaciones. Ya no vivimos sólo en calles y casas, sino también en hilos telefónicos, cables y redes digitales. Estamos telepresentes en un espacio de la ausencia. Allí donde nos encontramos estamos ausentes, y donde no estamos, somos omnipresentes [...] El espacio inmaterial de la telecomunicación, el espacio virtual desmaterializado de la era tecnológica, no sólo es un espacio de la ausencia, un espacio que falta, sino también es un nuevo espacio de la presencia, de la telepresencia, un nuevo espacio situado más allá de lo visible, que siempre ha estado ahí, pero que nunca podía ser visto. El tecnoespacio y el tecnotiempo son espacios que se sitúan más allá de la experiencia física, espacios que se han hecho experimentables mediante las máquinas telemáticas, espacios de tiempo invisibles (Weibel, 1997: 110).

Paul Virilio, por su parte, opina que realmente son las nuevas tecnologías las culpables de esa pérdida del cuerpo propio en beneficio del cuerpo espectral, y el mundo propio en beneficio de un mundo virtual (1997: 51). Defiende su idea de que vivimos un mundo corpóreo, irrenunciable. En el mismo sentido, Gonzalo Abril opina que las nuevas tecnologías han debilitado el arraigo de los sujetos a los espacios territoriales y que han desvinculado sus acciones de los "programas temporales codificados por los

proyectos de vida, las disciplinas industriales y otras instituciones y rituales modernos" (1998: 75).

Volviendo a lo anterior, notamos que entre esa instauración de la gran red se debe observar la diferencia sustancial entre terminales conectados y terminales de escucha. Así, entre la comunicación por cable y la comunicación vía éter³⁶ hay una diferencia sustancial, ya que la primera implica una dirección antes que un sentido de transmisión, mientras que la segunda muestra una estructura comunicativa exactamente opuesta, con el sentido que de algún modo excede la dirección en sentido geométrico. Un ejemplo significativo de cuanto se quiere afirmar lo ofrecen las modalidades de interceptación de los dos tipos de comunicación.

En el caso de la comunicación por cable para interceptar es preciso realizar una desviación o instalar en el cable un interceptor. En el caso de la transmisión vía éter se puede decir que un aparato que intercepte las comunicaciones no tiene necesidad de instalarse y, aún más, en muchos aspectos es un simple variante del receptor autorizado. Según Fausto Colombo la facilidad de la interceptación vía éter, con todos los problemas del derecho a la privacidad -pero también desde un cierto punto de renuncia de ella- que se presentan, constituye un ejemplo de cómo la comunicación sintética plantea realmente problemas de reestructuración de las normas y de los usos de la convivencia social (Bettetini, Colombo, 1995: 253).

Otro aspecto interesante que sirve para comprender la complejidad de la oferta tecnológica, tanto portátiles como estables, no tienen como única función la de construir conexiones y, aún más, puede ser creado y/o utilizados con objetivos opuestos. Así, por ejemplo, el teléfono celular y el walkman³⁷ desarrollan dos funciones contrarias; por un lado, la de mantener una situación de continuo contacto con la comunidad comunicante y, por el otro, la de aislar totalmente del entorno físico circundante.

La complejidad de la reestructuración espacial realizada por la Comunicación sintética - en opinión de Colombo- obliga a una revisión de algunos parámetros interpretativos; en particular de los relativos al concepto de comunicación como transmisión (Bettetini, Colombo, 1995: 253).

En efecto, la idea de la red comunicativa, incluso en las versiones más complejas sigue dando por sobreentendido un modelo mecánico, en el que el espacio comunicativo está representado como un recorrido fundamentalmente bidimensional. En cambio, tanto la difusión vía éter como la extensión masiva de los terminales se inclinan por la utilidad de un modelo energético de representación, inspirado en el magnetismo o en la gravitación.

Observemos que la Comunicación sintética es algo más que un fenómeno transmisivo y que una red de canales por los que se mueven los mensajes. Comunicar significa introducirse en un flujo, particular en una dinámica social. Desde este punto de vista también el aparente aislamiento del walkman entra en un contexto envolvente más vasto, en el que se mezclan usos de diversas procedencias y en el que en cualquier caso también la transmisión actúa como ruido³⁸ de fondo, como telón, además que como

³⁶ Vía éter: Forma de comunicación en red que permite un intercambio informativo multidireccional, de continua accesibilidad, independiente del espacio y el tiempo (Bettetini, Colombo, 1995).

³⁷ Walkman: Aparato compacto con radio y reproductor de casete. Término del inglés.

³⁸ El término 'ruido' se emplea como elemento constitutivo del proceso comunicativo que plantea la Teoría de la Comunicación. Se refiere a las interferencias que puede producirse cuando el emisor envía un mensaje al receptor o viceversa.

disponibilidad para la interacción. Precisamente este ruido que acompaña la vida contribuye en gran medida a una idea de espacialidad continua y no discreta, perceptible a lo sumo como sucesión de diversas ocasiones, como influencia de diferentes energías comunicativas.

A continuación profundizaremos en la concepción del espacio sintético según la perspectiva de Peter Weibel, quien a dado un completo panorama de este nuevo espacio.

- *La Endofísica de Rössler*

Es una ciencia que investiga el aspecto de un sistema cuando el observador se vuelve parte de él. Según Weibel ésta muestra hasta que punto la realidad objetiva depende necesariamente del observador (1998: 112). Sostiene que desde la introducción de la Perspectiva en el Renacimiento, y de la teoría de grupos en el siglo XIX, los fenómenos del mundo dependen de una manera reglamentada de la localización del observador (co-distorsión). Tan sólo desde fuera de un universo complejo resulta posible dar una descripción completa de él.

Para la endofísica, la posición de un observador externo sólo es posible en cuanto modelo fuera de un universo complejo y no en el interior de la realidad misma. En este sentido, la endofísica ofrece una aproximación a un modelo general de la teoría de la simulación: como la Realidad Virtual en la era del ordenador.

Peter Weibel considera, además, que la endofísica se desarrolló de la teoría cuántica y del caos, y de la primera hace una reinterpretación, la cual ha introducido en la física el problema del observador.

La endofísica difiere de la exofísica en que las leyes físicas de lo que uno está observando suelen ser diferentes a las leyes extraídas desde un punto de vista externo imaginario o real. El único modo científico de revelar -si el mundo posee un segundo lado exo-objetivo es construir mundos modelos -mundos artificiales- en un nivel inferior a nuestro mundo, como hace la endofísica. Esta aproximación aporta un nuevo marco teórico para describir y comprender las condiciones científicas, técnicas y sociales del mundo electrónico postmoderno. Las cuestiones que aborda la endofísica - desde la relatividad del observador, la representación y la no-localidad hasta el mundo concebido con una mera interfaz- son las cuestiones centrales de una civilización electrónica y telemática. Sostiene Weibel que "la realidad y la contingencias relativas al observador que tienen las manifestaciones del mundo, como nos revela la endofísica, la diferencia entre los fenómenos internos al observador y los externos al observador, aportan valiosas formas de discurso para la estética de la autorreferencia (el mundo intrínseco de las señales de imagen), la virtualidad (el carácter inmaterial de las secuencias de imágenes) y la interactividad (la relatividad de la imagen respecto al observador) tal y como los define el arte electrónico" (Weibel, 1998: 112).

La endoaproximación a la electrónica implica que la posibilidad de experimentar la relatividad del observador depende de la interfaz y que el mundo se puede describir como una interfaz desde la perspectiva de un observador interno explícito.

Peter Weibel propone la introducción a dos interpretaciones. En primer lugar, la endoaproximación a la electrónica y, en segundo lugar, la electrónica en cuanto endoaproximación del mundo: "El carácter del arte electrónico sólo se puede comprender como un principio endofísico, ya que la electrónica misma es una endoaproximación al mundo".

Agrega que la construcción de mundos modelo a escala inferior, como mundos reales sin un observador interno explícito está en sintonía con el principio de la endofísica: "De esta manera, nos podemos liberar de la prisión de las coordenadas de espacio y tiempo descritos por Descartes. La cuadrícula del 'aquí y ahora' se vuelve maleable. La realidad virtual, las instalaciones informáticas interactivas, la endofísica, la nanotecnología, etc. son tecnologías del presente expandido, modos de trascender el horizonte local de los acontecimientos" (Weibel, 1998).

Aunque la concepción de la Realidad Virtual y el ciberespacio se pueden localizar en los años 60 y su tecnología no se volvió accesible hasta finales de los 80, los medios electrónicos representan un mundo modelo artificial de este tipo, que cada vez se extiende más por el mundo. Así, los ordenadores pueden que nos proporcionen parte de la instrumentación de los estadios iniciales de la endofísica, que todavía es una ciencia incipiente.

Weibel considera que la duda que arroja la endofísica (tras la Teoría de la Relatividad, la Teoría Cuántica y la del Caos) sobre la naturaleza clásica, objetiva, del mundo y sus términos y programas concomitantes equivale a describir nuestros mundos de los media y del ordenador en términos de la ciencia natural y de la física. Así los media suponen un mero intento, desde una posición dentro del universo, de simular una posible huida de ese mismo universo.

Igualmente, el mundo mediático amplía el alcance de la interfaz ya existente en el universo que hay entre el observador y su mundo. De esta forma, los media están aportando la tecnología para extender las dimensiones del aquí y ahora; lo que Weibel considera como la promesa que se cumpla el anhelo de la eternidad del ahora.

Finalmente, el universo electrónico, con sus mundos modelo y simulaciones de ordenador, con sus interfaces y sus realidades virtuales, aporta pruebas contundentes que apoyan la creencia de que la comprensión del mundo es en realidad un problema de interfaz. La endofísica representa una oportunidad para explorar esa interfaz con más detalle que nunca.

Tiempo sintético

Esta nueva concepción del tiempo viene dada, según el italiano Fausto Colombo, por un proceso de contracción del mismo debido a la aceleración de las Nuevas Tecnologías (Bettetini, Colombo, 1995: 254).

De esta manera, podemos decir que existe una aceleración que modifica razonablemente nuestra idea de las duraciones, y no solamente de las relativas a la comunicación, sino también de las de otro tipo de experiencia. Así, la instantaneidad en los medios tradicionales como la radio y la televisión siempre ha actuado no sólo en la eliminación de la percepción de las distancias sino también en la de una mayor utilizabilidad de las horas de vigilia.

No es necesario ningún análisis sofisticado para darse cuenta que la difusión en la red comunicativa y de la transportabilidad de los instrumentos incrementa la posibilidad de emplear un número cada vez mayor de ocasiones para fines comunicativos. Esto significa que la distribución de las operaciones tiende a complicarse en una superposición de niveles. La aceleración comporta, pues, no sólo la compresión de las duraciones, sino también una distinta percepción de los momentos propios de la comunicación. Lo que significa avanzar hacia una total cotidianidad de esta última, y

por consiguiente de uno nuevo hacia una reducción a ruido blanco, acompañamiento de todo instante de la jornada.

En tal sentido, Colombo afirma que si "admitimos que la acción comunicativa está en todas partes, debemos admitir a propósito del espacio que ésta es siempre posible, en una disponibilidad, en principio total, para el intercambio, o al menos para la llegada de señales desde el exterior: un entorno tecnológico que se emparenta cada vez más con una especie de nueva naturaleza envolvente y penetrante" (Bettetini, Colombo, 1995: 255).

Paul Virilio al referirse al tiempo sintético lo hace en los siguientes términos:

"Asistimos al fin del tiempo histórico, de la larga duración, del tiempo local de las sociedades inscritas en los territorios dados, se las alternancias diurnas y nocturnas, de los usos horarios, de las generaciones. El tiempo mundial, el de la inmediatez, la instantaneidad y la ubicuidad, destruye los fundamentos de la historia al suplantarse las temporalidades locales. La historia se vuelve estadística. Ya no está exocentrada sino egocentrada en el presente perpetuo. Y este nuevo régimen del tiempo astronómico o universal carece de referencias en cuanto al destino de los hombres (Virilio, 1997: 76).

Finalmente, podemos decir que el tiempo sintético está concebido como "economía de la abundancia", en palabras de David Ross³⁹.

Sujeto sintético

La alteración de la percepción del espacio y del tiempo tienen incidencia, como es lógico pensar, sobre la construcción de las identidades. Así, podemos movernos en una situación en la que las Nuevas Tecnologías pueden utilizarse, simultánea y paradójicamente, para aislarnos de los vecinos y para conectarnos con los que están lejos y en que la relación de comunidad y de grupo tiende a modificarse. Y se modifica en torno a las coordenadas espacio-temporales.

Así, las tecnologías de la Comunicación sintética pueden ser representadas como puertas a través de las cuales se accede a la comunicación sintética misma. "Y ahora se comprende cómo la comparación con los alucinógenos pueda haber sido sugerida, con una fusión (por otra parte totalmente arbitraria) entre la alteridad de la dimensión comunicativa y la alteridad de la dimensión onírica artificial, precisamente por esta función de 'pasaje abierto' entre mundos artificialmente compaginados, y en realidad excedentes el uno al otro" (Bettetini, Colombo, 1995: 256).

Colombo afirma que la Comunicación sintética se basa en una "construcción de identidades sociales paralelas, basadas desde el punto de vista espacio-temporal en un especie de paralelismo dimensional, y desde el de las características, por así decirlo, estructurales en un sistema de reglas propiamente comunicativas, en una representación de la comunicación tecnológica como flujo, en fin, en la movilidad y la variabilidad de las agregaciones" (Bettetini, Colombo, 1995: 256).

De esta forma, la identidad social constituye el último eslabón del fenómeno de la comunicación sintética, la cual por una parte está construida por la comunicación y, por

³⁹ Frase expresada en su conferencia "30 años de imágenes electrónicas: ¿nuevas forma de expansión del arte?", en las Primeras Jornadas sobre arte y multimedia: "Arte i comunicació global". Centre Cultural de la Fundació La Caixa. Barcelona. Junio, 1996. Agregó que "el tiempo en Internet no existe, es neutro y que no se ha creado un neologismo para conceptualizarlo". David Ross es director del Whitney Museum de Nueva York, EE UU.

otro, la construye (conocimiento del flujo e introyección de normas específicas de la comunicación que regulan sus relaciones con el resto).

Colombo explica, finalmente, que "está claro, entonces, [...] que la comunicación sintética no es describible a partir de las simples tecnologías que fenomenológicamente la caracterizan, sino que se define como mix de técnicas y procesos de socialización, en el que el papel de las primeras modifica continuamente el de los segundos, y viceversa" (Bettetini, Colombo, 1995: 256).

Otras consideraciones

Sin lugar a dudas este binomio tiempo-espacio se ha visto seriamente redimensionado, como hemos podido leer anteriormente. La noción estática del tiempo, cronometrado - pulsaciones del corazón- y diseccionado hasta la mínima expresión ha dado lugar a un proyecto reñido con la inmediatez que pregonan los procesos de intercambio de información de los Nuevos Media. El movimiento, por su parte, también ha padecido lo suyo. Se le ha acelerado hasta desaparecerlo y dimensionarlo como velocidad.

Así, podemos afirmar que esta noción de tiempo y espacio, como cualidades físicas desmesurables, ha sufrido una nueva configuración motivada por los rápidos cambios tecnológicos que plantea continuamente la informativa. Su campo de acción también lo configura el ciberespacio que nos brinda la interfaz multimedia.

Esta preocupación tiene algunas décadas de estudio pero es con la idea de la máquina donde esto se trastoca y plantea profundas reflexiones. Ya no es la física tradicional un referente. El 3D plantea un nuevo reto y la cuarta dimensión aún más.

De esta manera, hemos considerado al ciberespacio como un lugar inhabilitado, un espacio de usuarios que visualizan, navegan y manipulan información de adentro. Como sea, esto sólo es posible imaginarlo mirando el sistema desde afuera, desde un punto de vista exterior, deficiente.

Wexelblat, por su parte, sostiene esta visión exterior de lo interior del mundo virtual se convierte en un parece ser ya que esto es la mirada que refuerza al usuario (Benedikt, 1991). Y se pregunta -según términos de la teoría de la semántica del espacio- qué pasa cuando el usuario se mueve a lo largo de una dimensión ortogonal. Esto plantea los límites alcanzados hoy por la tecnología y por nuestra psicología, la cual nos permite que visualicemos cuatro o más dimensiones en tres.

Es importante que recordemos que el ciberespacio no es un espacio estático. El espacio y especialmente los espacios en el espacio están cambiando continuamente: se desaparece y se modifica el sistema de representación en el espacio.

No tenemos un referente exacto para ilustrar esta situación. Quizás el más cercano sea, a manera de ejemplo, el pensamiento humano pero que quizás se quede corto al momento de explicar la real potencialidad del ciberespacio. Y es porque el pensamiento es bidimensional (Navarro, 1995). Los sueños y la imaginación de la mente humana no son capaces de concebir una tercera dimensión.

José Jiménez lo tiene claro. El uso masivo de las imágenes ha producido un nuevo sentido del tiempo. No sólo habla de la fugacidad y de la rapidez sino también de la sucesión vertiginosa de imágenes que van y vienen (Berenguer, 1997).

Por su parte, Noni Benegas (1995: 64) lo expresa de la siguiente manera:

"Al tiempo cronológico de la velocidad de traslado en el espacio -la semana, el kilómetro-, sucede el tiempo ultracorto de la persistencia retiniana, y de los efectos fotográficos y subliminales en pantalla. No pasa, sino que se expone. El antiguo sistema lineal del tiempo (...) es reemplazado por otro, subexposición-exposición-sobreexposición, que depende del movimiento del obturador de la cámara. Mayor o menor abertura que gradúa el lapso de exposición de los objetos ante la velocidad de la luz, no ya solar, sino tecnológica.

Hay, pues, una pérdida de importancia del tiempo extensivo de la historia y sus efemérides, de las largas duraciones adquiridas a través de la experiencia, en beneficio exclusivo de la sorpresa. A diferencia del cine -observó Hitchcock- en la televisión no hay tiempo para el suspense, apenas para la sorpresa. Tiempo intensivo (...) de la novedad a cada instante" (Benegas y otros, 1995: 64).

Este tiempo intensivo, que plantea Benegas, parte de un intervalo, hasta su brusca transformación en interfaz: ese cara a cara con la máquina cuya línea divisoria es también punto de contacto. La noción de intervalo era esencial para los griegos, como la linealidad narrativa Aristotélica, y articulaba todo el tejido político de los ciudadanos, enraizados en un territorio y a distancia prudencial unos de otros. Reunidos en bandos o partidos, estas mismas palabras hablan de un espaciamiento entre grupos; de un sistema de intervalos extensos y duraderos, que posibilitan la elaboración de estrategias.

Concluye Benegas diciendo que "la copresencia en la inmediatez, instaurada por la interfaz, y la conversión a un sistema fusional de respuesta inmediata, deja escaso o nulo margen a la reflexión política" (Benegas y otros, 1995).

Sólo mencionaremos que si es cuestión de medir el tiempo en el ciberespacio, podemos observar primariamente la presencia de un tiempo intensivo que se divide en intervalos y que éste a su vez se forma en un sistema de intervalos.

Seguidamente hablaremos de ese tiempo intensivo llevado a sus últimas consecuencias. Nos referimos a la aceleración y, más aún, a la velocidad como discurso de las Nuevas Tecnologías.

La Velocidad

La comunicación tecnológica de hoy se caracteriza en gran parte por la velocidad y, más aún, por la aceleración. Para Paul Virilio esta noción es una cuestión primordial en las Nuevas Tecnologías. Sostiene que puede convertirse en una amenaza y a al mismo tiempo es ella la vida misma.

No existe una definición filosófica de la velocidad. Quizás Virilio sea uno de los teóricos que más ha trabajado el fenómeno. Primeramente, se refiere a la velocidad como relativa a sí misma, que nos encierra infinitamente en el mundo hasta el punto que el mundo se empequeñece (Virilio, 1997: 16). Recordemos también que esta preocupación por incorporar a la máquina y a la velocidad ha estado presente en el arte. Citemos a los futuristas italianos. Al respecto Peter Weibel considera:

"El culto a la velocidad también se extendió al arte. Después del movimiento acelerado de los signos (telégrafo) y de las máquinas (ferrocarril) surgió también el de las imágenes (cine). Tras la Revolución Industrial, el virus del aceleramiento maquinizado dio origen a la revolución cultural. Con la aceleración de la producción cultural se inicia el Modernismo, cuyos efectos todavía perduran, y sólo en la actualidad somos conscientes de varios de sus aspectos. Así, por ejemplo, reconocemos hoy día que la

estética de las máquinas y la era de los estudios de movimiento han dado lugar a una 'era de la ausencia' " -término de Weibel- (Weibel, 1997: 102).

Weibel expresa, además, que la velocidad del viaje ha originado una nueva percepción y una nueva estética pictórica. Así sostiene que a la estética de la máquina le sigue la estética de la desaparición, y a una era de la ausencia, una estética de la ausencia. Menciona al cine como el arte de la imagen puesta en movimiento por una máquina.

Dery Mark, por su parte, opina que "nos dirigimos a una velocidad vertiginosa, desde la tranquilizadora edad de hardware, hacia la desconcertante y espectral edad del software, en la que el mundo que nos rodea está cada vez más controlado por circuitos demasiado pequeños para ser vistos y códigos demasiado complejos para ser completamente entendidos (1996: 4). Agrega que la cibercultura está alcanzando claramente su "velocidad de escape" tanto en el sentido filosófico como en el tecnológico.

La "velocidad de escape" se refiere, según Mark, a la velocidad en la que un cuerpo vence la atracción gravitatoria de otro cuerpo, como por ejemplo una nave espacial abandonada en Tierra. Opina que la cultura de los ordenadores, o cibercultura, parece estar cada vez más cerca de ese límite en el que logrará alcanzar esa velocidad de escape.

Textualmente, dice Dery Mark que:

"La retórica de la velocidad de escape es un híbrido entre la ciencia ficción ciberpunk y la creencia pentecostal en un éxtasis apocalíptico que termina con la historia y en el que los creyentes se reúnen en los cielos. Las visiones de un ciberéxtasis son una seducción mortal que aleja nuestra atención de la destrucción de la naturaleza, de la descomposición del tejido social y del abismo cada vez mayor entre la élite tecnocrática y las masas con salario mínimo. El peso de los problemas sociales, políticos y ecológicos hará que el despegue posthumano que deje atrás la biología, la gravedad y el siglo XX acabe estrellándose de nuevo contra la Tierra" (Mark; 1996: 24).

Podemos notar que en estas nociones sobre la velocidad hay un componente tecnológico que se plantea como frontera entre la materialidad y la inmaterialidad, en palabras del artista Daniel Canogar⁴⁰. Paul Virilio, por su parte, va más allá. Habla de la velocidad como medio político de dominación.

De esta forma, propone una singular disciplina: la Dromología. Este reconocido teórico en 1988 propuso esta ciencia en su el libro *Estética de la desaparición* (Benegas y otros, 1995). Dromología proviene del griego *dromos*, que significa carrera y esta palabra en nuestra contexto está representada por la velocidad y la riqueza. La carrera para los griegos es el vial, la avenida, y en francés, la palabra rue (calle) tiene la misma raíz que ruée: la acción de abalanzarse. La dromología, por consiguiente, es una disciplina de la lógica de la velocidad.

La Picnolepsia es otra disciplina que está muy vinculada a la Dromología, que proviene del griego picnos: frecuencia. Benegas considera que esta se refiere a un mar de libertad que se actualiza en cada uno de nosotros y de esta forma se establecen nuestras propias relaciones con el tiempo (Benegas y otros, 1995).

Así pues, la identidad dromológica obedece a una duración individual que depende de tiempos intermedios. Pautas personalísimas que crean las diferencias de intensidad entre

⁴⁰ Esta opinión fue expresada en su conferencia "Cuerpos virtuales, dolores reales", en las II Jornadas sobre arte y multimedia: "La sensibilitat multimèdia". Centre Cultural de la Fundació La Caixa. Barcelona. Octubre, 1998.

las personas. Entonces, la velocidad, entendida así, sería idea causante, idea anterior a la idea, pues es nuestra duración la que piensa.

Tal como la concebimos hoy en día, la velocidad artificial nace a principios del siglo pasado con la aparición de los motores. La aptitud de esta velocidad ha sido el espíritu de la Revolución Industrial: el producir más y en menor tiempo pero también se ha convertido en un ritmo de la vida urbana.

Volviendo a Paul Virilio, encontramos que un territorio es, ante todo, un espacio-tiempo que está conformado por técnicas de desplazamiento y por técnicas de comunicación.

La velocidad es un elemento que ha quedado descuidado entre el tiempo y la duración. Sentencia que "Si observamos la historia y la filosofía de Heidegger, San Agustín u otros, nos percatamos que el tiempo es duración, pero no comienza a tenerse en cuenta la palabra velocidad hasta mucho más adelante" (Benegas y otros, 1995: 70).

Virilio opina, también, que toda duración es una categoría de velocidad y esta última adquiere importancia con el desarrollo del transporte del siglo XX como también la implementación de la velocidad de la luz a la electrónica. Así, la velocidad surge como preocupación de las ciencias humanas cuando la asciende de categoría la Teoría de la Relatividad. Dice que "las tecnologías de comunicación se comportarán de forma tal, que la velocidad servirá para ver y oír lo que no debería ni verse ni oírse. Las señales a distancia, el telégrafo y, más adelante, el cine ultrarrápido de un millón de imágenes por segundo, que permitirá ver cosas que nadie había visto jamás, o también la alta fidelidad que permitirá oír sonidos nunca escuchados con los anteriores medios de reproducción..." (Benegas y otros, 1995: 71).

Paul Virilio aboga por una economía política de la velocidad que debería pasar por un nueva alianza entre las ciencias físicas, que tratan la relatividad (Einstein) y de los fenómenos cuánticos y la filosofía. "Este cruce -en su opinión- es totalmente obligatorio".

No existen sanciones contra la violencia de la velocidad. La única sanción es la del exceso de velocidad en las carreteras. Considera que la mayor prueba de que no tiene freno es que ninguna de las máquinas inventadas a lo largo de la historia ha sido una máquina para reducirlo. Desde la mecánica, la hidráulica, hasta la electrónica han creado máquinas que aceleran los procesos. Sólo se encuentran frenos en química: "los tranquilizantes, por ejemplo, que permiten frenar la conciencia ..." (Benegas y otros, 1995: 80).

Podríamos enmarcar a Paul Virilio entre los tecnoescépticos. Considera que MacLuhan con su Aldea global convierte al mundo en un gueto. "Haría falta una dromología pública para intentar plantearse esta pérdida simbólica del espacio-tiempo. Ganar tiempo, hoy en día, significa plantearse el espacio real del mundo entero. Intentemos imaginar lo que sería un mundo que se hubiera vuelto tan estrecho como una ciudad pequeña de provincias" (Benegas y otros, 1995)

No es nuevo plantear que en el discurso estético del cine, el vídeo y sus búsquedas de nuevas vías de expresión, la velocidad marca pautas muy precisas de expresión. Una vez desvelada nuestra capacidad humana, de la persistencia retiniana por ejemplo, ésta es víctima de las más audaces ocurrencias.

Finalmente, Paul Virilio vas más allá al establecer una relación directa entre velocidad y poder. Afirma que el poder es inseparable de la riqueza y la riqueza inseparable de la velocidad: "Quien dice poder, dice, ante todo, poder dromocrático y, toda sociedad es

una 'sociedad de carreras' " (Virilio,1997: 17). También habla de una economía y una justicia de la velocidad y de una "ilusión de una velocidad salvadora", la ilusión de que el acercamiento exagerado entre las poblaciones no va a traer consigo conflictos sino amor.

Capítulo 7: Información interactiva

Está claro que cuando estemos frente a una pantalla y queramos obtener información debemos hacerlo desde esta nueva perspectiva. Es decir, tenemos que renunciar a la forma de acceder a la información que nos ha brindado durante cientos de años la tecnología de la imprenta.

No podemos acceder a la información de manera lineal hojeando una tras otra las páginas-pantalla, y limitarnos así a una secuencia fija prefigurada por el autor. Se trata de crear un recorrido propio, ajustados a nuestra capacidad e intereses.

La navegación es el término que se ha empleado ampliamente para referirse a esa manera de buscar información en el ciberespacio -el usuario experto surfeará⁴¹-. Ésta comporta una nueva prefiguración de los contenidos, un nuevo tratamiento y estructuración. Se nos brindará una serie de opciones que iniciarán nuestro recorrido y que luego se ajustarán a nuestros intereses. Así que el recorrido por el vasto mundo de la información que ofrece hoy el ciberespacio lo limitará, pues, nuestro interés. Para ello marcaremos un ritmo.

A modo de plasmar un panorama de la manera de hacer y de acceder a la información mencionaremos las reflexiones del francés Françoise Holtz-Bonneau acerca de la perentoria democracia informativa que debe privar en el ciberespacio y sus implicaciones de dinámica social. Seguidamente, se abordará los elementos principalísimos de las páginas-pantalla: el texto propiamente dicho y la ilustración; luego, un estudio de la nueva dimensión informativa y sus exhaustividad. Finalmente, trabajaremos la hipertextualidad, la navegación y la compaginación.

Modos y amos de la información

En los Nuevos Media, el tratamiento de la información comporta varios problemas. Holtz-Bonneau los plantea de manera muy clara. Estos, que se refieren a asuntos de uso, fines y dirección, serán detallados a continuación (1986: 165):

- Políticos: quién está en posesión de la información informatizada y qué poder pretende alcanzar con ella.
- Económicos: qué nuevas industrias, qué nuevos puestos de trabajo (y en detrimento de cuáles otros) y qué nuevos recursos van a ser creados por las Nuevas Tecnologías de la información.
- Sociológicos: quién se beneficiará, en función de qué criterios socio-culturales y a cambio de qué, de las potencialidades que se abren con el amplio campo de la información.
- Sicológicos: Se transformarán -y de qué forma- estos nuevos modos de aproximación al universo cognoscitivo, de pensamiento y de comportamientos de los ciudadanos de la era informática.
- Culturales: qué nuevos conocimientos enriquecerán nuestro entorno cultural, y al precio de cuántas pérdidas, de cuánta pauperización.

⁴¹ ¿Surfear como forma más avanzada de navegación? Incógnita que se plantea Jeffrey Veen (1997).

Estas interrogantes sirven para evidenciar la preocupación sociológica, concerniente a la verdadera democratización de la información que abogan los tecnoutópicos. El paraíso informativo -analogía de la Aldea Global- sugiere una verdadera, horizontal y recíproca accesibilidad a la información.

Partiendo o ignorando este precepto anterior podemos hallar que la información que se nos presenta a través de las nuevas tecnologías ya no se basa en un principio de selección, sino en un principio de exhaustividad, como ocurre en la mayoría de los bancos de datos. Surge la tentación de creer en una especie de neutralidad de la información. Para Françoise Holtz-Bonneau es crucial conocer cuáles han sido los criterios de elección del eje paradigmático⁴² que han precedido a la elaboración del almacenamiento, así como los de calificación alegada para esta selección. Asimismo, es necesario tener en cuenta su inserción en una estructura informativa, toda vez que esta articulación -eje sintagmático⁴³- le confiere su segundo nivel de significación.

El especialista agrega que la megainformación a la que podemos acceder supone al usuario una gran exigencia en el plano de las elecciones y de las estructuraciones. La necesidad de una megainformación también plantea una intensa relación entre lo estrictamente textual y las ilustraciones. Este viejo dicho de que "una imagen puede decir más de cien palabras" quizás cobre su mayor vigencia ya que ambas maneras congenian y se hacen muchas veces imprescindibles una de otra. Así, una ilustración puede brindarnos más información, más rápida y más completa, que un largo texto denso y extenso.

Entramos aquí en un terreno muy interesante: la antigua confluencia entre ilustración y texto. En muchas oportunidades, la primera pareciera estar supeditada a la segunda. Lo cierto es que el desarrollo del cine y la televisión han dado a la imagen en movimiento un lugar preponderante en el suministro de información netamente gráfica. Por supuesto, no faltan los detractores. Hay autores que consideran que la irrupción de las imágenes gráficas limita la tarea de abstracción que propone lo estrictamente textual. Se sostiene, además, que una ilustración es una y pocas veces acepta un equivalente.

La ilustración y el cómic, por su parte, han sido protagonistas y han necesitado poco de lo textual. No olvidemos los ornamentos y capitales, por ejemplo, que hacían las veces de puntos de atención en manuscritos y posteriormente en libros impresos. Estos hechos han logrado que el texto y la ilustración hayan tenido sus momentos de rivalidad, independencia y complicidad.

Algunas consideraciones sobre el texto y la ilustración

Para abordar debidamente la problemática de la página-pantalla en su conjunto es necesario disociar previamente los imperativos que pesan sobre la parte textual, de aquellos que determinan la naturaleza y la función de las partes icónicas.

La problemática de la compaginación informática plantea de nuevo la situación de la relación entre el texto y la ilustración ya que ambos, como unidades visuales, convergen en las páginas-pantalla. Para Holtz-Bonneau se busca una conjunción entre "lo útil con

⁴² Define al eje del lenguaje en el que se producen las elecciones en la lista de vocabulario. Este eje corta al eje sintagmático.

⁴³ Designa el eje del lenguaje donde se producen las articulaciones en la cadena de la frase. Este eje corta al eje paradigmático.

lo agradable, ofreciendo bellas imágenes, al servicio de un mensaje informativo" (1986: 150). En realidad esta conjunción va más allá.

Se podría hablar de una proporcionalidad pero esto dependerá del carácter del proyecto. Es lógico pensar que el protagonista de una publicación periódica, como un diario on line, sea lo textual sobre la ilustración. Ésta última generalmente cumple un papel complementario, pero también es cierto que su utilidad está en lo rápido que se puede entender su mensaje. Así, el goce estético de la ilustración remite a otros intereses perfectamente legítimos.

En este sentido, se puede hablar cautelarmente de una proporcionalidad del valor informativo visual. Se podría correr el riesgo de pasar de una armoniosa complementariedad entre el texto y la ilustración, a un desequilibrio en provecho de uno u otro modo de expresión.

Lo anterior nos sirve para introducirnos en la estrecha relación entre texto e ilustración. En opinión del catedrático Juan Antonio Ramírez, "es una relación antigua y se puede ver en la reunión de los grabados con los textos, en la invención de la imprenta, en el desarrollo de los periódicos desde los 50 con la multiplicación del uso de imágenes de calidad. También el desarrollo del cartel, por su parte, simplificó los elementos gráficos al igual que los textuales. También, la publicidad gráfica ha logrado esta brevedad"⁴⁴.

De esta forma, notamos que las variadas experiencias de la conjunción entre texto e ilustración confluyen de manera armónica. Es más: en muchos casos es indispensable su coexistencia. Iconos, pictogramas, logotipos, dibujos, fotografías se mezclan con masas de textos de manera complementaria, y quizá la presencia más antigua de multimedialidad se establezca en esta relación. Nos referimos a que lo textual y a que la ilustración, como medios de expresión, se juntan para crear un medio nuevo. La situación se complica cuando se incorporan el sonido, lo táctil, etc. Esto crea un todo signifiante que trasciende a su valor sígnico individual; es decir, que cada medio deja su propio protagonismo para converger en un todo nuevo, donde texto e ilustración son los principales protagonistas. Al menos, por ahora.

Si retomamos la relación entre texto e ilustración en la página-pantalla podemos notar que prácticamente no habrá ninguna en que el texto ocupe toda la superficie. Pareciera que texto e ilustración luchan por copar cada uno toda la superficie de la pantalla. Notemos que nada tiene que ver lo que sucede en la página-pantalla entre texto e ilustración con lo que tradicionalmente se ha venido produciendo en el espacio de la página de papel. Muchas veces la ilustración es complemento del texto, y se podría prescindir de ella sin que lo escrito perdiera comprensión; o, por el contrario, el texto está para describir o completar una ilustración.

Finalmente, podemos afirmar que el texto y la ilustración en la página-pantalla se complementan para constituir una unidad con una expresión más potente.

Seguidamente estudiaremos aspectos referentes a lo textual de las informaciones: a su condensación y exhaustividad.

⁴⁴ Estas reflexiones fueron expresadas en la conferencia "150 años de imágenes tecnológicas: sentido y oportunidad en la historia del arte", en las Primeras Jornadas sobre arte y multimedia: "Art i comunicació global". Centre Cultural de la Fundació La Caixa. Barcelona. Junio, 1996.

Redimensionar la información

John Perry Barlow, uno de los defensores de las libertades de los usuarios y *hackers*⁴⁵ en Internet, opina que la información adquiere aquí una movilidad y dinamismo propios. Al respecto, sostiene:

“Se dice que los tiburones mueren asfixiados si dejan de nadar, y casi se puede decir lo mismo de la información. La información que no se está moviendo deja de existir y pasa a ser solamente potencial, al menos hasta que se le permite moverse de nuevo” (1998: 16).

Este ejemplo ilustra esa nueva dimensión que adquiere la información textual. Podemos decir que la movilidad necesaria de la información obliga al cambio de la narración lineal aristotélica de los contenidos, y al mismo tiempo estimula la condensación textual y la creación de nuevos géneros informativos.

En cuanto a la narración en espacios virtuales, Lev Manovich considera que contrariamente a la literatura, al teatro y al cine moderno, ésta se constituye en las antiguas formas narrativas en las que el argumento está dirigido por el movimiento espacial del protagonista (1998: 93). Es decir, una narración de puntos de vista que se desarrolla según los intereses y al ritmo de cada usuario. Ricoeur, por su parte, sugiere que deshacer la cronología de la narración es una tendencia principal de la teoría moderna de la narrativa (Landow, 1995: 139).

Xavier Berenguer habla de tres modelos narrativos en producciones multimedia (1998b). El primer modelo de narrativa no lineal es el interactivo, conocido con el calificativo de "ramificada" por tener forma de árbol en el que cada hoja -una *lexía*⁴⁶- representa una unidad mínima de recuento de acontecimientos, y cada rama es una posible conexión -un enlace- entre ellos. En determinados momentos de la narración, el usuario es invitado a participar en el curso de la historia. Una de las limitaciones de este tipo de narrativa interrumpida es que no ofrece un tiempo cronológico de la historia, por lo cual el usuario ha de ir estructurando mentalmente por partes el recorrido como si de un gran laberinto se tratase. Además, no se puede permitir muchos fallos.

Berenguer clasifica al segundo modelo narrativo como interrumpido: inspirado en los juegos de aventura, consiste en que el usuario, basándose en interrupciones, va encontrando indicios; éstos, evaluados y organizados conceptualmente, le permiten ir descubriendo la historia. Como los indicios pueden ser factuales o aparecer a partir de los variados puntos de vista de los protagonistas, la historia se construye a partir de variadas maneras de presentarla e interpretarla.

La tercera modalidad de narración es la orientada a los objetos. Como parte de una trama genérica y del perfil personal de los protagonistas, una vez iniciado el recorrido no se puede hablar de una historia única. Así, cada historia se actualiza con la participación escogida por el usuario a través de los personajes. El rasgo caracterizador de esta narrativa es la existencia de la memoria de las acciones de los interactores, indispensable para poder mantener cierto control sobre el discurso narrativo.

(En la Figura 11, Stephen Wilson establece algunos ejemplos de tipos de narraciones que podrían formar parte de cualquier hipertexto)

⁴⁵ Pirata informático. Término en inglés (ver Glosario)

⁴⁶ Se refiere a una unidad de lectura hipertextual (Landow, 1995: 73)

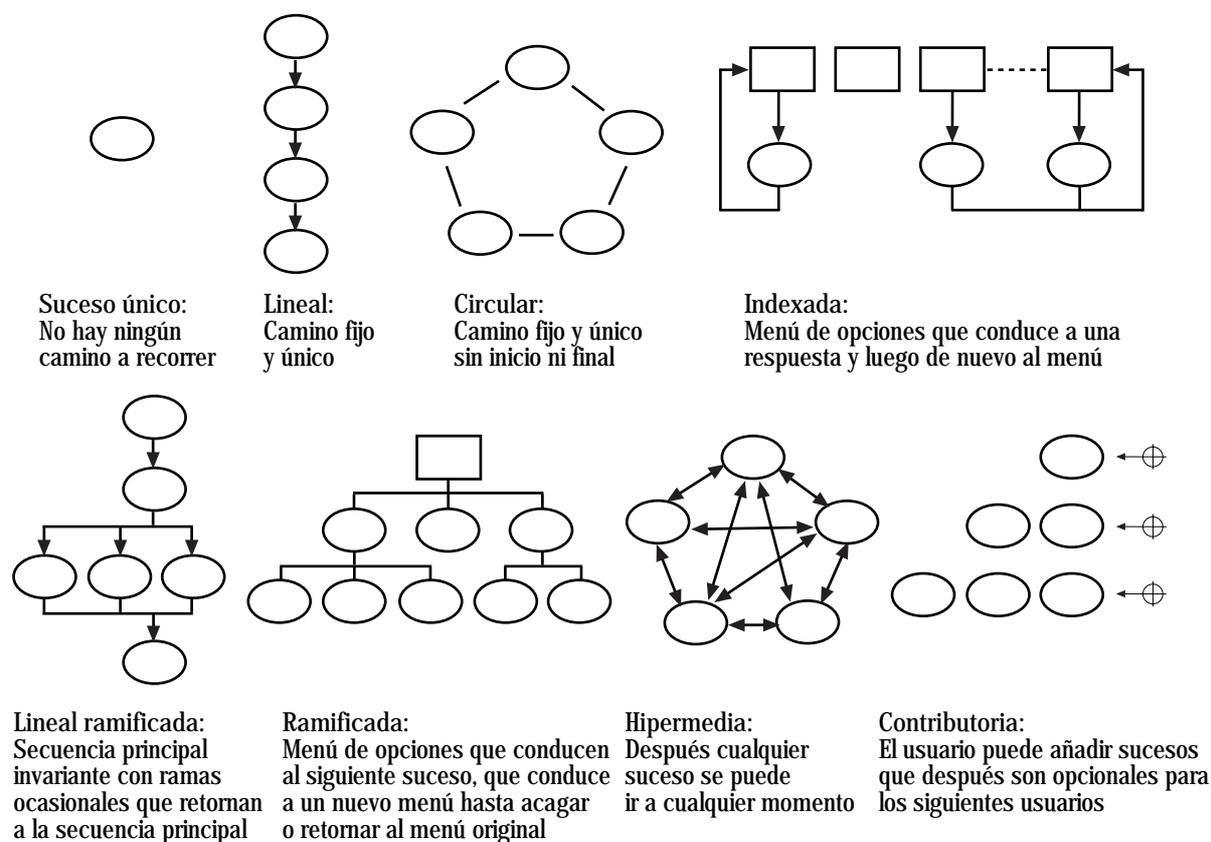


Figura 11. Algunas estructuras narrativas para la construcción de hipertextos, por Stephen Wilson.

fuelle: Xavier Berenguer: "Escribir programas interactivos". revista Formats: <http://www.iaa.upf.es/formats>.

En cuanto a la condensación textual, ésta primeramente remite a la segmentación del Principio Gutenberg de Holtz-Bonneau⁴⁷, referente a la división de la escritura en unidades gráficas mínimas. Así, la condensación textual se refiere a la capacidad de síntesis y aglomeración de contenidos a la cual puede ser sometido un texto. Es "la tenaza de la economía verbal", en palabras de Holtz-Bonneau (1986). Por supuesto que corremos el riesgo de empobrecimiento, tanto desde el punto de vista de la merma de la riqueza de la lengua, como desde el de los esquematismos y rigideces que se introducen en los propios contenidos de la información. Notemos, además, que esta experiencia no es nueva; el texto telegrafado y la epigrafía⁴⁸, al igual que las primeras realizaciones en videotexto, han hecho uso de ella.

Otra de las tendencias del nuevo orden de la información en el marco de los espacios virtuales podría ser la tendencia al empleo de frases cortas. Esta práctica, que repercute en detrimento de la calidad y precisión de la expresión, se complementa con otra: la exclusión de las frases largas obedeciendo a la economía del espacio. En consecuencia, las páginas-pantalla están compuestas mayoritariamente por frases cortas e independientes sintácticamente las unas de las otras. Es decir, antes yuxtapuestas que subordinadas o, incluso, coordinadas.

Françoise Holtz-Bonneau considera que este tipo de construcción verbal posee sus inconvenientes. Además de ser entrecortado, sincopado, resulta difícil que los matices de articulación de la lengua puedan fluir libremente. Se corre el riesgo de la monotonía (1986).

Otro factor importante y de especial cuidado es la puntuación. En este sentido, el autor sostiene que "los puntos, las comas y los dos puntos deberían utilizarse, en concreto, con una coherencia especialmente rigurosa, mientras que el punto y la coma permite evitar la brutal yuxtaposición que supondría el punto para frases unidas por el sentido. La puntuación tiene la ventaja de ahorrar espacio y de favorecer con poco gasto la claridad de los mensajes concentrados por necesidad" (1986: 134).

Aquí se puede ver, claramente, la utilización del estilo periodístico tradicional: entrecortado, sintético, de frases claves para abreviar ideas. Escribir sólo lo necesario.

- La exhaustividad

Quizás el aspecto más positivo que plantea la redimensión de la información textual en el ciberespacio es su capacidad de presentarnos nuevos géneros informativos, inherentes precisamente a esta necesaria condensación.

Es bueno recordar que la prensa escrita ha engendrado géneros que no tenían cabida dentro de la literatura libresca. Sucedió lo mismo con el libro en relación con los manuscritos y los diferentes soportes.

Así, el género que mejor se adapta a las pantallas es el de la información factual: como las reseñas. Si bien este tipo de géneros atrae, después de grandes titulares, la atención de los lectores de periódicos, no es menos cierto que se sitúa en un entorno de informaciones más desarrolladas. Françoise Holtz-Bonneau considera que la reseña y la gacetilla se ajustan perfectamente a la necesaria densidad que implica la página-pantalla del videotexto:

⁴⁷ Para una explicación más amplia sobre el Principio Gutenberg revisar al Anexo 1.

⁴⁸ Ciencia de la inscripción sobre soportes minerales duros.

"Por definición, ha de ser cuantitativamente breve, tiene que desarrollar una idea principal y expresarla con palabras contundentes, incluso mordaces ... Los efectos retóricos están de moda ... y el epigrama, género literario que también se basa en la precisión mordaz, también ha de concluir de forma contundente, ... inesperada, y en todo caso, ha de provocar un choque final, un cierre. Por su carácter de gancho solicita la curiosidad del lector, por muy cansado que esté (Holtz-Bonneau, 1986: 168).

La exhaustividad, referida como extensión de las capacidades informativas, de tratamiento y de almacenamiento del ordenador, es otro de los elementos a tomar en cuenta. Ésta entraña el riesgo de provocar un bloqueo en la elección de alternativas ante la aglomeración de datos. Las posibilidades de exhaustividad permitidas por la información hacen que sea difícil tomar una decisión verdaderamente racional a la hora de definir criterios de clasificación y llevar a cabo selecciones de una palabra. Incluso, si esto no guarda ya relación directa con el campo de la información y se trata de una opción de orden estético, también nos da la oportunidad de apreciar la problemática de la exhaustividad.

La profundidad informativa sólo tiene valor si se desarrollan, al mismo tiempo, los procesos que Holtz-Bonneau prefiere llamar "de estimulación y de elección" (1996). Estos se refieren a las capacidades propias de las interfaces multimedia, las cuales hacen rivalizar las diferentes opciones: propiamente estéticas y/o puramente textuales.

De igual forma podemos decir que los efectos de exhaustividad se multiplican cuando se trata de bancos de datos de un sector de información más extenso, pues la existencia en sí de las posibilidades informativas enciclopédicas no las convierte en material de consulta continuo. Sin embargo, una sobre-información no debería ser sustituida por una sub-información.

Recordemos que estos criterios de profundidad están supeditados a condicionamientos de soporte y ergonomía de las páginas-pantalla. Nos referimos a la propensión al cansancio, resultante de la incitación a la densidad informativa. Es evidente que ciertos géneros informativos, que se han convertido en parte integrante de la prensa de opinión, difícilmente se encontrarían a gusto en la prensa telemática.

Otro comentario importante es el que hace el alemán Gui Bonsiepe, quien plantea que no sabemos a ciencia cierta si se difundirá una escritura discursiva y, por tanto, un pensamiento argumentativo, o una forma de conocimiento ramificado con un estilo cognitivo aforístico (1995: 37).

Con lo anterior expuesto podemos afirmar que la constitución textual se convierte en una puesta en escena de contenidos disímiles, accesibles y muy variados que sólo se actualizarán según el interés y la dinamicidad del uso.

Del texto al hipertexto

La preocupación esencial que han tenido lingüistas, semiólogos y técnicos informáticos con la irrupción de la informática, es el modo en que afecta la noción de texto.

Es ardua la tarea de detallar las numerosas definiciones que se han dado acerca del texto. Al respecto, Fausto Colombo hace una gran separación entre teorías "fuertes" y teorías "débiles". Para las primeras, el texto se debe entender como una estructura rígida variadamente articulada; para la segundas, el término indica solamente una ocasión institucionalizada de intercambio que se ha de interpretar a posteriori, cuando el trato

comunicativo puede darse convencionalmente por terminado (Bettetini, Colombo, 1995).

Manifiesta Colombo la necesidad de construir un modelo semiótico-dialogado abierto, en buena parte dependiente de los pasos que el usuario y el sistema dan juntos en el curso de la interacción. El resultado será luego del todo imprevisible, aunque estructuralmente dependiente de las condiciones de realización planteadas por el sistema. Aquí se refiere que para describir semióticamente la interacción comunicativa informática se pueden usar modelos textuales "débiles".

Según Colombo, otra consideración a tomar en cuenta referida a la interacción y al hecho particular que constituye la "lectura" de textos propiamente informáticos, es el hecho de que el propio texto asuma una validez aún más significativa. Notemos que la evolución de la informática ha intentado desarrollar sistemas hipertextuales. Al respecto, sostiene:

"Si en el texto descrito por las teorías semióticas "fuertes" la secuencialidad es un dato esencial de la construcción isotópica y por consiguiente de la homogeneidad del texto mismo, la navegación (término que abordaremos más adelante) se basa en el postulado de la homogeneidad ofrecida por la subjetividad del usuario. Es la experiencia del usuario la que da un sentido a los recorridos reales de utilización, mucho más que las previsiones de los programadores (Bettetini, Colombo, 1995: 240).

Así, surge la idea de hipertexto el cual nace del terreno propiamente lingüístico y no informático. Cabría preguntarse si se opone el hipertexto al texto; de ser así ¿en qué sentido? El italiano Colombo se apresura a decir que éste manifiesta la verdadera esencia de la textualidad: "la simulación de la experiencia" (Bettetini, Colombo, 1996: 241).

En otras palabras, el hipertexto acogería y llevaría a término la función primordial del texto -hecha posible en una primera fase por la linealidad de la escritura-, dentro de la cual el usuario vuelve a encontrar simulada una experiencia propia. Respecto al texto tradicional, el hipertexto ofrecería una mayor adherencia a la multidireccionalidad propia de toda vicisitud humana y expresaría, por tanto, la diferencia fundamental entre el texto y su objetivo de fondo. La paradoja del hipertexto consistiría en que está, de hecho, más cerca de la experiencia que el texto, aunque parece más alejado de un usuario habituado a siglos de fruición textual.

Si habláramos de espacialidad, el texto sería la forma de organizar la información en dos dimensiones. Con sistemas de escritura muy variados, el ser humano ha conseguido distribuir linealmente la información en una superficie. Entonces, si el texto es la organización de la información en una superficie, el hipertexto es un espacio de tres dimensiones.

Una percepción más gráfica nos ofrece el teórico Antonio De las Heras:

"[...] un texto en un espacio tridimensional es la (visión) de distintos planos, conteniendo cada uno un texto; la intersección de dos planos relacionaría también estos dos textos, de manera que el discurso de lectura se bifurcaba a partir de esa línea de intersección: se podría mantener el discurso de lectura en el mismo plano o continuarlo a partir de esta intersección por el otro plano. Esta intersección de los dos planos no sería gratuita, sino en lugar en donde los dos textos tuvieran alguna relación. La idea básica, por tanto, es ver un plano; y supongamos que esa superficie es el tamaño de las páginas de este libro ..." (De las Heras, 1991: 84).

Otros fenómenos que han influido en el nacimiento de una nueva textualidad son los derivados de los procedimientos del periodismo masivo: la paginación, la maquetación, el modelo textual de la “pirámide invertida”, etc. Gonzalo Abril considera que desde mediados del siglo pasado el periodismo masivo, con su matriz analítica y modular, ha preparado la disolución de la textualidad moderna y abierto la posibilidad de formatos textuales de la era de la información, como el hipertexto y las modalidades de comunicación interactiva y multimedia que lo caracterizan. Agrega, además, que los nuevos modelos de lectura (experimental, dispersa, no lineal ...) tenderán a imponerse por doquier con la implantación de las nuevas tecnologías (Abril, 1998: 70).

Hipertextualidad

Se reconoce al norteamericano Vannevar Bush como el investigador que en su artículo *As we may think*, publicado en la revista *Atlantic Monthly* en 1945, enciende la idea del hipertexto como la experiencia de su ideal *Memex* (Memory extension). Años después, Theodore Nelson acuñó el término en 1965, con el que se le va a conocer desde entonces en el mundo científico; desde los 70, trabajó en el ambicioso proyecto *Xanadu*, una especie de librería universal en red.

Otros nombres como Van Dam, Derrida y Barthes también plantean nuevas formas de concebir al texto, ya que abandonan concepciones basadas en nociones de centro, margen, jerarquías y linealidad, y las sustituyen por multilinealidad, nodos, nexos y redes

George Landow concibe al hipertexto como un texto electrónico en una tecnología informática radicalmente nueva (1995: 15), e incluye en esta concepción a un medio informático que relaciona información tanto verbal como no verbal. Al respecto dice:

" El hipertexto, como sistema fundamentalmente intertextual, presenta una capacidad para enfatizar la intertextualidad de la que carece el texto encuadrado en un libro. El hipertexto permite hacer más explícito, aunque no necesariamente intruso, el material afín que el lector culto pueda percibir alrededor de la obra. (Así) Hay una liberación del texto literario de los determinismos psicológico, sociológico e históricos, abriendo una gama aparentemente finita de relaciones" (Landow, 1995: 22).

Roland Barthes describe un ideal de textualidad que coincide exactamente con lo que se conoce como hipertexto electrónico: un texto compuesto de bloques de palabras (o imágenes) electrónicamente unidos en múltiples trayectos, cadenas o recorridos abiertos, eternamente inacabados; una textualidad descrita con términos como nexo, nodo, red, trama y trayecto (citado por Landow, 1995: 14). Por otra parte, Jacques Derrida se preocupa por un nuevo tipo de texto y utiliza constantemente términos como nexo (*liaison*), trama (*toile*), red (*réseau*) y entretejer (*s'y tiseent*)⁴⁹.

Con respecto a los hábitos de lectura, Landow considera que continúan siendo los convencionales y válidos dentro de cada lexía. Dice que “una vez que se dejan atrás los oscuros límites de cualquier unidad de texto, entran en vigor nuevas reglas y experiencias” (1995: 16). También sostiene que se requiere un lector activo.

Al hablar de hipertexto, Arlindo Machado se refiere al término hipermedia. Este describe a un "tipo combinatorio, permutable e interactivo de obra multimedia, en que

⁴⁹ Términos en francés. Cita de George Landow (1995).

textos, sonidos e imágenes (estáticas o en movimiento) están unidos entre sí por lazos probabilísticos y móviles" (1997).

Para Machado el hipermedia sería, en su forma más avanzada, un texto verbo-audio-visual escrito en el eje paradigmático. Es decir, un texto que ya trae otras posibilidades de lectura y que se puede elegir entre varias alternativas de actualización. También puede ser leído en el eje sintagmático como textos que corren paralelamente o que se tocan en determinadas puntos, permitiendo optar entre proseguir en la misma línea o adentrarse por un camino nuevo.

Este investigador considera, además, que el hipermedia es la representación más adecuada de la conciencia y la imaginación, "entendidas como procesos de asociación continua, de reestructuración de imágenes y de conceptos seleccionados por la memoria" (1997: 35).

El hipermedia de Machado se justifica en que el pensamiento complejo no puede ser expresado satisfactoriamente mediante estructuras cerradas y simples. El pensamiento complejo trabaja con un número elevado de interacciones e interferencias que se dan entre unidades del sistema considerado, y también con las incertidumbres, las ambigüedades, las indeterminaciones, las interferencias de factores aleatorios y el papel modelador del acaso.

En este sentido el hipermedia o hipertexto permite expresar las situaciones complejas que una escritura secuencial y lineal jamás podría representar, por lo que podemos decir que una gran obra literaria nunca está acabada. Machado considera a los trabajos de Stendhal, Proust y Joyce como obras jamás acabadas por sus autores.

Al hablar del papel del autor y lector, George Landow sostiene:

"El hipertexto, como teoría crítica contemporánea, reconfigura -reescribe- al autor de varias maneras evidentes. Primero, la figura del escritor en hipertexto se acerca a la del lector, aunque no se funda completamente con ella" (1995: 95).

Dicho de otro modo, la búsqueda en bases de datos permite que un lector activo penetre en el texto del autor en cualquier punto y no en aquel que el autor escogió en principio.

Podemos afirmar, entonces, que el hipertexto cuestiona:

1. La secuencia fija,
2. Un principio y un fin determinados,
3. Cierta magnitud definida de la historia, y
4. La noción de unidad o totalidad asociada con dichos conceptos.

Referente al primer punto cabe señalar la diversidad de puntos de vista que puede tener una historia hipertextual. De aquí que puedan desarrollarse variadas orientaciones narrativas, como se ha señalado en el apartado anterior titulado Redimensionar la información.

En cuanto a los otros tres, Landow señala que el lector se mueve por la red de textos y desplaza constantemente el centro; por tanto, el enfoque o principio organizador de su investigación y experiencia. El hipertexto se experimenta como un sistema que se puede descentrar y recentrar hasta el infinito, en parte porque transforma cualquier documento que tenga más de un nexo en un centro pasajero, en un directorio para orientarse y

decidir dónde ir a continuación. Así surge una necesidad de cambiar de puntos de vista descentrando la discusión (1995: 75).

El hipertexto fragmenta, dispersa o atomiza el texto de dos maneras afines. Al suprimir la linealidad de lo impreso libera los pasajes individuales de un único principio ordenador -la secuencia- y amenaza con transformar el texto en un caos. Y luego, destruye la noción de texto unitario y permanente. Considerar el texto “entero” en términos de sus componentes produce la primera forma de fragmentación; el tratarlo en función de sus diferentes lecturas y versiones, la segunda. El teórico cree, además, que cambiarán las formas individuales como trama, caracterización y ambientación, así como también se transformarán los géneros o tipos literarios (1995: 132).

George Landow también opina que la narración hipertextual consiste en distinguir las cualidades del hipertexto de sus características definidoras como la no linealidad o la línea múltiple, la diversidad de voces y la inevitable mezcla de medios y modos, en particular su tendencia a emparejar lo visual y lo verbal. (Landow, George; 1995: 133).

Según Dickey⁵⁰, para que una ficción hipertextual comience o acabe debe seguir unos principios. Así, un principio puede implicar un final, y un final requiere algún tipo de conclusión formal o temática. Ricoeur⁵¹, por su parte, plantea que continuar una historia es moverse hacia adelante en medio de acontecimientos fortuitos y periféricas siguiendo una expectativa que llega a su culminación en la conclusión de la historia. La conclusión da a la historia un punto final que a su vez se convierte en el punto de vista desde el cual la historia puede percibirse como un todo.

Contrariamente, también existe la tendencia a pensar que una secuencia preestablecida rígida tiene un enorme potencial para unir enlaces unos con otros, como subapartados de un texto dominante de forma similar a la notas de pie de página⁵². Por supuesto, este método necesita un claro y amplio cúmulo de enlaces rígidos. Esta posibilidad de almacenamiento y recuperación de información es muy común en algunas estructuras de productos multimedia interactivos, como Internet. Se trata de una navegación textual, bidimensional y que en muchos casos emula a la tecnología de lo impreso.

⁵⁰ Autor citado por George Landow, en *Hipertexto. La convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología*, Barcelona, Ediciones Paidós.1995. p. 141

⁵¹ Idem.

⁵² En tal sentido, el *Critical Art Ensemble*, CAE, considera que en la tecnología de la imprenta, "la nota a pie de página tiene una función hipertextual de baja velocidad. Es decir conecta al lector a otras fuentes de información que pueden seguir articulando palabras del productor de texto. Indica una información adicional demasiado extensa para incluirla en el propio texto. Esa no es una función censurable. La nota a pie de página es también un medio de vigilancia por el que se puede controlar a un escritor para estar seguro de que no está usando de manera impropia una idea o frase que pertenezca al trabajo de otro. Esta función convierte la nota a pie de página en algo problemático, aunque puede ser apropiada como medio para verificar las conclusiones en un estudio cuantitativo, por ejemplo. La función de vigilancia que cumple la nota a pie de página impone interpretaciones fijas a una secuencia lingüística, y lleva consigo una posesión de lenguaje e ideas por parte del individuo citado. La nota se convierte en homenaje al genio que se supone que dio origen a la idea. Esto sería aceptable si todos los que merecen reconocimiento lo obtuviesen; no obstante, tal reconocimiento es imposible, puesto que daría comienzo a un retroceso infinito. En consecuencia ocurre lo más temido: se roba el trabajo de muchos, se mete clandestinamente bajo la autoridad de la firma que se cita. En caso de que los citados vivan aún, esta designación de posesión de autoría les permite recibir recompensas por el trabajo de otros. Hay que darse cuenta de que incluso el escribir es un robo: es un cambio en las características del viejo texto-cultura de manera muy parecida a como se camuflan las cosas robadas. Esto no quiere decir que las firmas no debieran citarse nunca; pero hay que recordar que la firma no es más que un signo, un texto taquigráfico bajo el que se pueden almacenar y desplegar rápidamente una serie de ideas interrelacionadas. (Opinión del grupo neoyorquino CAE, 1998. "Plagio utópico e hipertextualidad en la cultura electrónica", revista *El Paseante* N° 27-28, Madrid, Ediciones Siruela. p. 43).

Para finalizar recordemos que el hipertexto está constituido por tres elementos fundamentales: red, nexos y lexías.

Landow considera que las discusiones y diseños de hipertexto comparten con la teoría crítica el énfasis en el paradigma o modelo de red. Uno de esos conceptos sostiene que cuando se transfieren textos impresos al hipertexto, toman la forma de bloques, lexías unidos en una red de nexos y trayectos (Landow, 1995: 37).

La Red se constituye, así, como el sistema más amplio al cual tenemos acceso desde un punto. Un ejemplo lo podría significar una gran biblioteca universal, en donde se pueda tomar cada volumen.

El nexo o enlace -link, en inglés- se encarga de acelerar el proceso usual de establecer relaciones. Así, los nexos hipertextuales colocan el texto actual en el centro de un universo que conforma la red ; de este modo, en opinión de Landow, se crea un nuevo tipo de jerarquía en la que el poder del centro domina la infinita periferia (1995: 88).

El tercer elemento constituyente de todo hipertexto lo comporta la lexía o nodo; se refiere a la mínima unidad de lectura que, a su vez, nos va invitar y permitir acceder a otras lexías.

A continuación estudiaremos la forma de abordar la información en el ciberespacio. Para acceder al modelo de gestión de hipertextos que propuso en 1996 el estudioso Lluís Codina, del Centre d' Investigació de la Comunicació, se puede consultar el Anexo 3.

La Navegación

"Navegar supone poder recorrer la información desde puntos de partida distintos. Hacer travesías más o menos largas por la información, pero siempre teniendo el navegante la posibilidad de decidir el rumbo. Navegar no es nadar, porque entre el navegante y el mar hay un artificio construido por el hombre, el barco para el agua, el interfaz para el mar de información" (De las Heras, 1991: 12).

Este gráfico comentario de Antonio R. De las Heras ilustra esa concepción de ver e indicar en una interfaz multimedia, la cual necesita nuestra actuación. Agrega que: "... nuestro propósito de navegar por la información es el de navegar por la memoria". Aquí incorpora ese océano de información que ya podemos consultar, por ejemplo, en World Wide Web⁵³ de Internet.

Remontándonos al pasado hallamos que cruzar áreas es una habilidad humana fundamental; es una de las primeras cosas que buscamos en el desarrollo de los niños y que tomamos de alguien que viola las leyes de la sociedad.

El movimiento físico en nuestro deambular real se corresponde con la navegación en el ciberespacio. El movimiento es vital en la construcción imaginaria y lo hemos estado haciendo desde niños hasta convertirlo en un propósito de la vida: a dónde ir y en qué momento.

El hecho físico del movimiento es necesario, ya que los objetos están distantes uno de los otros. La pérdida del sentido no significa lo contrario. No es que la semántica sea el

⁵³ World Wide Web (www): red informática mundial comercial de información a la que se accede por Internet. Se le denomina también la "Red de redes". Para ampliar información ver Anexo 2.

ciberespacio. De las Heras considera que un efecto de la construcción del ciberespacio a lo largo de la dimensión semántica es suministrar las acciones de seña significativa en y de sí misma.

Entonces, hallamos que el navegar -en palabras de De las Heras- es el perfeccionar el movimiento a lo largo de las dimensiones hasta los valores de nuestra ubicación. Ya el caminar o volar se hacen ineficientes. El desplazamiento en el ciberespacio tiene ventajas no disponibles -por ahora- en el mundo físico: la teletransportación y el movimiento hacia otras dimensiones.

De las Heras afirma rotundamente que el sentido real de la navegación como manipulación está en el espacio semántico.

De igual forma, Juan Millares considera que el navegar implica un amplio control del tiempo de desarrollo de la pieza en un espacio que se despliega en forma laberíntica:

"Navegamos sin saber a ciencia cierta adónde nos dirigimos, cuál es nuestra meta y, por supuesto, qué sorpresas nos deparará la ruta elegida" (Miralles, 1997: 41).

Agrega Miralles que una condición fundamental del viaje es la atracción, no del lugar al que se llega, sino del discurrir del mismo viaje: de cómo el tiempo y el espacio se van anudando y desanudando, entrelazándose sus innumerables variaciones durante la travesía. Eso se traduce en la calidad de la navegación. Así, "la excitación del viaje está en función directa de la intriga, la sorpresa, el asombro, la plenitud, el peligro, la irritación, el desconcierto, la incertidumbre, el triunfo, la derrota ..." (1997: 41).

El navegar nos ofrece vivir la imprevisibilidad de los lugares que visitamos, el desconocimiento de las reglas que nos permiten intervenir y de las incógnitas que se esconden. Finalmente, el viaje se completa, no en la llegada a un lugar definitivo, sino en la aceptación de todos los lugares, en sus relaciones predeterminadas, en la elección del usuario y en su significación.

- Ritmo y frecuencia de navegación

Navegar por el ciberespacio conlleva un andar acompasado por parte del usuario. En las diferentes experiencias de interfaces informáticas multimedia interactivas podemos hallar distintos ritmos de acceso. Por ejemplo, las páginas de videotexto se presentan una a una; es decir, a paso lento en relación con la distinta estructura de las páginas-pantalla de los CD-Rom de juegos.

El ritmo puede depender tanto del usuario como del sistema mismo, según haya o no la posibilidad de intervenir en la rapidez de su acceso o en la velocidad de paso de su contenido. Está clara aquí su relación con la interactividad diseñada para cada situación.

La posible intervención en los compases que ofrece el acceso interactivo nunca es absoluto. Françoise Holtz-Bonneau considera que hay que tomar en cuenta las eventuales cargas que pesan sobre la herramienta, así como las determinaciones previstas por los creadores de espacios virtuales para las lógicas estructurales de acceso (Holtz-Bonneau, 1986). Estas dos salvedades respecto al control del ritmo se plantean en todo tipo de consulta, ya que el ingreso se realiza hacia los contenidos almacenados de diferentes formas.

El otro ritmo de navegación viene dado por las capacidades ópticas de la velocidad -vinculadas a la máquina- o bien al cálculo de un ritmo medio de lectura. La ventaja de este último es que estimula continuamente la atención: el usuario sigue con placer el

descubrir progresivo de la página-pantalla que se está componiendo ante sus ojos. Al mismo tiempo que los usuarios principiantes corren el riesgo de ser perturbados por no seguir el compás preestablecido, los expertos clamarán con impaciencia.

Ante estas diversas situaciones podría pensarse que la presentación global sería la solución más satisfactoria: las páginas-pantalla sólo aparecen cuando han sido reconstruidas en su totalidad. Holtz-Bonneau piensa que de este modo la toma de conocimiento puede ser sintética ya que no entorpece el ritmo personal de cada uno con velocidades calculadas pero inadecuadas para las exigencias de unos y otros, ni choca contra los ritmos relativamente permitidos en la pantalla (Holtz-Bonneau, 1986).

El usuario, entonces, parece ser el dueño de su propio ritmo de lectura, que se actualiza cada vez que lee cada página-pantalla. El inconveniente está en la espera entre página-pantalla y página-pantalla. El vacío, que se debe a un problema propio de la tecnología, no resulta nada agradable. Aquí observamos como la limitación circunstancial determina el ritmo de navegación y coarta cualquier intención de hacer operativa la labor. Esto es, sin duda, más difícil de soportar por cuanto el usuario intermedio está acostumbrado a ver en pantallas catódicas imágenes que se desarrollan rápidamente y que aparecen en su totalidad.

Notemos también que el ritmo lento de acceso ya no es entonces un condicionamiento que pesa sobre la percepción final, sino que permite una estrategia de valoración - condicionada tecnológicamente- para obtener una mayor eficacia visual de la información deseada.

En este sentido, Holtz-Bonneau considera que esta dual situación, la tecnológica y la de contenido, debe basarse en una localización semántica y en una lógica de articulación entre las unidades semánticas. Por lo demás, estos modos progresivos de aparición pueden presentarse de dos formas: o bien por ser propuestos así por el diseñador, o bien por ser manipulables a petición del usuario, lo que resulta más complejo (Holtz-Bonneau, 1986).

Si bien es cierto que el usuario de interfaces de espacios virtuales puede influir en los ritmos de presentación o aparición de las páginas-pantalla, parece que controla mejor los ritmos de acceso a esas páginas-pantalla que desea consultar y, por consiguiente, la sucesión de éstas. En la medida en que el "navegante" conoce debidamente el repertorio de acceso puede acelerar su velocidad de consulta, lo que no significa, por supuesto, que pueda influir en los ritmos indicados por las propias estructuras.

Al menos comprobamos que, a pesar de las salvedades mencionadas y teniendo en cuenta los condicionamientos que implican, el hábito de la consulta puede convertirse en un factor de aceleración del ritmo.

Por último, hay que hacer hincapié en que los ritmos de acceso también están unidos a los tipos de contenidos. La problemática no será la misma si se trata de la consulta concreta de una lectura limitada a una sección, o de la lectura de una narración con ritmo propio. Los realizadores de la novela telemática ACSOO⁵⁴ propusieron la opción entre la versión breve y la versión larga de la obra. El lector escoge al menos uno de los criterios en su ritmo de lectura, lo que, a pesar de todo, no impide que se plantee el problema del ritmo narrativo propuesto, incluso si el usuario es quien lo controla en su mayor parte. Esta situación también se observa en las publicaciones periódicas *on-line*:

⁵⁴ *Abandon Commande Sur Ordre Opérateur*. Fue la primera novedad telemática interactiva francesa (Holtz-Bonneau, 1986).

ante la propuesta de dos versiones textuales el usuario tiene la posibilidad de escoger una.

También hay que añadir otro criterio: el ritmo de desarrollo de las imágenes, con independencia de que la velocidad del usuario pueda ser o no determinada al comienzo por el jugador. Esta rapidez o lentitud contrasta con la velocidad que puede alcanzar, por ejemplo el avión, y con su distancia respecto del suelo.

La categoría más extensa de imágenes cuyo ritmo no es controlable pertenece al campo del espectáculo; son las películas realizadas en su totalidad con figuras sintéticas en 2D o 3D, mensajes publicitarios en los que interviene parcial o totalmente la síntesis de imágenes, genéricos o intermedios musicales televisados en 3D, etc. La noción de ritmo, entonces, se conecta no sólo de la recepción sino del polo de la producción.

Así, el control del ritmo es muy característico de la identidad de las nuevas imágenes y está supeditado a diseñadores de espacios virtuales y los usuarios de éstos. Observamos que no es exactamente por puro principio que el transitar de las imágenes es tan rápido. Hay que tomar en cuenta que su diseñador maneja condicionamientos de tiempo. El cálculo de una imagen exige más tiempo cuanto mayor sea su resolución y en la medida en que los efectos que se pretenden conseguir respecto de la forma de sus contenidos pongan en juego complejos procesos de modelización. Otro condicionamiento lo constituye la economía. Ese escaso tiempo asignado transportará de esta forma una fuerte carga estética y semántica y está última deberá expresarse lo más rápidamente posible. Le corresponde entonces al espectador de las nuevas figuras animadas aceptarlas con el ritmo que les ha sido atribuido.

Ante este bombardeo sin límites de imágenes, Françoise Holtz-Bonneau se plantea que si "esta cuasi-permanencia de la gran rapidez en los ritmos de evolución de las formas, de los colores, de la luminosidad o, incluso, de la textura ¿acaso no nos conduce (...) a una especie de ausencia de pertinencia que podríamos llamar el grado cero del ritmo?" (Holtz-Bonneau, 1986: 160). Y continúa:

"El ritmo no se puede circunscribir en la rapidez. Eso sería inmovilismo. Por otra parte, los procedimientos demasiado sistemáticos para la obtención de movimientos rápidos, y absorbentes, con excesiva frecuencia podrían ser modulados, contrastados, mediante alternancias rítmicas. ¿Esta rapidez permanente no es una necesidad pasajera que obedece al nacimiento de un nuevo modo de expresión? De esta forma, ¿las imágenes informáticas no deberían interpretar mejor las diversas partituras del tiempo que se extiende? No serían imágenes que se despliegan a gran velocidad sino con tranquilidad. Imágenes que den la impresión de estar manipuladas por brujos que tuviesen la eternidad de las nuevas imágenes ante ellos" (Holtz-Bonneau, 1986: 162).

El investigador distingue tres tipos de frecuencia de acceso a la navegación: puntual, lineal y global. La puntual, cuando el elemento que se busca está aislado de su contexto. La frecuencia lineal se refiere a que la baja capacidad informativa de una página-pantalla incita a una lectura íntegra, eventualmente línea por línea. El tercer tipo de acceso es la frecuencia global y se presenta cuando la información textual aparece densa en la página-pantalla, incluso rodeada de imágenes.

Lo especialmente notorio, desde el punto de vista de la percepción, es la relativa brevedad de las unidades informativas, así como su precariedad: una página-pantalla borra otra. No es posible, por ahora, ver páginas simultáneamente. El lector tampoco puede volver hacia atrás sin antes borrar la página que tiene ante los ojos. Por esta

razón, la percepción -ya sea puntual, lineal o global- es ante todo parcelaria. No se puede disponer de una visión de conjunto de un dossier.

En este ámbito es interesante conocer cómo se estructura la globalidad de la información. Holtz-Bonneau considera que la percepción modular se relaciona con las herramientas. En este sentido es necesario el uso de elementos que hilen cada página-pantalla para mantener una secuencialidad coherente.

La compaginación

Es prudente que hagamos algunas precisiones acerca de la pantalla y la forma de encontrarse con ella. Éstas son básicas a la hora de estructurar un hipertexto informático.

El uso del libro, el periódico y el cartel creó reglas y normativas que han evolucionado y se han transformado. Hoy día ya podemos notar estas repercusiones de la compaginación de la tecnología de la imprenta sobre la compaginación de la página-pantalla.

La compaginación propiamente dicha viene acompañada de un segundo nivel de complejidad: el estructural. Mientras el rollo y el libro obedecen a una ley de progresión lineal de contenido (las columnas del rollo se leen siguiendo el orden de su apertura, y las páginas del libro están prefiguradas, en muchos casos, para ser leídas de forma secuencial) no ocurre exactamente lo mismo con respecto a libros especiales como los diccionarios y las enciclopedias; tampoco con las revistas o los periódicos. En estos últimos cabe el acceso directo a un lugar preciso del conjunto. Las guías de lectura se presentan bajo forma de sumarios, de ideas o palabras clasificadas por orden alfabético o temático, o bien se confían al libre impulso de quien hojea al azar.

Así, los elementos o conjuntos de información que se buscan no son móviles en sí mismos toda vez que están contenidos en páginas grapadas o encuadernadas, pero el lector que consulta puede buscarlos al margen de cualquier obligación lineal. Al organizar una página-pantalla bajo criterios de compaginación impresa hay que agregarle otra especie de compaginación en el plano de la estructura de conjunto de las diversas páginas, así como los procesos de acceso a los conjuntos agrupados de esta forma; es decir, que el modo de presentación de la información es distinto del que caracteriza la consulta informática clásica. De esta manera, la mayoría de las consultas de las informaciones que podemos examinar hoy en la pantalla del ordenador se realizan verticalmente: se desenrolla de arriba hacia abajo. Esto podría hacer pensar en la progresión de los conjuntos textuales sobre rodillos, si no fuera porque estos desenrollasen, como los de la Torah, lateralmente, y de derecha a izquierda -en el último caso- debido al sentido de la escritura hebraica.

El desenrollar de las secuencias informáticas se efectúa, de hecho, en un eje perpendicular al de los rollos bíblicos, salvo en ciertos juegos. En general, los elementos que se ofrecen para la lectura informática clásica proponen el desarrollo lineal y secuencial, brindando una posibilidad de accesos puntuales. Incluso si pueden ser llamadas de forma secuencial, las páginas-pantallas aparecen en forma de módulos, encerradas por una línea textual superior e inferior, salvo en el caso de una imagen estática a toda página. La existencia de estos módulos constituidos por la página-pantalla es la que precisamente nos permite hablar de compaginación.

Esta unidad de visionado/lectura que constituye la página-pantalla, fuera de su emplazamiento estructural y de su desplazamiento, está delimitada -como hemos afirmado en capítulos precedentes- por los límites de la pantalla, pero realmente no se limitará a las pulgadas del equipo: será aún mayor e infinitamente grande.

De esta forma, el libro impreso, la doble página de la obra abierta forma una especie de unidad visual a doble columna, y ofrece así una presentación global a lo ancho semejando al tipo de pantalla italiana y al que se está propiciando con el desarrollo de la televisión digital.

En el caso específico de la página-pantalla del videotexto, ésta puede considerarse -teniendo en cuenta la escasa carga posible de su superficie- como una imagen cuya percepción es casi global. En consecuencia, su compaginación interna es todavía más importante que en el caso del impreso, en el cual una sucesión de textos -como ocurre con el libro- entran en disposiciones pre-fijadas en relación con un tomo determinado o con los de una colección.

La localización de los conjuntos textuales e icónicos es muy importante. Partiendo de los condicionamientos de exigüidad del espacio reservado a la presentación (que obedecen a la baja resolución de la pantalla), cada detalle adquiere una importancia mucho mayor que sobre un soporte impreso con una carga informativa más amplia.

En el próximo capítulo abordaremos la interfaz de usuario con las implicaciones de interactividad y multimedialidad. Este último apartado busca responder específicamente a su constitución, evolución y naturaleza de todos los factores involucrados.

Capítulo 8: Interfaz de usuario multimedia-interactiva

No existe un criterio fijo e inamovible de cómo deben ser las interfaces de usuario⁵⁵ multimedia-interactivas, pero el desarrollo que han alcanzado nos permite establecer algunas de sus características principales y delimitar sus componentes estructuradores.

Holtz-Bonneau considera que cada nuevo proyecto de interfaz de usuario debe presentarse con una identidad visual propia, legible y atractiva (1986). Para Alejandro Piscitelli, una navegación hipertextual e interacción hombre/máquina son los ingredientes indispensables (1996: 34). Para Malcolm Le Grice, toda interfaz precisa tener un alto grado de redundancia intencionada con toda una variedad de opciones: éxitos, fallos o rutas distintas (1997: 51).

De igual forma, Apple -una de las dos más grandes empresas creadoras de interfaces de usuario- plantea recomendaciones para su creación. Estas diez características básicas suscintamente se refieren a: uso de metáforas, manipulación directa de objetos, ver, apuntar, consistencia, *wysiwyg*⁵⁶, control del usuario, feedback y diálogo, perdón, integridad estética y ausencia de modos (Piscitelli, 1997: 35).

Estas cuatro visiones preliminares nos sugieren una incógnita: conocer cuáles son los fundamentos para la interacción entre lo humano y el ordenador mediante una interfaz de usuario. Vertelney, Arent y Lieberman consideran que esos criterios básicos en el diseño de toda interfaz deben partir desde tres puntos de vista (Laurel, 1995: 47):

- De utilidad: ¿Pueden los usuarios aprender e interactuar de manera eficiente con una interfaz para llegar a la información deseada?
- De funcionalidad: ¿Cuáles funciones y controles están disponibles para permitir el uso óptimo de interfaces?
- De comunicación visual y estética: ¿Cómo puede mejorarse el servicio que presta una interfaz a través del aspecto y la localización espacial de los elementos?

Como podemos notar, estos autores incluyen una clara presencia del usuario, así como también criterios formales de funcionamiento y fines que se persiguen; todo esto inmerso en una armonía visual. Estos conceptos nos invitan a delinear una taxonomía para el diseño de interfaces de usuario multimedia-interactivas. La estructuración más amplia nos la propone Felipe Londoño. Su categorización se basa en los elementos constitutivos de la imagen digital, que son: 1) aspecto material (lo numérico, informático); 2) lingüística (el enlace y lo textual); 3) espacial (la interactividad); y 4) informacional (volumen de información y uso de la metáfora)⁵⁷

Una segunda estructuración al hablar del diseño de interfaz de usuario nos ofrece Theo Mandel (1997: 84). Este autor propone tres áreas del diseño: 1) La física; 2) la sintáctica y 3) la semántica.

La física se aplica al hardware e incluye los mecanismos empleados para introducir datos, como el teclado, el ratón, el *trackball* y la pantalla táctil. La sintáctica se refiere a las reglas para la presentación de la información en pantalla, y las secuencia y orden de

⁵⁵ El uso del término "interfaz de usuario" es una traducción del inglés de *Graphical user interfaces*, GUI.

⁵⁶ *What You See Is What You Get*.

⁵⁷ Esta clasificación fue expresada en la conferencia "La estructura del lenguaje visual dinámico en los sistemas interactivos" en las II Jornadas sobre arte y multimedia: "La sensibilitat multimèdia". Centre Cultural de la Fundació La Caixa. Barcelona. Octubre, 1998.

las acciones del usuario. La tercera y última, la semántica, se circunscribe al significado de los elementos, objetos y acciones que conforman una parte de la interfaz (Mandel, 1997: 84).

El tercer gran criterio taxonómico es el que maneja Françoise Holtz-Bonneau, el cual consideramos que es el que mejor se ajusta a nuestro propósito de estudiar el diseño de interfaz de usuario. Holtz-Bonneau (1986) lo divide en dos grandes apartados: 1) Reconocimiento formal y 2) reconocimiento semántico.

Reconocimiento formal

Holtz-Bonneau sostiene que ésta se refiere a asuntos relativos a legibilidad de textos y visibilidad de las imágenes. Del buen planteamiento de ambos principios -legibilidad y visibilidad- depende la futura e inmediata atención del usuario. Podemos decir, entonces, que el Reconocimiento Formal debe ser muy claro, atractivo y contener todos los elementos que inviten a conocer y navegar por el proyecto de interfaz de usuario.

Es necesario advertir que los principios de diseño gráfico, de arquitectura gráfica y de maquetación que caracterizan la tecnología de la imprenta se aplican de igual forma al diseño de interfaz de usuario de la tecnología digital. Sin embargo, esto no quiere decir que se puede efectuar una traslación total de conceptos y convenciones; tenemos que ser precavidos y, además, plantearnos el diseño gráfico tradicional en conjunción con los otros medios que participan. Sí hay algunos cambios, y el primero es el soporte de trabajo: la página-pantalla.

Recordemos que la página-pantalla posee otra dinámica de acceso y proporcionalidad. Sus dimensiones son muchos más amplias que las del soporte papel, y no se limitan al monitor de un ordenador (las características de la página-pantalla las estudiamos en el Capítulo 3).

Si retomamos los componentes constitutivos del Reconocimiento Textual hallamos que cualquier interfaz de usuario está conformada por lo icónico y lo textual. Lo icónico lo comprenden: pictogramas, logotipos, ilustraciones, vídeo, animación, etc., y su contextualización no dista de lo que tradicionalmente conocemos. El elemento textual, como su nombre lo indica, se refiere a lo escrito y se ajustará a cada propósito de la interfaz de usuario.

Juntos a estos dos componentes se encuentran otros elementos multimediáticos que hacen alusión a los lenguajes naturales -los estudiaremos más adelante-, y que se refieren al uso de recursos como el tacto y la audición para hacer de la interfaz de usuario un medio interactivo y más cercano al humano.

En lo referente a los elementos icónicos, la creación de los componentes gráficos -como fenómeno paralelo a la lectura- necesita condiciones perceptivas claras, fácilmente descifrables y semánticamente coherentes. Así, los iconos son herramientas de memoria que pueden aprovecharse para proporcionar información relacionada con el nombre de objetos, tipos, funciones o acciones que el usuario puede realizar. Según Mandel (1997: 228) los iconos deben respetar los siguientes atributos:

- Significado del objeto (qué icono lo representa mejor).
- Identificación de objeto (qué icono de un grupo representa a cada uno).
- Efectividad del icono (hasta qué punto puede el icono representar al objeto).
- Agrupamientos de iconos (qué conjuntos son más atractivos para el usuario)

Además, consideramos que los iconos deben:

- Proveer de informaciones visuales acerca del objeto en cuestión.
- Mostrar explícitamente la relación entre el objeto y el sistema.

Su empleo también precisa ser moderado, ya que un cúmulo de signos desorienta a cualquier navegador. Para ello hay que tomar en cuenta:

- El contexto en que son usados, porque repercute en la comprensión del icono. Por ejemplo, el muy difundido empleo de elementos gráficos asociados con el trabajo de escritorio.
- El dominio de las tareas para las cuales son usados, ya que algunas se adaptan mejor a la representación gráfica. Por ejemplo: tareas que requieren que el usuario discrimine entre grandes cantidades de información.
- El grafismo utilizado para indicar un objeto, el cual puede ser una representación concreta, un símbolo abstracto o una combinación de ambos.
- La naturaleza del objeto en cuestión. Cuanto más abstracto es el concepto más difícil será su representación icónica. Así, cada elemento icónico debe ser diseñado con el menor número posible de componentes gráficos. El exceso de detalle perturba la percepción en vez de facilitarla.
- La discriminación de cada icono en relación con los otros representados. Cuando hay muchos se hace difícil distinguir entre ellos, principalmente si tienen pequeñas dimensiones. Por otra parte, cuando varias operaciones del sistema nacen de la relación de una misma razón operativa, cabe explicarlas usando un mismo elemento pictográfico común entre todas.

De igual forma, los elementos icónicos deben responder:

- A una mínima cantidad de información presentada. Se trata de mostrar enunciados concisos.
- Al agrupamiento de la información. Es de provecho unificar ítems similares, ya que de esta manera se resaltan las relaciones entre diferentes grupos de datos.
- A destacar las informaciones. En varias etapas de una tarea es importante llamar la atención del usuario para aprotar un dato específico. Se pueden emplear, por ejemplo, las categorías perceptivas (de diseño, naturales y relacionales) de Bayo Margalet (1987).
- A la armonía en la maquetación. Los principios de maquetación de la tecnología de la imprenta se trasladan exactamente al diseño de interfaces de usuario. Así, partiendo del soporte página-pantalla se debe concebir una coherente arquitectura de diseño.
- A una secuencia congruente del proyecto de interfaz de usuario. Esto se refiere a aspectos como secuencia, frecuencia y adaptación al uso. Las informaciones que deben ser halladas rápidamente necesitan estar siempre en un lugar de fácil visibilidad.

La creación de iconos para interfaces de usuarios es un trabajo arduo. Nos referimos a que los pictogramas, los logotipos, etc. tienen que ser concebidos siguiendo claros objetivos del proyecto de interfaz, para de esta forma crear abstracciones operativas de espacios virtuales. Esto atañe a un nivel más alto de la iconocidad. Alan Kay (Laurel, 1995: 197) lo resume de manera muy clara en el siguiente cuadro:

TRABAJAR	Ratón	Representativo	Conozca en qué lugar está, manipule con
IMÁGENES	Iconos, ventanas	Icónico	Reconozca, compare, configure y concrete construye
SÍMBOLOS	Charla	Simbólico	Largas cadenas de razonamiento, abstraiga

Kay considera que la alta iconicidad que pueden generar las imágenes -como hechos concretos- contribuye a la construcción de símbolos -como etapa más abstracta-. En este sentido, incluimos la tendencia a crear metáforas como forma de concebir espacios virtuales.

En cuanto a la presentación de los textos, podemos citar varias recomendaciones:

- El empleo del interlineado adecuado que haga legibles los textos.
- Separar las grandes masas de textos en unidades pequeñas y claramente distinguibles.
- El uso de las mayúsculas y las minúsculas. Los autores Monteiro, Moraes y Soares (1995: 15) consideran que un texto en altas y bajas se lee un 13% más rápido que otro escrito totalmente en letras mayúsculas.
- Emplear letras mayúsculas como recurso para atrapar la atención del lector.

También tenemos que incluir consideraciones acerca de los nuevos tratamientos de la información -como la exhaustividad textual- que pudimos estudiar en Redimensionar la información del Capítulo 7.

En cuanto al uso del color -inherente a lo icónico y textual- hay consideraciones a tener en cuenta. Partamos de la premisa de que su empleo no es un valor añadido; por el contrario, tiene fuerza y autonomía propias. En este sentido, citemos a Kandinsky, Sonia y Robert Delaunay y Fernand Léger como algunos de los primeros artistas plásticos que se plantearon hacer una obra cuyo tema y fin fuese el color. "Con ellos por primera vez se concibe el color completamente autónomo o se intenta que el color sea autónomo de la forma", opina Ariel Jiménez⁵⁸.

Después de un amplio estudio sobre interfaces informáticas en Brasil, los autores Monteiro, Moraes y Soares (1995: 19) sostienen que el color es útil para orientar al usuario inexperto en la tarea de búsqueda y para mejorar la legibilidad de un icono en relación con su fondo. Afirman que el uso del color debe hacerse con cuidado y afirman que su exceso dificulta la legibilidad, aumentando así el tiempo de búsqueda. Recordemos que el color es información.

En general hay que hacer un uso armonioso y estético del color, por lo que se recomienda:

- Para representar el mundo real es aconsejable emplear colores reales: cielo azul, grama verde, etc.

⁵⁸ Ariel Jiménez es licenciado en Arte y para el momento de la entrevista (1993) era Director de la Sala de Arte de la Fundación Mendoza en Caracas, Venezuela (Navarro Güere, 1995: 222).

- Para representaciones esquemáticas es preferible utilizar convenciones existentes: rojo para el peligro, verde para continuar, etc.
- Para representaciones abstractas (textos o flujogramas) los colores deben ser usados como códigos redundantes.
- Los colores deben utilizarse con cautela para dividir la pantalla en regiones.

Reconocimiento semántico

El reconocimiento semántico se circunscribe al entorno cultural; ligado a la época, al ambiente y a la moda. Esta segunda etapa no requiere un usuario especializado para hacer una lectura de los significados de cada uno de los elementos que se presentan. Por el contrario, el inconsciente colectivo dicta lo agradable o no de lo observado. Está claro que el grado de experiencia en el manejo de las interfaces por parte del usuario determina un mayor entendimiento y disfrute del nuevo proyecto.

Para ilustrar este apartado, Holtz-Bonneau (1986) se remite a cualquier tipo de escritura del siglo XVI; es fácilmente legible por los especialistas de la época, pero hoy sólo puede ser descifrada por algunos pocos especialistas. Igualmente sucedió con las primeras tipografías digitales, rudimentarias, del sistema alfamosaico del teletexto francés.

De esta forma, el Reconocimiento Semántico adquiere notoriedad cuando se han aplicado criterios coherentes en la constitución del Reconocimiento Formal de la interfaz de usuario, ya que de su buen diseño depende el éxito de esta segunda etapa. De una armoniosa constitución que siga claros propósitos se puede obtener un proyecto eficaz de interfaz. Ya no se trata de elementos aislados desmesurables; se trata de un todo.

A continuación profundizaremos en el desarrollo que han experimentado las interfaces.

Interfaz de lenguaje de comandos e interfaz de usuario

El crecimiento de las interfaces se ha dado en dos direcciones: una, producto de la manipulación lingüística (escrita con comandos); y otra, producto de la manipulación directa de los objetos (utilizando algún tipo de dispositivo de indicación). Al respecto, Faulkner (1998: 59) sostiene que en el primer caso se emplea una interfaz basada en un lenguaje de comandos; en el segundo, su soporte es el sistema de manipulación directa, que comúnmente se llama interfaz de usuario.

El lenguaje de comandos puede abarcar desde un código muy restringido y compuesto por un número limitado de palabras, hasta el lenguaje natural. Gráficamente lo podemos visualizar en la Figura 12, donde se explican los tipos de comunicación que podemos establecer con los sistemas informáticos. Este sistema fue uno de los primeros en emplearse en la comunicación con ordenadores. Sus mensajes pueden ir desde un punto a una palabra o una frase corta. Con cada mensaje, el sistema le pide un dato al usuario, pero es el usuario quien decide la naturaleza de la información que va a introducir. Cada vez que se incluyen datos se realiza una tarea completa, y cada dato constituye un comando que afecta a objetos determinados. El lenguaje utilizado se estructura en muchos sentidos de forma similar a la de una frase: tiene un sujeto (el sistema), un verbo (la acción contenida en el comando; por ejemplo, borrar) y un objeto (el elemento sobre el que se va a actuar).

Tenemos que decir que este sistema basado en lenguaje de comandos consiste en emitir comandos y poner etiquetas a los objetos que funcionarán a partir de ellos. Sin lugar a dudas se necesita una pericia considerable para moverse desde la semántica hasta la secuencia sintáctica. Es decir, hay que traducir la tarea a comandos del sistema que luego hay que recordar y teclear para que éste reaccione. La acción supone un inconveniente considerable para el usuario: debe aprenderse los comandos porque éstos no pueden deducirse de la interacción con el sistema.

Por el contrario, los sistemas de manipulación directa o las interfaces de usuario, que son nuestra principal preocupación, proporcionan una representación gráfica continua - que podemos manipular- de los objetos que son de nuestro interés. Hay botones etiquetados que se pueden pulsar e iconos que se pueden arrastrar y cuyos nombres es factible reescribir. De esta manera, es posible abrir los menús y seleccionar sus componentes. Notamos, entonces, que cualquier manipulación es transparente y los objetos están representados por iconos.

El sistema de manipulación directa que nos ofrecen la interfaces de usuario permite una comunicación interactiva con el usuario. Esta interacción está centrada, básicamente, en la concepción de las llamadas Cajas de Diálogo y los Menús.

Evolución de las interfaces de usuario

Alan Cooper (1995) nos brinda un esquemática explicación sobre el desarrollo de las interfaces de usuario (ver Figura 13). Esta evolución, de acuerdo con su opinión, ha estado marcada por el uso de vocabularios canónicos en la constitución de la interfaz de usuario. Como se puede observar en la figura 13, el nivel más inferior permite limitadas acciones; no podía excederse de "clicar", arrastrar, presionar teclas, mover el cursor y escribir con el teclado. Ya el segundo nivel permite una construcción mucho más compleja que el de los primitivos, siendo el estadio superior -usos idiomáticos- el que tiene la facultad de ejercer acciones más completas como dibujar y crear; labores complejas que ha logrado el diálogo humano-máquina.

Cooper nos da la excusa para explicar cuál ha sido la evolución práctica de las interfaces de usuario desarrolladas desde los años sesenta; muchos de sus elementos operativos perduran entre nosotros. Apple y Macintosh han sido las marcas más influyentes en la concepción de paradigmas de interfaces de usuario. Así, sus tecnologías, diseño y estéticas informáticas propulsaron que el resto de la industria del sector tomara conciencia del diseño y la estética (Cooper, 1995: 68).

MacPaint, que consiste en una interfaz complemente modal y que la agruparíamos en la etapa de los Usos Idiomáticos de la Figura 13, ha sido el primer software de dibujo más influyente de Macintosh. Este programa permite un complejo desarrollo de la capacidad de dibujar; el usuario puede trabajar por píxeles sobre la pantalla del ordenador.

La *Xerox Star System* también fue pionera en el diseño de interfaces de usuario. Recordemos que empleó por primera vez las metáforas de los iconos (Cooper, 1995).

Pero quizás la novedad más importante ha sido la concepción de las Ventanas - Windows- para Macintosh, desarrollada años después por Microsoft (Woolley, 1994: 132). Esta noción, junto con el uso del ratón, fue concebida por Douglas Engelbart; ambas, en los años setenta (Cooper, 1995).

Sin lugar a dudas las ventanas son la idea metafórica que más ha calado en la competencia informática del mercado. En un principio Apple, con su filosofía de

"ordenadores amigables", logró difundir sus conceptos de operatividad del sistema. Tras años de lucha de intereses, Microsoft adquirió la metáfora de las Ventanas para sus "personal computer", PC's. En tal sentido, Joan Fontcuberta considera que:

"El sistema Windows se ha convertido en una poderosa metáfora para concebir la identidad como un sistema múltiple y diseminado. Un único yo no juega ya diferentes roles, en diferentes circunstancias, en diferentes momentos. La vida práctica de Window implica que un yo descentrado debe existir en muchos mundos a la vez, jugando papeles a la vez. Tal vez la vida real sea sólo una "ventana" más. Igual que el telescopio nos abrió el universo y el microscopio nos lo reveló, ahora los ordenadores nos introducen en la simulación y en la virtualidad" (1998: 106).

Sherry Turkle, en su trabajo titulado Repensar la identidad de la comunidad digital, considera que:

"... la metáfora de las ventanas para las interfaces informáticas fue una innovación técnica motivada por el deseo de conseguir que la gente trabajase más eficazmente "paseando" por distintas aplicaciones, pero, en la práctica, las ventanas se han convertido en una poderosa metáfora para pensar el yo como un sistema múltiple, distribuido y de "tiempo compartido". El yo no se limita a desempeñar diversos papeles en diversos escenarios, experiencia ésta que tiene la gente cuando, por ejemplo, se despierta como amante, hace el desayuno como madre y conduce hasta el trabajo como abogada. La práctica de la vida de las ventanas es la de un yo distribuido que existe en muchos mundos y representa muchos papeles a la vez" (1998: 48).

El popular diseño, también desarrollado por NeXT y Motif, se apoya en el sombreado y el resaltado para lograr imágenes de pantalla que dan la impresión de "salirse". Esas imágenes ofrecen implementos manuales con apariencia de botón, los cuales llaman al usuario, en su capacidad de manipulador de herramientas, a "apretarlos".

Como alternativas a los modelos imperantes, Gentner y Nielsen, artífices de la "Interfaz Anti Mac", describen nuevas opciones para concebir interfaces de usuario (Mandel, 1997: 420). No critican las existentes de Mac y PC's; por el contrario, conceptualizan sus principios básicos tradicionales y ofrecen nuevas aproximaciones. De esta forma, los principios de diseño de nuevas interfaces anti Mac que plantean ambos autores deben responder a:

- El papel central de la lengua.
- Una representación interna más rica de los objetos.
- Una interfaz más expresiva.
- Contemplar a usuarios expertos.
- Control compartido de las tareas.

Sostienen Gentner y Nielsen que los principios de diseño tradicional para la interfaz Mac, al igual que una nueva aproximación, se pueden describir de la siguiente manera:

Principios Mac

Metáforas

Manipulación directa

Ver y apuntar

Principios anti Mac

Realidad

Delegación

Describir y comando

Consistencia	Diversidad
wysiwyg ⁵⁹	Representar significado
Control usuario	Control compartido
Retroalimentación y diálogo	El sistema se ocupa de detalles
Perdón	Acciones de usuario de modelo
Integridad estética	Variedad gráfica
Ausencia de modo	Impulsos más ricos

Dos de los elementos claves de la interactividad de las interfaces son los relativos a cómo se establece la conversación con el usuario. Las Cajas de Diálogo y los Menús son las herramientas más importantes de este acercamiento.

- *Cajas de Diálogo*

En la concepción y puesta a punto de cualquier proyecto de interfaz de usuario es importante y vital la participación del ser humano. Es él quien va a navegar por los nuevos espacios virtuales. Paralelamente a este hecho, una vez concluido el proyecto y llevado a la praxis, el binomio humano-máquina continuará interactuando tanto por exigencias del usuario como del sistema. Aquí participan consideraciones de retroalimentación.

En cualquier software el nombre más generalizado que recibe esta exigencia de información de ambas partes es Cajas de Diálogo. Esta relación establece la eficacia de la interacción. Las Cajas de Diálogo "conversan" con el usuario ofreciéndole información y pidiéndole una decisión. Además, son útiles para cualquier función o prestación que se encuentre fuera del flujo de interacción; su servicio ayuda tanto al usuario experto como al inexperto y al ocasional que no está familiarizado. Alan Cooper (1995) considera que cada Caja de Diálogo tiene cuatro tareas principales:

- Advertir al usuario que está en marcha un proceso que requiere tiempo.
- Informarle que todo está normal.
- Explicarle sobre el tiempo que aún tardará un proceso.
- Proporcionarle una manera de cancelar la operación.

- *Menú*

Se refiere a las propuestas -generalmente textuales-presentadas en la pantalla, las que el usuario selecciona en función de sus expectativas. El término menú se refiere al texto escrito que encontramos en un restaurante; su uso deriva de las diversas opciones que nos brinda, porque la idea es escoger un elemento a nuestro antojo.

Con esto queremos decir que el menú nos permite efectuar elecciones sucesivas partiendo de un cuadro inicialmente propuesto. De esta manera, su progresión es generalmente sencilla y lógica, y la precisión es cada vez mayor. Quizás el único

⁵⁹ *What You See Is What You Get.*

inconveniente radica en que el menor error de recorrido implicaría el riesgo de tener que volver al punto inicial.

Sostiene Alan Cooper que en el desarrollo de un software solía juzgarse si tenía o no menú. Agrega:

"Después de hacer una selección de un menú, aparecía otro, seguido de otro, y así sucesivamente, bajando por una alta línea de comandos. Los fallos eran principalmente que carecían de la necesaria profundidad jerárquica, a lo cual se unía una notable falta de flexibilidad y claridad para los usuarios" (Cooper, 1995: 273).

Cooper considera que el gran adelanto siguiente lo constituyó la aparición, en 1979, de la empresa Lotus Corporation con su programa de hoja de cálculo 1-2-3.

"Éste era aún controlado por una interfaz de menú altamente jerárquico, aunque con la particularidad suficiente para convertirlo en el software de más éxito" (Cooper, 1995)

Podemos decir, entonces, que un menú es una guía de un número limitado de opciones y el usuario debe seleccionar una de entre todas las alternativas propuestas. Generalmente los menús emplean descripciones simples de funciones disponibles. Pueden ser iconos, botones o cajas que tienen que ser cliqueadas.

Pero surgen las interrogantes. ¿Cuál es el conjunto más adecuado de menús que deberíamos poner a disposición de un usuario? ¿Cuál es la manera correcta de clasificar sus funciones? Primero hay que tomar en cuenta las necesidades individuales del usuario y el peso que constituye luchar contra las convenciones establecidas. Está claro que conseguir la perfección de un menú es algo que tomaría tiempo desarrollar; sobre todo, su refinamiento interactivo.

(Para visualizar un menú convencional veamos el modelo de Microsoft, en la Figura 14)

Al tratar de hacer una distinción entre los tipos de menús que puede presentarnos una interfaz de usuario, podemos notar que hay variadas clasificaciones. Christine Faulkner (1998: 62) afirma que hacer una distinción entre menús es una tarea complicada. El autor insiste en que existen muchos tipos de menús, muy distintos entre sí. Por ejemplo:

- Barras.
- Bloques.
- Botones.
- Barras de desplazamiento.
- Pantallas completas.
- Menús que se abren súbitamente en mitad de la pantalla (hacia arriba o hacia abajo), desenrollables, etcétera.

Alan Cooper (1995), por su parte, considera cuatro tipos básicos de menús basándose en su forma de acceso:

- Fijos. Permanecen en mismo lugar aunque la opción sea escogida.
- "Pull-down menú". Al seleccionar un icono de una barra, el menú se coloca automáticamente en la posición inicial.
- "Pop-up menú". Aparecen cuando el usuario "cliquea" una determinada área que puede ser definida por un icono. Los menús permanecen en la posición hasta que el usuario

ordene que desaparezcan, lo cual se logra usualmente "clicando" sobre una instrucción específica.

- "Walk through" o menú en cascada. Se muestran todas las opciones escogidas, una tras otra.

Theo Mandel (1997: 152) opina que la novedad en menús para interfaces de usuario son los menús de salto, también llamados menús de contexto. Su contenido depende de las tareas que el usuario tiene más próximas, por lo que sólo ofrecen las opciones que son apropiadas al ítem presente o seleccionado. Estos constituyen interfaces poderosas para los usuarios, puesto que los saltos pueden ser diseñados para cualquier elemento de la interfaz. Así, pueden existir un menú de salto para cada selección de icono; una opción de menús, elementos de ventana o control de interfaz (barra de avance/ retroceso, por ejemplo). Finalmente, los menús de salto a menudo contienen un pequeño grupo de acciones frecuentemente usadas que también están disponibles desde la barra de menú del sistema o programa, si esta se implementa.

Es importante notar que en los actuales menús el uso jerárquico es generalizado. Faulkner plantea que debe evitarse en muchos casos, aunque de igual forma reconoce que en otros es imprescindible su empleo.

A nuestro juicio, un menú para interfaz de usuario debe considerar:

- Ordenación de los ítems del menú (alfabético, por categoría, por frecuencia). Algunas funciones deben ser mantenidas o ser sustituidas por su contrario.
- La selección de los ítems del Menú. Además de acceder a ellos en pantalla mediante el uso del ratón, también deben tener una tecla o combinación equivalente de ellas.
- La presentación simultánea y una buena navegación a través de varios menús.
- Un retorno fácil al punto inicial cuando el usuario haya tomado alguna trayectoria errónea.

Si continuamos el estudio de la evolución y el desarrollo de interfaces de usuario, notaremos que el empleo de abstracciones y equivalencias con mundo real son muy comunes. Aquí nos remitimos a la necesaria construcción de modelos referenciales y su empleo en la creación de paradigmas metafóricos de interfaz de usuario. Seguidamente haremos una aproximación a los paradigmas, a los tipos metafóricos y a su necesaria incorporación en la construcción de realidades virtuales.

Sobre la naturaleza de los paradigmas

La constitución de modelos es una necesidad humana que se fundamenta en la urgencia de tener referentes que sirven para contextualizarnos. En tal sentido, Mayhew (Mandel, 1997: 24) enumera algunas razones que podemos tener para formar modelos mentales:

- Facultan al usuario para predecir acontecimientos futuros (o inferir acontecimientos no visibles).
- Facilitan al usuario encontrar las causas de los acontecimientos observados.
- Le permiten determinar acciones apropiadas que causen cambios deseados.
- Son mecanismos nemotécnicos para recordar relaciones y acontecimientos.

- Son un medio para comprender un mecanismo análogo.
- Permiten a las personas utilizar estrategias a fin de superar las limitaciones del procesamiento de información .

La metáfora como recurso

Es tal vez una de las potencialidades más fructíferas de la abstracción humana. Según José Ortega y Gasset:

"La metáfora es probablemente la potencia más fértil que el hombre posee. Su eficiencia llega a tocar los confines de la taumaturgia y parece que en el trabajo de creación Dios la dejó olvidada dentro de una de sus criaturas al tiempo de formarla ...". Agrega que "sólo la metáfora nos facilita la evasión y crea entre la cosas reales arrecifes imaginarios, florecimiento de islas ingravidas". También "... escamotea un objeto enmascarándolo con otro, y no tendría sentido si no viéramos bajo ella un instinto que induce al hombre a evitar realidades" (1970: 46)

Las metáforas constituyen una herramienta del pensamiento; son poderosas herramientas verbales y semánticas que transmiten similitudes tanto superficiales como profundas entre situaciones familiares y nuevas.

Potencial del paradigma metafórico en una interfaz de usuario

La oficina, el teatro, la arquitectura, los juegos y las comidas han sido sugeridas como útiles metáforas que proporcionan una dinámica completa en la organización de espacios virtuales.

Londoño, por su parte, considera que la metáfora es el último elemento estructural de los sistemas interactivos, ya que tiene una capacidad de sintetizar procesos y operaciones. Al respecto, sostiene:

"La metáfora describe el contenido que se quiere comunicar, e integra para ello la condición numérica de la imagen digital, los enlaces, los textos y la interactividad" (Londoño, 1998: 19).

Los paradigmas metafóricos implican la adquisición de nuevas informaciones, la recuperación de esquemas y referentes anteriores y la consolidación de ambos procesos en el nuevo proyecto.

Por supuesto, las metáforas no son la panacea. Por el contrario, pueden convertirse en incomprensibles abstracciones. Cleaver habla de una frontera de la metáfora⁶⁰. Piscitelli afirma que tienen un uso limitado y que en ocasiones pueden perjudicar al usuario. Este autor se pregunta: "¿Por qué no podrían existir interfaces con distinto grado de resolución (según la experiencia), con diferentes posibilidades de interrelación de programas y técnicas de navegación según el contexto?" (1997: 35).

Podemos decir que la creación de paradigmas metafóricos debe tomar en cuenta varios factores. Kim Halskov (Berenguer, 1998) plantea que el diseño de metáforas para interfaz de usuario debe:

⁶⁰ Citado por Theresa Senft en su texto "Introducción: Interpretar el cuerpo digital -una historia de fantasmas", en el url de Aleph (<http://www.aleph-arts.org>)

- Conocer bien la comprensión que sobre ordenadores e informática tienen los futuros usuarios.
- Buscar sucesos del mundo real que sugieran aspectos claves.
- Buscar metáforas que estén implicadas en los contenidos.
- Investigar los significados posibles del concepto representado.
- Escoger metáforas con cierta distancia conceptual entre el significado original y el metafórico.
- Usar una metáfora adecuada para la audiencia.
- Emplear metáforas con significados literales bien comprensibles.
- Escoger las metáforas que posean la estructura más rica posible.
- Identificar los aspectos no utilizados de la metáfora.

En este proceso de creación y diseño de interfaces de usuario es muy importante la consulta al usuario. Como es él quien navegará por esos nuevos espacios virtuales, tiene un papel preponderante; en la certera evaluación del papel del ser humano radica la eficacia de la interfaz. Erickson sostiene, en este sentido, que "es importante una vez más que el diseñador involucre al usuario en el proceso de diseño. Es muy fácil convencernos de que una metáfora es apropiada para luego descubrir en un período de pruebas que los usuarios efectúan asociaciones totalmente inapropiadas" (Laurel 1995: 70).

Al evaluar la utilidad de una metáfora de interfaz de usuario, Erickson sugiere tomar en cuenta:

- Cantidad de estructura. ¿Cuánta estructura proporciona la metáfora? Una metáfora poco estructurada puede no ser útil.
- Aplicabilidad de la estructura. ¿En qué medida la metáfora guarda relación con el problema? Lo importante aquí no es definir lo irrelevante, sino aquello que podría confundir al usuario o conducirlo a formarse falsas expectativas.
- Representabilidad. ¿Es la metáfora de interfaz fácilmente representable? Las metáforas de interfaz ideales tienen representaciones visuales y auditivas claramente distintivas, así como palabras específicas asociadas con ellas.
- Adecuación al público. ¿Puede comprender la metáfora? Esta puede cumplir con todos los criterios anteriores, pero es inútil si los usuarios no la entienden.
- Extensibilidad. ¿Qué otras cosas se adquieren con las metáforas propuestas? Pueden tener pedazos adicionales de estructura que serían útiles posteriormente.

Finalmente, Jeffrey Veen (1997) recuerda que la estructuración de una interfaz de usuario debe seguir un orden y unas reglas. Éstas deben partir de la concepción de un espacio virtual simple, claro, de rápido acceso, de subversión jerárquica, de un uso idóneo de la hipertextualidad, de una adecuada utilización de los recursos multimedia; también debe seguir a la audiencia. Algunas de estas consideraciones la recoge la Figura 15.

En la lucha experimental y comercial de la concepción de interfaces de usuario, las experiencias han sido amplias. A continuación mencionaremos algunas.

- Algunas experiencias de interfaz de usuario

Ha existido un amplio panorama de proyectos metafóricos de interfaz de usuario. Los principales centros de investigación y algunas experiencias aisladas han perseguido la concepción de espacios virtuales, alternativos a los paradigmas de PCs y Mac.

Podemos mencionar, primeramente, el proyecto llamado Lifestreams, el cual opera al contrario de la metáfora del escritorio y aglutina todos los documentos que tienen que ver con nosotros (desde el certificado de nacimiento hasta la última coma que tipeamos hace un momento) en un eje longitudinal. Al desplazar el ratón a lo largo del tiempo, cada documento se despliega y nos muestra sus contenidos. Afirma Piscitelli que Lifestreams no es un sistema de búsqueda con la opción “ver por fecha” activada, sino una auténtica ciberestructura: una estructura de datos que vive en las redes. Presupone, además, estar en ordenadores distribuidos (como en proyecto *Xanadu*) y que las memorias cachés de los ordenadores sólo guardarán los documentos más recientes (Piscitelli, 1997: 36).

Otra experiencia alternativa de proyecto metafórico de interfaz de usuario la constituye el software Firefly diseñado por Patti Maes. Está concebido como un agente inteligente que detecta, a partir de una información básica, el nivel cultural del usuario y su comportamiento en diversos campos. Firefly nació como un programa simple para recomendar música, el cual presentaba unos cuantos títulos y demandaba del usuario que los clasificara en una escala. Después de varios registros, el ordenador establecía un mapa de intereses del usuario y se convertía en un agente que recomendaba música de acuerdo con sus deseos y nivel de exigencia (Londoño, 1998).

El Instituto de Tecnología de Massachusset, MIT, es el centro que se ha preocupado desde hace muchos años por estas nuevas experiencias de interfaz de usuarios. Un ejemplo es el proyecto Sistemas de Archivos Semánticos que reemplazó a los directorios de Unix por su capacidad de encontrar los archivos a través del contenido (en forma semejante a los criterios que utilizamos con el comando de *Find* de Mac⁶¹ (1997: 36). Esta preocupación del MIT entra en las inquietudes por el desarrollo de sistemas para ordenadores hipertextuales y lenguaje natural.

Otro ejemplo novedoso de proyectos de metáforas de interfaz de usuario lo constituye una experiencia española: Aleph 2.0. En palabras de sus propios creadores se trata de una "no-interfaz", un programa radicalmente antiestético de contra-diseño. Para ello partieron de dos principios: uno, reducir hasta su mínima expresión la presencia de lo instrumental con el diseño de componentes que vinculen la navegación de contenidos de modo más directo. Esto se traduce en prescindir lo más posible de las páginas y objetos intermedios. Al respecto, dicen:

"La idea es que el usuario se introduzca en el propio rizoma de los objetos contenidos - textos, imágenes, obras, revistas, exposiciones,...- sin verse distraído por la presencia de lo que es (o debería ser) meramente instrumental, operativo..."⁶²

El segundo principio radica en la máxima utilización posible del propio lenguaje de programación de la página web; es decir, del html y del javascript. El objetivo es

⁶¹ El *Find* es un comando que permite encontrar documentos. Existen tres maneras fundamentales: 1) recordar dónde se dejó o recuperación por posición; 2) recordar su nombre identificativo o recuperación por identidad y 3) recuperación por asociación que se basa en la habilidad para buscar un documento basado en alguna cualidad inherente al documento en sí (Piscitelli, 1997).

⁶² *Aleph* es un servidor de proyectos experimentales de investigación artística y creadora en la red. Su url es <http://www.aleph-arts.org>.

desarrollar un instrumento de navegación específico y autónomo, pero parásito de los convencionales. Se trata, también, de infiltrar estratégicamente contenidos específicos en los navegadores convencionales. Esto significa que el componente sobre el que trabajamos se descarga, como un parte complementaria del software, en el navegador convencional que el usuario conoce.

Finalmente, podemos mencionar los proyectos de más de dos dimensiones. En este sentido, Xerox ha trabajado en programas de tres dimensiones en pantalla, en los que el usuario puede ver habitaciones y pasar de una a otras, llevando consigo todas las herramientas que necesita (Woolley, 1994: 133).

Un apartado de suma importancia en el diseño de una interfaz de usuario multimedia-interactiva es el que se refiere al empleo de lenguajes naturales. El futuro desarrollo que alcanzará su uso derivará en un acercamiento considerable de lo humano con la máquina. A continuación daremos algunas directrices.

Sobre lenguajes naturales

Plantean nuevas consideraciones de las interfaces de usuario. Estas propuestas no son nuevas, pero sí poco desarrolladas. Varias experiencias, demostradas hace casi 30 años, mostraban un potencial. Podemos citar las investigaciones sobre estudios de interfaces gestuales de Buxton (1986), de Rhyne y Wolf (1986), de Wolf (1986) y de Wolf y Morrel-Samuels (1987)⁶³. Estas experiencias demuestran que las interfaces de usuario deberían ser más "naturales".

No cabe duda: el lenguaje verbal coexiste con una variedad de gestos físicos; éstos forman parte de esa comunicación no verbal, natural, que es capaz de comunicar eficientes conceptos. Esto es aplicable al mundo de los ordenadores.

Laurel opina que en la actualidad el diseño de las interfaces de usuario está saturado por un exceso de autocomplacencia y cita al Apple Macintosh como ejemplo de ello (Laurel, 1995: 405). Buxton, por su parte, aclara que un lenguaje podría ser considerado "natural" si, como usuarios promedios ante el ordenador, ya contáramos con destrezas lingüísticas adecuadas para expresar los conceptos deseados de manera rica, suscita, fluída y articulada (Laurel, 1995: 405).

Por esta definición notamos que casi todos los métodos de interacción con el ordenador distan mucho de ser naturales. Uno de los problemas de las interfaces de lenguaje natural es la implicación tácita que considera que tales sistemas serán universalmente accesibles. Se cita al idioma inglés y el alemán como lenguajes naturales dada su versatilidad. Brenda Laurel dice al respecto:

"Pero aún cuando nos limitemos a la consideración del lenguaje verbal, hemos de aceptar la realidad de las lenguas extranjeras. El alemán, por ejemplo, es diferente del inglés tanto en el vocabulario como en la sintaxis. No existe un acuerdo universal sobre la posición de los verbos en las frases, por ejemplo" (Laurel, 1995: 405).

Buxton considera que a un lenguaje lo hace natural la noción de fluidez, continuidad y redacción. Un ejemplo de los problemas del lenguaje verbal, en especial de la escritura, es que tiene un único flujo: podemos expresar sólo una serie de palabras a la vez. El

⁶³ Autores citados por Brenda Laurel (1995).

autor sostiene además que otros investigadores piensan, erróneamente, que como sólo podemos expresar o leer un flujo de palabras a la vez, entonces los lenguajes basados en flujos múltiples son antinaturales. Buxton afirma que este argumento es refutable.

Pero las preguntas van dirigidas en otro sentido. ¿De qué manera la multifiudez se diferencia del lenguaje verbal y constituye una destreza altamente aprendida que se ha desarrollado para permitirnos comunicar varios campos de conocimiento?

Entre las preocupaciones por hacer más naturales las interfaces de usuario está el incorporar al resto de los sentidos humanos en el proceso de interacción. De los cinco sentidos, los más importantes en la interrelación del sistema de interfaz humano-ordenador son actualmente la visión y el oído. El tacto se emplea en algunos sistemas y desempeña un papel significativo en las pantallas táctiles.

Para hacernos una idea de cómo es la constitución de una interfaz de usuario visual y táctil, podemos observar la Figura 16, que recoge la propuesta de David Liddle.

Allí es posible entender el peso que otorga la multinacional IBM a la valoración porcentual de una interfaz de usuario. Notemos la importancia que tiene cada una de las áreas.

El sonido es otro de esos recursos valiosos. En opinión de Mountford y Gaver, constituye un medio familiar y natural para la transmisión de la información que utilizamos en la vida diaria (Laurel, 1995: 321). Su importancia radica en, por ejemplo, las clases de información que comunican los sonidos. Éstas pueden ser:

- Sobre acontecimientos físicos, como escuchar si un vaso que cae se ha roto o ha rebotado.
- Sobre estructuras invisibles: Golpear una pared permite encontrar el mejor lugar para colgar un cuadro pesado.
- Sobre cambios dinámicos: Al servir líquido en un vaso podemos escuchar el momento en que éste ha sido llenado por completo.
- Sobre estructuras anormales: Un motor defectuoso y uno afinado suenan diferente.
- Sobre acontecimientos en el espacio: Las pisadas nos advierten que se acerca otra persona.

Como hemos podido notar, el estudio de los lenguajes naturales es un importante recurso en el diseño de interfaces de usuario multimedia-interactivas. Consideramos que aquí hay un gran potencial por descubrir y está en juego el futuro de la relación de lo humano con la máquina. Sin duda alguna, los estudios acerca de la inteligencia artificial y los espacios de realidad virtual apuntan en esta dirección.

Conclusiones

A lo largo de la presente tesis doctoral hemos podido contar los múltiples factores que han determinado el nacimiento y desarrollo de la interfaz humana-máquina. A continuación se mencionan las conclusiones al respecto de todos los aspectos que estructuran la eficacia de la interfaz, así como algunas directrices y nuevas incógnitas. Podemos decir entonces que:

- La interfaz humana-máquina actúa como intermediario entre usuario y sistema. Evitan que el usuario tenga que enfrentarse directamente a la compleja realidad del sistema, presentándole un modelo del sistema y traduciendo sus intenciones en acciones adecuadas.
- La interfaz informática tiene múltiples ventajas e finitas formas de conseguirla. Es pues la forma más idónea de establecer interrelación entre el sistema y lo humano. Se constituye como unidad independiente, capaz de expresar por sí toda una dinámica inherente al sistema del cual lo humano será partícipe.
- La interfaz se estructura desde el diseño y la semántica, en conjunción con la tecnología y la fuerza física. En su interrelación con el usuario -quien la actualiza constantemente- se incluirán aspectos perceptivos, cognitivos y emocionales.
- Como medio, la interfaz humana-máquina se erige como la más poderosa, eficiente y estimuladora del proceso comunicativo. En el mejor de sus ejemplos, se establece un intercambio informativo igualitario entre interlocutores.
- Las interfaces adquieren su máximo potencial cuando integra múltiples medios -lo multimedia- ya que permite expresar variadas posibilidades expresivas en un solo medio.
- Una interfaz eficaz debe cumplir con los principios de:
 - Naturalidad. Una buena interfaz se caracteriza por su naturalidad y ha de mostrarse como un método adecuado para llevar a cabo una tarea. Ha de reflejar la sintaxis y la semántica por las que se rige la tarea que ha de realizar el usuario: debe estar en un lenguaje que resulte natural para la tarea y dar la impresión de estar estructurado para ella.
 - Coherencia. La interfaz ha de estar a la altura de las expectativas que el usuario se haya creado a partir de su experiencia previa con el sistema o con sistemas similares. Ha de ser coherente a la hora de exigir la intervención del usuario y disponer de mecanismos para que éste pueda comunicarle al sistema lo que precisa.
 - Pertinencia. La interfaz no ha de solicitar nunca información repetitiva. Ha de exigir de manera precisa y no ambigua la intervención del usuario y, al mismo tiempo, transmitirle sólo aquella información del sistema que necesite para completar la tarea.
 - Ayuda. La interfaz ha de proporcionar información suficiente para que el usuario pueda utilizar el sistema y llevar a cabo una tarea, o dicho en otras palabras, ha de facilitarle al usuario inesperto información de ayuda específica y completa; además, de toda la información que precise el usuario para seguir avanzando.
 - Flexibilidad. La interfaz ha de tener en cuenta las distintas necesidades de los usuarios, así como sus preferencias y tipos de usuario. Por lo tanto, el sistema ha de resultar coherente para cada usuario por separado y, dado que puede ser utilizado usuarios inexpertos, expertos e intermedios y aceptar al mismo tiempo una sintaxis y una semántica muy variada.

- La interfaz tiene que tener la capacidad de presentar y procesar información. Es decir debe proveer de procedimientos, sintaxis, organización de datos, retroalimentación, etc., al usuario.
- El desarrollo de la interfaces, al igual que las nuevas tecnologías, nace en las experiencias de laboratorio iniciadas por una transformación en el modo de concebir los instrumentos informáticos.
- El desarrollo de la interfaces se incluye en el desarrollo de la noción de ciberespacio, junto a nociones de Realidad Virtual, Inteligencia Artificial, Computación Gráfica, CAD, etc. Estas se refieren a la conformación de un mundo virtual paralelo al mundo real.
- Las interfaces se incluyen dentro una concepción más amplia de las nuevas tecnologías conectadas en red, dado que posibilitan la comunicación entre usuario y sistema, y entre usuario y usuario, o lo que es lo mismo entre emisores-receptores-emisores. Aquí nos preguntamos: ¿El desarrollo de las nuevas tecnologías va a continuar propiciando un tratamiento en red de las comunicaciones? y ¿de qué forma esta cercenará la relación interpersonal?
- Los conceptos de interactividad y bidireccional de las nuevas tecnologías satisfacen la constitución de interfaces eficaces.
- Podemos decir que la evolución de las tecnologías informáticas de transmisión, archivo, procesamiento de datos y de interfaces humana-máquina ha determinado el nacimiento de nuevos medios y modos de comunicación entre individuos.
- Las nuevas tecnologías permiten una comunicación cada vez más desvinculada de una precisa ubicación espacio-temporal del usuario: en cualquier momento y cualquier lugar.
- En resumen, los nuevos media se caracterizan por:
 - La interactividad: posibilidad de navegación e inmersión en múltiples espacios.
 - La mutabilidad: posibilidad de modificar la información a través de las entradas y salidas, redimensionando el papel del usuario.
 - La hipermedialidad: posibilidad de integrar en un mismo medio lo fijo, lo móvil, lo estático y lo dinámico.
- Las nuevas y nóveles imágenes informáticas ofrecen un novedoso, rico y amplio panorama, separado por completo de otra tipología de imágenes. Así se conforma en una nueva expresión autónoma y coherente, alejado de todo referente reproductivo y representativo. Así, las imágenes sintéticas se convierten en autorreferenciales (término de Garassini y Gasparini). Esto se explica, además, por su alejamiento de los signos de sus referentes, aún cuando éstos se encuentren presentes en el origen de la imagen. Por supuesto, no podemos hablar de un definitivo desarrollo de las nuevas imágenes ya que aún están en una etapa embrionaria.
- Las imágenes sintéticas se caracterizan principalmente por su luminosidad, también por su color, textura y forma. Se articulan en un plano formal.
- Las imágenes sintéticas como producto de la evolución tecnológica permiten una intervención continua, dado el grado de automatización de las operaciones. La digitación permite, además, que éstas adquieran una dimensión indicativa y una fuerte dimensión icónica. Ya no responden a leyes físicas de la realidad, sino que se

autorregulan. Cada elemento responde a lógicas establecidas por el creador de ese mundo y encerradas en el modelo numérico anterior a cualquier imagen.

- El vínculo entre las imágenes sintéticas con aquello que representa está en el referente externo: un referente anterior siempre presente a la hora de moldear un mundo nuevo pero del que se ira desligando hasta su completa autonomía.
- Una de las grandes experiencias en la creación de imágenes sintéticas lo ha constituido el videotexto. Además de sus capacidades propias comunicativas, el videotexto propuso el desarrollo de cánones en el diseño de interfaces de usuario.
- El videotexto ha propuesto el desarrollo de alfabetos digitales; caracteres que se constituyen a partir de una matriz y divisibles en unidades estructurales, como el tipo de Gutenberg.
- Las pantallas como interfaces han revelado la instauración de un nuevo soporte. Dada su proporcionalidad física se estructuran experiencias y así las páginas-pantalla imponen otra forma de tratar y presentar la información.
- En el proceso de disección de la imagen informática, el punto o píxel logra presentarse como la mínima unidad de una pantalla. A partir de aquí se estructuran criterios sobre resolución, alta definición y categorías técnicas de realización y restitución de imágenes.
- La problemática de la tipografía digital es mucho más amplia de la que aparenta. Las concepciones clásicas de tipos móviles y extrapolables a la pantalla se han limitado a conseguir caracteres de excelente definición en papel. La tipografía digital -la de ser apreciada pantalla- ha logrado un desarrollo muy limitado, quizá necesite ser redimensionada. Este apartado merece un profundo replanteamiento en cuanto la concepción de nuevas dimensiones para las tipografías, por ejemplo tipografías en 3D.
- El discurso tecnológico del acelerado desarrollo de las telecomunicaciones en los últimos diez años se ha caracteriza por las visiones entre tecnoutópicos y tecnoescépticos. Los primeros han abogado por un mundo mejor, sin fronteras geográficas, todos nosotros perfectamente tecno-interconectados e idealizan el proceso comunicativo. Los segundos son más cuatelosos al momento de imaginar este nuevo mundo. Su principal arma de combate es el mundo corpóreo. Opinan que los grandes desarrollos tecnológicos, además del beneficio económico y acaparamiento del mercado, no evidencian los reales beneficios que nos puede aportar.
- Las imágenes sintéticas adquieren una total autonomía en la noción de un mundo virtual que se constituye en esa concepción de objetos y situaciones y en la experiencia del usuario dentro de un espacio alternativo, dentro de una realidad virtual. Es lo que Couchot y Quéau consideran el planteamiento de una ruptura epistemológica en la historia de la producción icónica: el paso definitivo de la representación a la simulación.
- En la participación del usuario radica la actualización del mundo virtual. Su interacción hace posible la creación de mundos compartidos, improvisando ilimitadamente el contenido del mundo objetivo.
- Un mundo virtual es veraz en la idea de concreción de un universo de por sí abstracto como el matemático, como del pensamiento humano y de una progresiva desmaterialización del mundo real.

- El espacio virtual o ciberespacio dibuja un espacio abstracto, formal, cuyas relaciones con las demás elementos son continuamente redefinidas, formulando hipótesis de situaciones paradójicas.
- La realidad virtual se erige como la expresión más clara de la materialización del mundo virtual. Puede simular el mundo real con una finalidad cognoscitiva y representar entornos y escenas inexistentes o imposibles desde la perspectiva de las leyes físicas, esto más allá de su capacidades imitativas de lo real.
- Dentro de esa distinción de dentro y fuera, la inclusión real caracteriza la interacción con el mundo virtual, partiendo de la total y activa participación del usuario.
- El actual y limitado desarrollo del mundo virtual condicionan su veracidad. La lentitud de procesamiento, la baja capacidad de almacenamiento, la tosca constitución de objetos y la escasa alta definición invalidan las pretensiones de realismo exasperado del mundo virtual.
- La simulación icónica es el principal mecanismo que regula una creíble reproducción de la realidad o una lectura totalmente creativa e independiente de las características del referente. Supone, además, una tendencia al conocimiento desde el interior del objeto y no a su imitación puramente referencial.
- La inteligencia artificial está vinculada a la simulación, fenómeno cuyas características se aproximan a lo simulado y también como una copia exacta de lo simulado. En este sentido, la inteligencia artificial busca un elevado grado de autonomía, ligado a conceptos de evolución biológica.
- El mundo virtual tiene una legítima apreciación semántica constituida por su espacio y su dimensión. El espacio se apoya en la estructura de la representación de objetos en un paradigma mental con posibilidades de interacción y que en ocasiones los objetos representados tienen una correspondencia física o potencial a un objeto físico. Por su parte, la dimensión del mundo virtual se refiere a la manera de correlación de significados de elementos semánticos en el espacio virtual.
- Otro de los elementos esenciales de la interfaz eficaz es la interactividad, la cual implica reciprocidad entre interlocutores. Es una operación en doble sentido con ruptura de la rigidez secuencial y temporal impuesta por la comunicación unidireccional. La interactividad puede venir dada tanto por la capacidad de demanda del usuario como por las características de interrelación que se le dan al sistema. Un equilibrio entre ambas determina la calidad de la interactividad. También tenemos que añadir que la interactividad está condicionada por la rapidez de respuesta del sistema y las facilidades de acceso de la información.
- La comunicación interactiva prefigura un usuario como ente activo de la red y hace posible, por consiguiente, el paso de un orden vertical de la comunicación a un orden horizontal.
- Desde hace algunos años se ha hablado de que el usuario tiene que adoptar una actitud activa y abierta: un usuario/participante capaz de enfrentarse al sistema y acercarlo a la información.
- La interactividad adquiere un real sentido dentro del ámbito de la comunicación sintética de las nuevas tecnologías. La comunicación sintética comporta una cierta sinteticidad en el sentido de englobar la experiencia perceptiva ante sistemas de distintas naturalezas, dentro de la configuración miniaturizada y portátil de los nuevos medios.

- La comunicación sintética está conformada por un espacio sintético (endofísica del lugar de la comunicación; además portátil y miniaturizada), un tiempo sintético (que sufre una contracción por la aceleración de las nuevas tecnologías) y un sujeto sintético (nuevas identidades sociales paralelas desde el punto de vista espacio-temporal de un paralelismo dimensional).
- La idoneidad del tiempo real informático permite un aprovechamiento de las ventajas transaccionales de la interacción de una interfaz. La velocidad, como exponente máximo del tiempo real informático, se constituye en un recurso semántico poderoso.
- La aceleración que propone las nuevas tecnologías conforma un discurso de la velocidad como nueva percepción y nueva estética pictórica. También, la velocidad se plantea como frontera entre la materialidad y la inmaterialidad o como sostiene Paul Virilio la velocidad como medio político de dominación.
- Una problemática aparte y muy vinculada al ciberespacio se refiere al uso, fines y dirección del tratamiento de la información a la cual podemos acceder. Estos se refieren al máximo aprovechamiento y democratización de la información que abogan los tecnoutópicos. Estos factores condicionan nuestro acceso a la información que nos brindan las interfaces.
- La fortaleza de una interfaz está en la verdadera conjunción de lo textual y lo icónico, como también del uso de otros medios y de proveer al sistema de un diálogo con el usuario.
- La información textual que nos brinda una interfaz hace patente la necesidad de una redimensión de la narración lineal aristotélica de los contenidos, y al mismo tiempo que se estimula la condensación textual y la creación de nuevos géneros informativos.
- La condensación textual y la exhaustividad son criterios a tomar en cuenta en la construcción de textos para producciones multimedia. Estas consideraciones deben prever un correcto empleo de estos recursos sin afectar la coherencia y sin permitir el empobrecimiento del texto.
- En cuanto a la capacidad de accesibilidad y de procesamiento, la informática ha hecho posible el concebir una nueva consideración del texto.
- La multidireccionalidad (concepciones de nodo, nexos y red) en contra de la linealidad aristotélica (concepciones de centro, margen, jerarquías y linealidad), un lector-autor y tendencia a igualar lo visual y lo verbal constituyen lo hipertextual.
- Lo hipertextual cuestiona: 1) la secuencia fija, 2) un principio y un fin determinados, 3) "Cierta magnitud definida" de la historia, y 4) la noción de unidad o totalidad asociada con dichos conceptos.
- El hipertexto electrónico como última extensión de la escritura plantea muchas cuestiones y problemas acerca de la cultura, el poder y el individuo, pero no es más (ni menos) natural que cualquier otra forma de escritura.
- El término "navegación" se instaura como la capacidad de desplazamiento del usuario por el ciberespacio el cual no prefigura ni recorridos ni modos. La navegación es la forma de acceder a la información que nos brinda las realidades virtuales. Existe un ritmo y una frecuencia de navegación los cuales son inherentes a la experiencia del usuario.
- La navegación por realidades virtuales presupone una compaginación previa de las páginas-pantalla. Ésta arrastra algunos imperativos de la tecnología de la imprenta pero

también comporta una nueva estructura jerárquica propia del nuevo soporte que cada vez se afina más.

- La interfaz de usuario debe tener una identidad visual propia, con una navegación hipertextual rica y una interacción amplia en posibilidades.
- Para el diseño de una interfaz de usuario tenemos que considerar: un reconocimiento formal y un reconocimiento semántico. El primero se refiere a lo significantes de lo icónico y a la legibilidad de lo textual junto con un nuevo tratamiento informativo. El reconocimiento semántico se refiere al contexto de la interfaz, es decir a la correspondencia a la época, al ambiente y a la moda.
- La interfaz de usuario, a diferencia de la interfaz de lenguaje de comandos, favorece el proceso interactivo con el usuario ya que la relación entre medios y formas narrativas radica la riqueza de la interrelación.
- Las interfaces de usuario de ventanas patentan el éxito de las paradigmas metafóricas. Las cajas de diálogo y los menús se erigen como importantes herramientas en el proceso interactivo.
- La metáfora se erige como el recurso de la abstracción humana más potente para concebir espacios virtuales, dadas sus capacidades de sintetizar procesos y operaciones. Si queremos pensar en el futuro de la interfaz de usuario debemos pensar en la historia y en el futuro de los sistemas simbólicos. Los antecedentes verdaderos de las computadoras no fueron las máquinas de cálculo o los circuitos electrónicos, sino los alfabetos, los lenguajes naturales y formales y el lenguaje simbólico.
- El futuro de las interfaces de usuario está en la naturalidad del desenvolvimiento de las relaciones entre lo humano y el sistema. Para ello es necesario incentivar el desarrollo de destrezas lingüísticas, como en el caso de las lenguas inglés y alemán, para expresar conceptos de manera rica, sucinta, fluida y articulada. Junto a esto hay que enfatizar la incorporación del empleo de lo táctil y verbal en la interrelación con la máquina. Aquí surge la incógnita: ¿De qué forma se verá beneficiado lo escrito o desfavorecido la oralidad en este proceso de interrelación?
- En la comprensión de los lenguajes naturales está el mejoramiento significativo de la calidad de la interacción humana-ordenador, donde se considere la interacción gestual no verbal. Aquí hay un gran potencial por descubrir.

Partiendo de las conclusiones anteriores proponemos la creación de un modelo de interfaz humana-máquina multimedia-interactivo alternativo a los modelos dominantes. Este nuevo modelo de paradigma virtual tiene que ser original, ergonómico, adaptable a cada usuario y de fácil entendimiento. Para la consecución de ello es necesario realizar un minucioso trabajo de diseño conceptual partiendo de los lenguajes naturales.

La idónea realización de un proyecto de estas características necesita, en el mejor de los casos, el asesoramiento de un equipo multidisciplinar conformado mínimamente por un lingüista, un educador, un informático, un diseñador y un coordinador del equipo de trabajo.

La utilidad de este nuevo modelo es brindar una alternativa a los modelos comerciales imperantes. A continuación mencionamos algunas de sus características.

El modelo de interfaz que llamaremos *REDhogar* comprende un sistema completo de comunicaciones para uso en la casa. Este incluye servicio de telefonía, contestador,

Internet, correo electrónico (e-mail), teletexto, televisión, interfono, reservas, fax y agenda de actividades. Se pretende concentrar todos los servicios en un solo medio de uso en el hogar. Con esto se pretende optimizar los diversos medios en uno y de manera fácil.

REDhogar comprende una gran pantalla de Alta Definición en la cual se puede navegar con un mando a distancia, reconocimiento de voz y/o tocando directamente su pantalla. La pantalla tiene movilidad angular, de adecuación ergonómica. Es decir, un monitor que se puede adecuar al real ángulo de visión del usuario dependiendo de la postura en la que se encuentre: sea sentado, de pie o acostado. Quizá el reconocimiento de la voz desmerezca un poco esta facilidad, en el sentido de su prescindibilidad.

En cuanto al contenido gráfico tenemos que decir que este tendrá una fuerte carga icónica metafórica, al igual que los modelos actuales. Se busca el menor empleo de lo puramente textual; de forma que prevalezca su alta capacidad semántica dado lo que en lingüística se denomina economía del lenguaje.

REDhogar empleará la perspectiva clásica como dimensionalidad de ese mundo virtual. Se podrá acceder a cada servicio navegando esa profundidad, como si voláramos, e incluso hará posible la navegación por espacios imposibles o por figuras imposibles, según la psicología de la forma. Además, el uso de la perspectiva que se ha hará en *REDhogar* se asemeja al empleo que de esta hacen los videojuegos. En este sentido, el sonido tendrá un protagonismo especial como recurso ambientador de situaciones

En cuanto a los menús de opciones tenemos la posibilidad de excluir o incluir las opciones que queramos y personalizarlas según la frecuencia de uso. También pretendemos que la categoría espacial de temporalidad (día, mes, año, hora), tan difundida en los modelos comerciales de interfaces, sea desconsiderada para de esta forma integrar al usuario en la espacialidad temporal propia de *REDhogar*.

Finalmente, hay que recalcar que la pantalla de *REDhogar* formará parte físicamente del entorno de la casa. No se busca un aislamiento del usuario del entorno, por el contrario, se trata de integrarlo a la realidad corpórea.

Bibliografía

Libros temáticos

ARAGONESES, Julián; DYAZ, Antonio, 1995. *Arte, Placer y Tecnología*, Madrid, Ediciones Anaya Multimedia.

AUKSTAKALNIS, Steve; BLATNER, David, 1993. *El espejismo de silicio*, Barcelona, Stephen F. Roth editor.

BAKER, Robin, 1993. *Designing the future*, Londres, Thames and Hudson.

BARTHES, Roland y otros, 1972. *Estructuralismo y literatura*, Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión.

BAYO MARGALEF, José, 1987. *Percepción, desarrollo cognitivo y artes visuales*, Barcelona, Anthoropos.

BENEDIKT, Michael, 1991. *Cyberspace. First steps*, Cambridge, The MIT Press.

BENEGAS, Noni y otros, 1995. *Media Culture*, Barcelona, Claudia Giannetti editora.

BERENGUER, Xavier y otros, 1997. *Arte en la era electrónica*, Barcelona, Associació de Cultura Contemporània L'Angelot/ Goethe-Institut Barcelona.

BERTIN, Jacques y otros, 1981. *Imagen y lenguajes*, Barcelona, Editorial Fontanella.

BETTETINI, Gianfranco; COLOMBO, Fausto, 1995. *Las nuevas Tecnologías de la comunicación*, Barcelona, Ediciones Paidós.

- BOLTER, Jay, 1991. *Writing Space -The Computer, Hypertext and the History of Writing*, Lawrence Erlbaum Associates.
- CHANIN, D. y otros, 1980. *Topics in Applied Physics*. Volumen 40. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Nueva York. Editado por J. I. Pamkove.
- CHOMSKY, Noam, 1971. *Aspectos de la teoría de la sintaxis*, Madrid, Aguilar.
- CHOMSKY, Noam, 1975. *Estructuras sintácticas*, México, Siglo Veintiuno editores.
- CODINA, Lluís, 1996. *El llibre digital*, Barcelona, Generalitat de Catalunya. Centre d'investigació de la Comunicació.
- COOPER, Alan, 1995. *About Face: the essentials of user interface design*, Foster City, IDG books Worldwide.
- COTTON, Bob; OLIVER, Richard, 1993. *Understanding hypermedia*, Singapur, Phaidon Press Ltd.
- DE LAS HERAS, Antonio, 1991. *Navegar por la información*, Madrid, Fundesco.
- DEKEN, Joseph, 1986. *Imágenes por ordenador*, Barcelona, Icaria publicidad.
- DERY, Mark, 1993. *Flame wars. The discourse of cyberculture*, Durham, The South Atlantic Quarterly, volumen 92, número 4, Duke University Press.
- DERY, Mark, 1996. *Escape velocity*, Nueva York, Glove press (traducción castellana: Velocidad de Escape. 1998. Madrid, Ediciones Siruela).
- FAULKNER, Christine, 1998. *The essence of human-computer interaction*, Bodmin, Prentice Hall.
- HAYWARD, Philip; WOLLEN, Tana, 1994. *Future visions. New technologies of the screen*, Norwich, BFI publishing.
- HOLTZ-BONNEAU, Françoise, 1986. *La imagen y el ordenador*, Madrid, Fundesco.
- JOHNSON, Steve, 1997. *Interface Culture*, Nueva York, Harper Collins Publisher Inc.
- LANDOW, Goerge P., 1995. *Hipertexto. La convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología*, Barcelona, Ediciones Paidós.
- LAUREL, Brenda (editora), 1995. *The Art of Human-Computer Interface Design*, EE UU, Addison-Wesley Publishing Company.
- MANDEL, Theo, 1997. *The elements of user interface design*. Nueva York, John Wiley & Sons, Inc.

- MILLAN, José, 1996. *La edición electrónica y multimedia/ Electronic and multimedia publishing* (edición bilingüe), Barcelona, Editado en ocasión del 25º Congreso de la Unión Internacional de Editores.
- MITCHELL, William, 1996. *City of Bits*, Cambridge, The MIT Press.
- NAVARRO GÜERE, Héctor, 1995. *La percepción en el Arte Cinético. 3 artistas venezolanos*, Caracas, Fundación Carlos Eduardo Frías. Colección Canícula, N° 7.
- NELSON, Thedor, 1987. *Computer Lib / dream machine*, Washington, Tempus Books.
- ONG, W., 1987. Oralidad y escritura. *Tecnologías de la palabra*, México, Fondo de Cultura Económica.
- ORTEGA Y GASSET, José, 1970. *La deshumanización del arte*, Madrid, Ediciones de la Revista de Occidente.
- PISCITELLI, Alejandro, 1995. *Ciberculturas en la era de las máquinas inteligentes*, Buenos Aires, Ediciones Paidós.
- POISSANT, Louise (editor), 1995. *Esthétique des Arts Médiatiques* (tomo 1 y 2), Québec, Presses de l'Université du Québec.
- QUÉAU, Philippe, 1995. *Lo virtual*, Barcelona, Ediciones Paidós.
- RUIZ OLABUENAGA, José, 1996. *Metodología de la investigación cualitativa*, Erandio, Universidad de Deusto.
- SABINO, Carlos, 1976. *Introducción a la metodología de la investigación*, Caracas, El Cid editor.
- SHANON y WEAVER, 1981. *Teoría matemática de la comunicación*, Madrid, Ediciones Forja.
- SIERRA BRAVO, R., 1994. *Tesis doctorales y trabajo de investigación científica*, Madrid, Editorial Paraninfo.
- TORRES, Miguel; ZORRILLA, Santiago, 1995. *La tesis*, México, Mc Graw Hill.
- TURKLE, Sherry, 1997. *La vida en la pantalla*, Barcelona, Editorial Paidós.
- VEEN, Jeffrey, 1997. *Hot Wired Style. Principles for building smart web sites*, San Francisco, Wired books.
- VELTHOVEN, Willen y Joinde Seijdel, 1996. *Multimedia Graphics*, Londres, Thames and Hudson.
- VIRILIO, Paul, 1997. *El Cibermundo*, la política de lo peor, Madrid, Ediciones Cátedra.
- WOOLLEY, Benjamin, 1994. *El universo digital*, Madrid, Acento editorial.

Tesis doctoral y Tesina

GONZALEZ, Carlos, 1998. *La transformación de las telecomunicaciones: motores, vectores y actores*. (tesis doctoral), Barcelona, Facultat de Ciències de la Informació. Universitat Autònoma de Barcelona.

VALERO, Javier, 1984. *Hardware de control para pantalla digital gráfica* (proyecto de final de carrera), Barcelona, Escola Tècnica Superior D'Enginyers de Telecomunicació, Universitat Politècnica de Catalunya.

Diccionarios

ALMARZA ACEDO, Nieves (coordinación), 1997. *Diccionario del uso del español actual*, Madrid, Ediciones SM.

AGUADO DE CEA, Guadalupe, 1993. *Diccionario Comentado de Terminología Informática*, Madrid, Editorial Paraninfo.

Diccionario de la Real Academia Española, 1992 (Vigésima edición), Madrid, Editorial Espasa.

MOLES, Abraham (director), 1985. *La Comunicación y los mass media. Diccionario del saber moderno*, Bilbao, Ediciones Mensajero.

Artículos, ensayos, etc.

ABRIL, Gonzalo, 1998. "Sujetos, interfaces, texturas", *Revista de Occidente* (Nº 206), Madrid, Fundación José Ortega y Gasset.

BERENGUER, Xavier, 1998. "Escribir programas interactivos", revista *Formats* (<http://www.iaa.upf.es/formats>)

BERENGUER, Xavier, 1998b. "Historias por ordenador", revista *Formats* (<http://www.iaa.upf.es/formats>)

BONSIEPE, Gui, 1995. "El papel de la visualidad", revista *Tipográfica* (Año IX, número 25), Buenos Aires, Fontana FVS, diseño.

CAE, 1998. "Plagio utópico e hipertextualidad en la cultura electrónica", revista *El Paseante* (nº 27-28), Madrid, Ediciones Siruela.

COSTELLO, Matthew, 1996. "Don't press that botton", revista *Leonardo* (Volumen 29, Nº 5), Nueva York.

DELICADO, Javier, 1995. "Tipografía Digital", revista *Visual*, Madrid, Editado por Edipo s.a.

FONTCUBERTA, Joan, 1998. "Después de la fotografía: identidades fugitivas", revista El Paseante (nº 27-28), Madrid, Ediciones Siruela.

GIANNETTI, Claudia, 1997. "Estética de la simulación", Arte en la era electrónica, Barcelona, Associació de Cultura Contemporània L'Angelot/ Goethe-Institut Barcelona.

LANIER, Jaron, 1998. "La irrealidad y el deseo", revista El Paseante (nº 27-28), Madrid, Ediciones Siruela.

LE GRICE, Malcolm, 1997. "Fatum, protagonía y el síndrome Zap Splat", Arte en la era electrónica, Barcelona, Associació de Cultura Contemporània L'Angelot/ Goethe-Institut Barcelona.

LONDOÑO, Felipe, 1998. "La estructura del lenguaje visual dinámico en los sistemas interactivos", conferencia. En las II Jornadas sobre arte y multimedia: "La sensibilitat multimèdia". Centre Cultural de la Fundació La Caixa. Barcelona. Octubre, 1998.

MACHADO, Arlindo, 1997. "Tendencias recientes del Media Art", Arte en la era electrónica, Barcelona, Associació de Cultura Contemporània L'Angelot/ Goethe-Institut Barcelona.

MANIER, Jaron, 1998. "La irrealidad y el deseo", revista El Paseante (nº 27-28), Madrid, Ediciones Siruela.

MANOVICH, Lev, 1998. "Estética de los mundos virtuales", revista El Paseante (nº 27-28), Madrid, Ediciones Siruela.

MIRALLES, Juan, 1997. "De los viajes y los juegos: Ovum y Fuge/Lemoine, o Del viaje (posible) en CD-Rom", Arte en la era electrónica, Barcelona, Associació de Cultura Contemporània L'Angelot/ Goethe-Institut Barcelona.

MONTEIRO, André; MORAES, Anamaria de y SOARES, Flávia, 1995. "Navegando através de sistemas multimídia de uso público: Uma abordagem ergonômica", revista Estudos em Design (Volumen III, Nº 2, dez), Rio de Janeiro, Associação de Ensino de Design do Brasil.

MOUNTFORD, S. Joy, 1995. "Tools and Techniques for Creative Design", The Art of Human-Computer Interface Design, EE UU, Addison-Wesley Publishing Company.

PERRY BARLOW, John, 1998. "Vender vino sin botellas", revista El Paseante (nº 27-28), Madrid, Ediciones Siruela.

PISCITELLI, Alejandro, 1996. "Necesitamos una interfase de computadora capaz de ofrecernos una metáfora de interacción con distinto grados de resolución y diferentes posibilidades de interrelación entre programas y técnicas de navegación según el contexto", revista Tipográfica (Año XI, número 32), Buenos Aires, Fontana FVS diseño.

QUÉAU, Philippe, 1998. "La presencia del espíritu, Revista de Occidente (Nº 206), Madrid, Fundación José Ortega y Gasset.

TRUMBO, Jean, 1997, "The Spacial Environment in Multimedia Design: Physical, Conceptual, Perceptual, and Behavioral Aspects of Design Space", revista Design Issues. (Volumen XIII. Número 3. otoño), Cambridge, MIT press.

TURKLE, Sherry, 1998. "Repensar la identidad de la comunidad virtual", revista El Paseante (nº 27-28), Madrid, Ediciones Siruela.

WEIBEL, Peter, 1997. "La Era de la Ausencia", Arte en la era electrónica, Barcelona, Associació de Cultura Contemporània L'Angelot/ Goethe-Institut Barcelona.

WEIBEL, Peter, 1998. " El mundo como interfaz", revista El Paseante (nº 27-28), Madrid, Ediciones Siruela.

ZIELINSKI, Siegfried, 1997. "Máquinas buenas y malas", Arte en la era electrónica, Barcelona, Associació de Cultura Contemporània L'Angelot/ Goethe-Institut Barcelona.

Publicaciones periódicas impresas

ARDI (Design Magazine). Barcelona. Editorial Formentera/Grupo Zeta.

Creativity News. Barcelona. Ceene Editorial s.a.

Design. (Le journal de l'agence pour la promotion de la creation industrielle). París.

Design Journal. (American Center of Design). Chicago.

Design Management Journal. (Nacional Endowment for the arts and Design Management Institute Press). Boston.

Design Week. Londres.

Design World. (The international journal of design). Victoria.

El Paseante. Madrid. Ediciones Siruela.

- "La Revolución digital y sus dilemas". Nº 27-28. 1998.

Estudos em Design. Rio de Janeiro. Associação de Ensino de Design do Brasil.

Etapes Graphiques. París. Pyramyd NTCV.

Eye. (The international review of graphic design). Inglaterra.

Graphis. Nueva York.

ID (The international Design Magazine). Nueva York.

Imaging (Creatividad y comunicación digital). España. Press Graph, grupo editorial.

Imaging Press Graph (segunda etapa). España. Press Graph, grupo de comunicaciones.

Leonardo. Nueva York.

Mondo 2000 (A user's guide the new edge). Berkeley.

Revista de Occidente. Madrid. Fundación José Ortega y Gasset.
-“La Revolución Digital. Individuo y colectividad en el ciberespacio”. junio, N°. 206, 1998.

Screen (Professional online + multimedia). Hamburgo.

The Chartered designer 'newsletter. Inglaterra.

Typographic. (journal of the Society Typographic Designers). Londres.

Tipográfica (Comunicación para diseñadores). Buenos Aires.

Visual. Madrid. Edipo s.a.

Wired. San Francisco.

Jornadas, Congresos, etc.

I Jornada sobre arte y multimedia: “Arte i comunicació global”. Centre Cultural de la Fundació La Caixa. Barcelona. Junio, 1996.

II Jornadas sobre arte y multimedia: “La sensibilitat multimèdia”. Centre Cultural de la Fundació La Caixa. Barcelona. Octubre, 1998.

Jornadas: “Espejismos. De la postfotografía al ciberespacio”. Centre Cultural de la Fundació La Caixa. Barcelona Abril, 1998.

Webgrafía

<http://media.mit.edu>
Instituto de Tecnología de Massachusetts.

<http://acg.media.mit.edu>
Grupo de Investigación sobre Estética y ordenadores. MediaLab del Instituto de Tecnología de Massachusetts.

<http://www.fundesco.es>
Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones.

<http://www.termcat.es>
Centre de Terminologia del Catalá. Generalitat de Catalunya.

<http://www.iaa.upf.es/~berenguer>
Trabajos publicados por Dr. Xavier Berenguer. Director del Institut Universitari d'Audiovisual de la Universitat Pompeu Fabra.

<http://www.iaa.upf.es/formats>
Revista Formats. Editado por Institut Universitari d'Audiovisuals de la Universitat Pompeu Fabra.

<http://levity.com/julian/index.html>
Página personal del escritor Julian Dibell.

<http://mailer.fsu.edu/~sbarnes/>
Critical Art Ensemble

<http://gpd.org/maig98>
Seminario y talleres sobre el Primer Congreso Internacional de Publicaciones Electrónicas.

<http://www.mondo2000.com>
Revista Mondo 2000

<http://www.hotwired.com>
Revista *Hotwired*.

<http://www.aleph-arts.org>
Aleph: proyecto experimental de investigación de prácticas artísticas y creadoras en la red.

<http://www.pathfinder.com/altculture>
Base de datos sobre la cultura de los 90

<http://www.altx.com>
Variadas reflexiones y estudios sobre la cibercultura en relación con la narrativa, las imágenes, etc.

<http://www.hrc.wmin.a.uk>
Hipermedia Research Centre. Westminster University.

<http://www.artfutura.org>
Festival Art Futura. España.

<http://drac.medusa.es/ciberart97>
Ciberart. Congreso de Cultura Digital. España.

<http://www.well.com>
Foro de discusión sobre variados temas.

Glosario

A continuación se mencionan algunos términos empleados en la presente tesis doctoral referidos al imaginario informático que se prestan a confusión.

Alfafotográfico (sistema): Se refiere al modo de presentación en el que las imágenes temáticas se presentan a partir de fotografías con codificación digital.

Alfageométrico (sistema): Se refiere al modo de presentación gráfica representado a partir de puntos, en forma de instrucciones para la descripción de imágenes (PDI) con elementos geométricos fundamentales (líneas, círculos, cuadrados, polígonos, etc.)

Alfamosaico (sistema): se refiere al modo de presentación gráfica representado a partir de mosaicos contenidos en matrices.

Alfanumérico (sistema): Se refiere a todo conjunto compuesto de cifras y letras, tanto si se trata de la herramienta de realización como de la realización en sí.

ARPAnet: Proyectos de Investigación Avanzada. Padre de Internet. Del inglés *Advanced Research Projects Agency*.

Banco de datos: relativo a un ámbito determinado de información y organizada para ser ofrecida para consultas de usuarios.

Booleanos (operadores): (por el nombre del matemático George Boole) Operaciones lógicas utilizadas en búsqueda múltiples. Los más usadas en la búsquedas de los programas son Y, O, NO.

Caracter: En informática, se denomina a un número binario que, en forma codificada, representa un caracter alfanumérico. Existen varios códigos normalizados (ASCII, EBDK, etc.) que definen una relación entre el número y el caracter correspondiente. El equivalente en imprenta es el tipo.

CD-I: Disco compacto interactivo. Del inglés, *Compact disc interactive*.

CD-Rom: Disco compacto de lectura únicamente. Del inglés, *Compact disc read only*.

Ciberespacio: Se refiere a la concepción de un mundo virtual en red. Término del norteamericano William Gibson, en su obra de ciencia-ficción *Neumancer*, publicada en 1984.

Ciberpunk: Se refiere a la ciencia ficción “extraña, violenta y tecnológica” emergente en los ochenta. Término tomado del cuento homónimo de Bruce Bethke publicado en 1983 y reutilizado por el crítico y editor Gardner Dozois en un artículo para el Washington Post un año después.

Computación Gráfica: Consiste en la construcción sintética de imágenes, producto de la abstracción y de una mediación de modelos, las cuales se conforman bajo un diseño matemático. Esto incluye otras disciplinas como la animación, la simulación y el diseño asistido por ordenador. Del inglés, *Computer Graphic*.

Cursor: icono luminoso que aparece en la pantalla de un monitor el cual permite ubicarse durante un trazado o bien señalar uno de los puntos. Puede tener la forma de flecha, reloj, etc.

DAO: Diseño Asistido por Ordenador. Método gráfico que utiliza recursos informáticos para mejorar la rapidez y la calidad de ejecución del diseño industrial. Del inglés CAD, *Computer Aided Design*.

Dato: Representación de la información.

Enlace: Se refiere a la capacidad del hipertexto de acelerar el proceso usual de establecer relaciones. También se le puede llamar nexo.

Escáner: aparato provisto de un dispositivo de rastreo que procede a la exploración secuencial de una escena (por barrido) con el fin de obtener una imagen.

Éter (comunicación vía): Se refiere a la forma de comunicación en red que permite un intercambio informativo multidireccional, de continua accesibilidad, independiente del espacio y el tiempo.

Fragtales (imágenes): aplicaciones de formulaciones matemáticas y físicas en la creación de imágenes informáticas. Nacidas en 1975 por investigaciones del francés Benito Mandelbrot.

GUI: Interfaces gráficas de usuario. Es la representación gráfica de los programas, datos y objetos en la pantalla del ordenador, así como la interacción con éstos. Del inglés *Graphical user interfaces*.

Hacker: pirata informático. Persona que penetra en las redes e intenta tener acceso a zonas o contenidos reservados. También se emplea en un sentido más amplio para referirse a las personas hábiles en el uso de las redes, aunque no cometan actos delictivos.

HCI: Interfaz humana-ordenador. Término empleado para referirse tanto a la interacción humana-ordenador como al interfaz humana-ordenador. Del inglés, *Human-Computer Interface*.

Hipertexto: Concepción que consiste en una lectura no lineal con llamados a otros textos. Término acuñado por el norteamericano Theodor Holm Nelson en 1965.

Icono: Signo que tiene alguna relación de semejanza con lo que representa.

Imagen: soporte de la comunicación visual que materializa un fragmento del mundo perceptivo (entorno visual), susceptible de subsistir a través del tiempo y que constituye una de los componentes principales de los mass media (fotografía, pintura, ilustraciones, escultura, cine, televisión). El mundo de las imágenes puede dividirse en imágenes fijas e imágenes móviles, dotadas de movimiento, estas últimas derivadas técnicamente de las primeras.

Información: Según la Teoría de la Comunicación, se refiere a la medida de la reducción de la incertidumbre que puede haber a propósito del estado de una parte del universo (lo que ocurre en el lugar emisor) por medio de un mensaje.

Inteligencia Artificial: proceso que designa operaciones de máquinas o de programas que reaccionan según pautas próximas a la inteligencia humana. En este campo pueden citarse el reconocimiento de la voz, de las formas, la traducción de una lengua a otra, robótica, etc.

Interactivo: En informática, se refiere a los programas o las condiciones de exploración que permiten acciones recíprocas de modo dialógico entre usuarios y ordenadores, en tiempo real.

Interfaz: Zona de comunicación o acción de un sistema sobre otro.

Internet: Es la red de ordenadores más grande del mundo. Para ampliar la información ver Anexo 2.

JCDR: Juegos de Caracteres Dinámicamente Redefinidos. Del inglés DRCS, *Dynamically Redefinable Character Sets*.

Lexía: Elemento constituyente de un hipertexto el cual se expresa como la mínima unidad de lectura que nos invita y permite acceder a otras lexías. También se puede llamar nodo.

Matriz: En informática, se refiere a la superficie cuadrículada constituida por puntos o pequeñas casillas en cuyo interior es posible componer caracteres u otros grafismos.

Media: Anglicismo. Se emplea como sinónimo al hablar de las tradicionales Tecnologías de la Comunicación.

Memex: *Memory extension*. Sistema digital desarrollado por Vannevar Bush en los años cuarenta. Consistió en el almacenamiento de sendas bases de datos interconectadas a los cuales se puede acceder desde diversos niveles.

Menú: Relativo a la forma de presentar en pantalla las opciones a escoger por el usuario.

Minidisc: Sistema de almacenamiento digital de alta calidad de sonido

MUD: Dimensión multi-usuarios. Del inglés *Multiple-users dimension*.

Multimedia: Se refiere a la conjunción de múltiples medios en uno nuevo.

Nuevos Media: Se emplea como sinónimo al hablar de las Nuevas Tecnologías de la Comunicación.

On line/ off line: En línea/fuera de línea. Se refieren a la manera de acceder a la información. La primera alude principalmente a una red, donde usuarios y bancos de datos pueden intercambiar información. La segunda se refiere a artefactos con una capacidad limitada de almacenamiento de información. Se podría decir que estos han sido creados para su cómoda ubicación y transporte.

Página-pantalla: Se refiere a la mínima unidad de expresión de una imagen informática en una dimensión semántica. Puede ser una página-pantalla de videotexto, de un CD-Rom, una web, etc. El término página-pantalla es sugerido por Françoise Holtz-Bonneau.

Pantalla: Su uso deriva del empleo para nombrar la representación en sí, partiendo de su propio soporte. Françoise Holtz Bonneau considera que este tipo de transferencia no es incongruente dentro de la historia del vocabulario en general.

Paradigmático (eje): Define al eje del lenguaje en el que se producen las elecciones en la lista de vocabulario. Este eje corta al eje sintagmático.

PC: Siglas que se refieren al Ordenador Personal. Del inglés *Personal Computer*.

PDI: Del inglés, *Picture Description Instructions*.

Píxel: Unidad mínima de luz de base de una imagen informática. Se puede emplear el término punto.

RAM: Memoria de Acceso Directo. Del inglés, *Random Access Memory*.

Red: Se constituye como un sistema amplio al cual tenemos acceso desde un punto. Ejemplo: Internet.

Robótica: Conjunto de estudios, técnicas de concepción y utilización de robots capaces de realizar tareas determinadas y adaptarse a su entorno. En relación con la Inteligencia Artificial.

ROM: Memoria de Lectura únicamente. Del inglés, *Read Only Memory*.

Semántica: Del significado de las palabras o relacionada con él.

Sintagmático (eje): Designa el eje del lenguaje donde se producen las articulaciones en la cadena de la frase. Este eje corta al eje paradigmático.

Síntesis de imágenes: Generación de imágenes constituidas a partir de cálculos destinados a la modelación de objetos que se han de representar.

Tecnología digital: Término que se emplea para referirse a la tecnología que emplea la informática.

Telemática: conjunto de servicios de naturaleza o de origen informático que se puede proporcionar mediante una red de telecomunicaciones.

Telepresencia: Se refiere a la comunicación vía éter entre dos personas que no se encuentran cerca físicamente.

Teletexto: Servicio informativo que consiste en la transmisión televisiva de textos escritos. Del inglés *teletext*, extensión del nombre de una marca comercial.

Tiempo real: En informática, se refiere a la temporalidad transaccional mínima entre usuario y ordenador.

Tres D: se refiere a tres dimensiones en el espacio virtual. Del inglés: *three dimensions*.

VD/DVD: Vídeo Disco/ Vídeo Disco Digital. Del inglés, *Video Disc/Digital Video Disc*.

Ventana: Se refiere a cada una de las divisiones de una pantalla de interfaz de usuario a las que el usuario normalmente puede dar el tamaño y la posición que desee. Este recurso la ha popularizado Apple Macintosh y Windows de PC.

Vídeo: Técnica que permite grabar imágenes y sonidos en una cinta magnética. Se puede visionar en un monitor de televisión.

Videotexto: Sistema que permite ver en un pantalla textos informativos por medio de una señal televisiva o telefónica.

WWW (*World Wide Web*): Sistema comercial de gran expansión de la red Internet.

Xanadu: Proyecto concebido por el teórico Ted Nelson que consistía en un utópico banco de datos.

Anexo 1

El principio Gutenberg, por Françoise Holtz-Bonneau

Se refiere al gran impulso proporcionado al escrito impreso, compuesto por líneas, cuya percepción es necesariamente lineal y secuencial. También se refiere a la atomización de la línea en unidades autónomas.

Este efecto o principio ha afectado directamente a la informática, y por ende a las imágenes procedentes del ordenador, que consiste precisamente en la reducción de toda información a elementos básicos, móviles a discreción, combinables hasta el infinito, y que son el 0 y el 1.

El principio Gutenberg se corresponde con una doble operación. La primera es reductora. Se trata de la descomposición de la línea en caracteres aislables y móviles. La segunda es constructora y se trata de la composición de la línea y el texto, según un proceso combinatorio.

De esta manera, en las imágenes informáticas nos encontrarnos con estos dos procesos claves, relativos al principio Gutenberg: reducción a elementos mínimos, articulación y combinación de estos elementos.

La segmentación en unidades de base nos sitúa en un eje de selección, es decir, paradigmático. Por otra parte, la combinación de estas unidades básicas nos sitúa en un eje de articulación, es decir sintagmático.

La imagen informática, al igual que la escritura mecanizada, se encuentra en la intersección de ambos ejes.

La informática no puede ir más allá de la binariedad. Para que la mecánica funcione se precisa una dialéctica, y la pareja 0 1 es irreductible.

Las unidades básicas del lenguaje informático - el 0 y el 1- no son visibles en la pantalla, como tampoco lo es la más pequeña unidad de memoria, construida por lo general sobre la base de ocho elementos binarios que forman un octeto. Estas unidades informáticas tienen, por tanto, una función estrictamente operativa pero, en modo alguno, un valor de representación visual o sonora.

Es necesario delimitar el área del principio Gutenberg. En primer lugar, hay que situar fuera del campo las imágenes de televisión a las que el ordenador no aporta más que una ayuda externa para la constitución de la imagen: sus repercusiones son indirectas y no guardan relación alguna con un estallido en unidades básicas.

En el caso de los tratamientos analógicos de la imagen se alcanza una especie de grado cero del principio Gutenberg. Aquellos se limitan a unas modificaciones a las que se somete la línea vídeo. Las repercusiones, entonces, son globales y sólo pueden afectar a la estructura de conjunto de la imagen.

Finalmente, el principio de segmentación operativa de la grafía textual manuscrita en unidades de base -los tipos- o principio Gutenberg, nos ha permitido averiguar mejor el análisis técnico que se puede realizar, en el marco de la escritura, acerca de las imágenes informáticas. Este principio de división permite la generación, por articulación o por combinación, de enunciados representados en forma de imágenes.

Imágenes que hay que codificar y almacenar antes de tener acceso a ellas, según un modo interactivo o no.

(Texto extraído de: HOLTZ-BONNEAU, Françoise, 1986. La imagen y el ordenador, Madrid, Fundesco)

Anexo 2

¿Qué es Internet?

Es la red de ordenadores más grande del mundo y la manera más rápida, cómoda y económica de acceder a la información.

Esta superautopista de la información consiste en un sistema que conecta ordenadores con el fin de que la información almacenada esté al servicio de otros. De esta forma los usuarios pueden acceder simultáneamente o individualmente a la información.

Su inicio se remonta al 1969, cuando investigaciones del Departamento de Defensa de EE UU denominado Arpa, y actualmente Darpa (Agencia de proyectos Avanzados de Investigación para la Defensa), conectaron varios ordenadores con fines científicos y no militares. Se pretendía crear un sistema informático para unir los centros de investigación de las universidades en una gran red llamada ARPAnet⁶⁴.

Paralelamente, se crean otras redes, mientras que ARPAnet ofrece servicios de correo electrónico (e-mail), ftp y listas de correo donde sus usuarios pueden contactarse. Con la creación de estas redes y la necesidad de conectarlas aparece el problema de los diferentes protocolos. Dada esta problemática surge el “Internetting proyect” quien se encargaría de solventar este problema.

En 1973, Vint Cerf y Bob Kahn interconectaron redes aisladas que empezaban a surgir, con la aceptación de un único lenguaje para todas las pasarelas que permitió transmitir paquetes de red en red. Esto es lo que se conoce como Internet.

Diez años después, el conjunto de protocolos TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) se adoptó como modelo universal para que todos los ordenadores pudieran interconectarse.

Al principio, las conexiones se hacían mediante cableado pero esto quedo sólo para redes locales. Actualmente, las conexiones son vía línea telefónica y tiene lugar mediante la implantación de diversos métodos a través de las redes TCP/IP. Entre los más empleados por usuarios de ordenadores se hallan: SLIP (Serial Line/Internet Protocol) y PPP.

SLIP es el más antiguo y expandido y todavía hoy se emplea. El PPP es la más reciente y supuestamente el mejor. Entre sus ventajas se halla el de mejorar errores en la transmisión por las líneas telefónicas para lo cual utiliza una suma de comprobación de los datos transmitidos (HDLC).

Internet se ha estructurado con la interconexión de diversos sistemas sin diferencias entre ellos, de tal manera que si existe un corte en una red no se rompe la conexión con el resto del mundo. La razón de su estructura se debe a su origen militar y la idea es evitar problemas de comunicación en el caso de un conflicto bélico nuclear. Esto ha

⁶⁴ Internet nació a partir de ARPAnet, una red informática descentralizada desarrollada en 1969 en la Universidad de California en Los Ángeles por la ARPA (*Advanced Research Projects Agency*/ Agencia de Proyectos Avanzados de Investigación) del Departamento de Defensa. Esta red debía asegurar las comunicaciones militares en caso de un ataque nuclear empleando una técnica llamada “conmutación de paquetes”. En 1983 ARPAnet se dividió en una red militar y otra civil (Milnet y Arpa Internet, respectivamente); poco después, la National Science Foundation (NSF, Fundación Nacional para la Ciencia) adquirió la responsabilidad de la administración y el mantenimiento de las líneas y los equipos que constituían la columna cerebral de Arpa Internet (Dery, Mark; 1996: 13).

originado una red distribuida anárquicamente donde los nuevos ordenadores reciben los servicios de conexión de la red mediante varios ordenadores situados cerca de ellos; los denominados 'servidores'.

Las diferentes partes de Internet se encuentran conectados mediante un conjunto de ordenadores llamados 'enrutadores', que interconectan redes. Estos cumplen la función de elegir el camino que más interesa para enviar la información a la siguiente o a la red más próxima.

Los servicios que puede ofrecer Internet son:

- 1.- Telnet (conexión de varios ordenadores ubicados en distintos lugares),
- 2.- Correo electrónico,
- 3.- Transferencia de archivos,
- 4.- News (foros de discusión),
- 5.- Conversaciones en línea (diálogos entre usuarios mediante el teclado y el terminal) y
- 6.- World Wide Web (www). Si se quiere es la parte comercial y es donde la mayoría de los usuarios se conecta.

Cuando se crea el World Wide Web se confecciona un entorno multimedia cuyo manejo resulta sencillo y atractivo para el usuario. Cada página web en WWW cuenta con textos y gráficos interactivos que actúan de enlaces con otras páginas

Los servidores de World Wide Web son los que originan la gran expansión de la red Internet junto a la facilidad que ofrece navegar entre sus imágenes textos e hipertextos. Se cuenta, además, con las llamadas páginas amarillas que ofrecen un servicio de ayuda a la búsqueda mediante palabras claves o catálogos en el ciberespacio.

En la actualidad cualquier usuario puede diseñar su propia página web. Sólo necesita un ordenador, un módem y software (editor de textos y emulador de terminal), una utilidad FTP (para descargar su información), un navegador web (para comprobar periódicamente su página y además recorrer todos los canales establecidos, por si no están bien conectados) y un software para trabajar las imágenes que permite guardar su fichero en formato GIF o JPG.

Esto es lo que lo hace innovador: el fácil acceso, el usuario puede confeccionar su propia página web y lograr conexión y respuesta casi inmediata.

Florian Brody, especialista en multimedia, concluye diciendo que "Los Web son más que la simple representación de la información on-line. Desde hace mucho tiempo la información estaba fuera de nuestro alcance. Mucha gente no podía acceder a tal práctica y atractiva forma. Esto fue el advenimiento del curioso sistema Web y de su representación gráfica que transformó lo que sólo era información académica a lo que es hoy Internet: la superautopista de la información"⁶⁵.

Texto extraído de: Navarro Güere, Héctor, 1996. "Páginas web", Barcelona, (investigación no publicada).

⁶⁵ En el libro de VELTHOVEN, Willen y Joinde Seijdel: *Multimedia Graphics*. Thames and Hudson. Londres, 1996.

Anexo 3

Modelo general de sistema de gestión de hipertextos por Lluís Codina

Según varias propuestas teóricas y a partir del análisis crítico, Lluís Codina propone un modelo general de hipertexto que contempla los elementos esenciales siguientes:

1. Un conjunto de reglas de navegación que denomina Sistema de Navegación: SN
2. Un conjunto de reglas de recuperación de la información que denomina Sistema de Recuperación: SR
3. Todos los conceptos expresados sobre nodos, nexos y red, y que no se repiten aquí.

El sistema de navegación

El SN de un hipertexto realiza una doble función: un acceso a la información y una orientación contextual.

El acceso a la información permite el acceso a zonas o a puntos determinados del documento. Es un viaje por la red de asociaciones preestablecidas por el autor del hipertexto (nexo estático) o bien un viaje por asociaciones ad hoc creadas sobre la marcha por el lector del hipertexto (nexo dinámico).

Por otra parte, el concepto de orientación contextual hace referencia a las orientaciones sobre la situación del lector y sobre las características cualitativas y cuantitativas del documento o el espacio hipertextual que está explorando.

Con tal de satisfacer las dos funciones anteriores y dejando por descontado la posibilidad de recorrido secuencial que no debe faltar, un hipertexto ha de proporcionar, como mínimo, tres instrumentos diferentes de navegación por la información, que son:

1. Mapas
2. Índices
3. Reglas de orientación y de (re)acciones contextuales.

Todas estas formas de navegación se basan en la utilización de nexos, el concepto y funcionamiento de los cuales ya han de estar definidas antes.

Mapas. Es un modelo reducido del hiperdocumento, de la misma manera que un mapa del territorio es un modelo reducido. Uno de los mapas conceptuales más típicos y conocidos es el sumario, ya que provee directamente del mundo de los documentos en papel.

El sumario es la lista de las secciones del documento. El sumario no ha de seguir, necesariamente, el orden secuencial del documento, sino que se puede organizar por criterios temáticos y/o jerárquicos independientes de la organización secuencial o lógica del contenido.

Los mapas conceptuales se pueden construir aplicando cualquier criterio de clasificación que permita asignar cada sección del documento a una categoría bien

definida del esquema de clasificación. De hecho, se puede utilizar diversos mapas en un mismo documento, atés que cada mapa es una forma alternativa de representar la información que ha de contener.

Los cuadros sinópticos y los árboles jerárquicos son formas alternativas de presentar el contenido de un libro. La ventaja de estos últimos es que dan una buena visión de conjunto, y su desventaja es que tiene menos información de detalle.

Índices. Un índice es una lista de todos los conceptos tratados o mencionados en el hiperdocumento y en la cual cada concepto está expresado con una palabra o una frase. Estas frases o palabras forman las entradas del índice.

Cada una de estas entradas está asociada al grupo de nodos que contienen los conceptos correspondientes. Estos índices son funcionalmente y exactamente iguales que los de algunos libros en papel.

La vinculación entre la entrada del índice y el grupo de nodos correspondientes pueden ser el resultado de un análisis intelectual efectuado por el autor del hiperdocumento o por una tercera persona, o puede ser el resultado de un análisis automático de las propiedades estadísticas de los nodos, efectuada por el sistema de gestión de hipertextos. Así todos los nodos de un hipertexto que contengan una determinada palabra con un valor discriminatorio positivo, pueden estar automáticamente asociado a la entrada del índice de la palabra correspondiente.

Este valor discriminatorio positivo se puede calcular en base a parámetros estadísticos como son el número de veces que la palabra aparece en un nodo y el número total de nodos con esta palabra. Con estos cálculos es posible saber cuando una palabra adquiere el mismo significado en cada nodo. Las palabras que superen un cierto umbral tienen una buena capacidad para indicar el contenido semántico de los nodos y pueden aparecer en el índice analítico con una probabilidad plausible de estar relacionadas con el concepto en cuestión.

Es importante observar que mientras que los mapas son un modelo de la estructura del documento, los índices son una representación exhaustiva de los temas o conceptos que aparecen tratados en un hipertexto.

Las reglas de orientación contextual. La misión de un sistema de orientación contextual es restituir en una superficie de dos dimensiones (el monitor de un ordenador) algunas de las sensaciones físicas y sinestésicas que obtienen de un documento real de tres dimensiones, como en un libro o una revista. La estructura de un sistema de orientación contempla dos clases de elementos:

- . Informes de situación
- . Acciones y reacciones

Los informes de situación necesarios con tal de garantizar las funciones precedentes han de ser los siguientes:

Información de situación contextual. Una indicación de situación del tipo item "m" de "n", por ejemplo: página 11 de 143 o el 27% del documento, etc. La idea es que el lector

que consulta un documento necesita saber si el lugar donde se halla (recuerde que, psicológicamente, el lector se está desplazando por un espacio informativo que posee algunas propiedades semejantes a la de los espacios físicos, con la extensión) está situada al comienzo, al final, en el medio, etc., del hipertexto y si está leyendo un documento de poca extensión o un gran documento.

Historia. Una historia del reconocimiento efectuado hasta el momento. La explicación es la siguiente: cuando consultamos un documento en papel resulta trivial deshacer, en cualquier momento, el camino recorrido (cosa que se hace constantemente sin darnos cuenta en sugerirle al lector que es fácil hacer una prueba). Por tanto, el lector de un documento electrónico espera encontrar alguna forma fácil de deshacer el camino recorrido, o simplemente de regresar a cualquiera de los puntos que ha consultado hasta el momento, etc.

Si no se dispone de esta posibilidad se tendrá la sensación de frustración y de haber visto cosas a las cuales no podrá regresar. En definitiva estar "perdido" exactamente igual que s, en un gran edificio un museo, por ejemplo, no sabemos regresar a alguna de las salas anteriores.

Por tanto una forma de evitar esta frustración de no poder regresar a un punto ya visitado, se puede conseguir registrando automáticamente los nodos que el lector ha visitado en su sesión de consulta y permitirle que puede consultar, en todo momento, la historia de su recorrido, accediendo, si lo considera conveniente, a cualquiera de los nodos visitados.

Esta historia de los desplazamientos del usuario se puede representar en una lista textual de los nodos recorridos o imágenes que representen cada uno de los nodos visitados. Una de las formas más directas de esta última posibilidad podría consistir en mostrar una imagen en miniatura de la primera página de cada nodo.

Visión de contexto. Consiste en la representar globalmente los nodos que forman parte del documento y mostrar tantos nodos como sea posible en torno al nodo activo.

A medida que aumenta la definición de los monitores actuales resulta más factible presentar facsímiles de las páginas o nodos de un hiperdocumento en pequeñas dimensiones. Esta visión de conjunto, junto con la historia del recorrido, son dos de las formas más potentes para que los lectores de un hipertexto no experimentan la ya mencionada sensación de pérdida, técnicamente conocida como "desbordamiento cognitivo"

Las acciones y reacciones, por una parte, han de ofrecer la posibilidad de que lector de un hiperdocumento, o el cibernauta de las autopistas de la información, pueda efectuar las siguientes acciones y/o reacciones:

1. Regresar al nodo visto inmediatamente después de la última acción.
2. Recorrer secuencialmente los nodos adyacentes anteriores y los nodos adyacentes posteriores al nodo activo.
3. Generar grupos aleatorios de nodos de destinación.
4. Acceder directamente, de cualquier nodo del hipertexto, a los mapas, índices e indicaciones que formen parte de su estructura principal de navegación.

La explicación de las acciones o reacciones anteriores es la siguiente: el hecho de regresar al nodo inmediatamente anterior es equivalente a deshacer la última acción del usuario. Es una operación necesaria por razones ya mencionadas al tratar otras reglas de navegación. En concreto, cualquier lector de hipertexto realiza acciones de las cuales, o bien se ha arrepentido inmediatamente en comprobar, por ello, la acción ejecutada no tiene interés o bien, una vez consultada el nodo de destinación necesita regresar al nodo de origen, posiblemente por reanudar el hilo cognitivo que estaba siguiendo en aquel momento el lector de hipertexto.

Sea por la razón que sea nuestra actividad exploratoria típica delante de un documento (electrónico o papel) implica pasos adelante y pasos atrás y de todos ellos los más frecuentes consisten en pasos atrás a la página (documento o papel) o al nodo (documento electrónico) que acaba de abandonar.

Por otra parte, la necesidad de poder recorrer un documento desde el inicio hasta el final ha de ser evidente que no fuera necesario su reivindicación en cada modelo de hipertexto. La realidad, en cambio, es tozuda y contra toda previsión teórica demuestra que muchos diseños de libros electrónicos niegan esta posibilidad al lector. Las razones pueden ser diversas y una de ellas es, seguramente, el concepto de hipertexto que ha sido criticado anteriormente. Segundo, en el cual la lectura secuencial simplemente no tiene sentido en un libro electrónico.

Ahora bien, una razón adicional puede consistir en el hecho de que determinados documentos electrónicos no tienen aparentemente un orden secuencial intrínseco. Entonces, si no existe la posibilidad de crear una secuencialidad. Este fuera el caso, por ejemplo, de un directorio, una enciclopedia o un catálogo.

Entonces, siempre hay una manera de ordenar una colección de elementos a partir de uno o más atributos, por ejemplo, los alumnos de un curso se pueden ordenar por sus nombres, por su edad, etc. Una cuestión diferente es que el orden que adopta esta secuencialidad es discrecional y, por tanto, el autor del documento electrónico tiene la libertad (relativa) de escoger la lógica de esta secuencialidad.

Por ejemplo, en cualquiera de los tres casos mencionados (directorios, enciclopedias, catálogos) siempre se puede definir como un atributo de ordenación el título o el nombre de los elementos que forman parte de la colección y ordenar alfabéticamente estos elementos. Es precisamente lo que se ha hecho con este tipo de obras cuando se publican en papel. No tiene razón lógica, por tanto, por no imponer ninguna clase de orden las mismas ediciones cuando están hechas de forma electrónica. En el límite, siempre hay la posibilidad de considerar un orden totalmente arbitrario, por ejemplo, asignando un número único a cada elemento de la colección y ordenamiento; entonces los elementos de este número han de permitir alguna forma de secuencialidad.

Respecto a la función de generar grupos aleatorios de nodos de destinación, su objetivo sería proporcionar otra forma típica de exploración de documentos en papel: la acción de hojear un documento al azar. El no existir páginas físicas que el lector pueda hojear, la acción más parecida consistiría en implementar una función que active, aleatoriamente, diversos nodos del hiperdocumento. Si cada nodo posee un identificador numérico único, un generador aleatorio de números se podría activar cada vez que un lector quiera realizar el símil cibernético de la acción de hojear un documento electrónico.

Las reglas de navegación mencionadas han de estar disponibles en cualquier contexto. Es decir en cualquier momento el lector puede acceder directamente a los mapas, índices e

indicaciones que formen parte de su estructura de navegación, así como desenvolver cualquiera de las (re)acciones.

El cuadro siguiente resume los elementos del sistema de navegación del modelo general de hipertexto:

Mapas Sumarios

Cuadros sinópticos

Árboles jerárquicos

Índices Índices analíticos:

- general
- de nombres
- de temas
- de lugares, etc.

Orientaciones y reacciones contextuales

Informes de situación:

- contextos
- historia
- visión global

Acciones y reacciones:

- Regresar al nodo visto inmediatamente antes de la última acción.
- Recorrer secuencialmente los nodos.
- Generar grupos aleatorios de nodos de destinación
- Acceder directamente desde cualquier nodo del hipertexto a los mapas

conceptuales.

Recuperación de la información

La selección de información en la navegación es la facilidad de escoger ítems respecto a una determinada necesidad de información. Para recuperar la información, por tanto, se ha de saber qué se quiere, aunque sea de manera incompleta y aunque no se sepa cual sea la respuesta del sistema.

El objetivo de un sistema de recuperación de información es proporcionar reglas que, ante un gran volumen de información permitan al usuario separar los nodos o los documentos relacionados de los que no lo son. Así, la navegación puede conducir al lector a un nodo determinado, una operación de recuperación de información o a un subconjunto de nodos (o de documentos) que completen una o más condiciones.

Ambas operaciones tienen un carácter heurístico en tanto que permiten descubrir informaciones desconocidas partiendo de cosas conocidas. Mientras que la primera trata de realizar una trayectoria por un espacio virtual, la segunda trata de formular un

conjunto de condiciones y descubrimientos que son las entidades que completan estas condiciones.

En todo caso, mediante las operaciones de recuperación de información los libros electrónicos aportan posibilidades de recuperación de información que serían impensables con los libros convencionales. Una enciclopedia en papel, por ejemplo, por más bien organizada que tenga su índice no podrá competir con las formas de recuperación de información que proporcionan los libros electrónicos.

En una enciclopedia en papel, el acceso a la información está condicionada por los índices y los sumarios previstos por el autor. En un libro electrónico en cambio cada palabra significativa del texto puede actuar por su cuenta como un punto de acceso a la información. Ahora es más significativo que el lector pueda descubrir qué artículos contienen determinadas combinaciones de palabras o bien qué artículos tienen la tendencia a coincidir con determinadas parejas de palabras, etc.

Por ejemplo: si un lector está interesado en estudiar las relaciones entre surrealismo y cine, la vía convencional en una enciclopedia en papel consistiría en consultar los dos apartados respectivos utilizando la forma de consulta clásica por orden alfabético que proporcionan todas las enciclopedias.

Adicionalmente, el lector puede consultar otros apartados siempre confiando en su memoria o en su capacidad de predicción que presumiblemente aportan otras informaciones sobre estos temas. El inconveniente de estos métodos es que descansan totalmente en la memoria del lector, así como en sus conocimientos previos. Es decir, la paradoja es que podría recordarlo todo y saberlo todo sobre este tema, así, ya no sería necesario limitar la información.

...

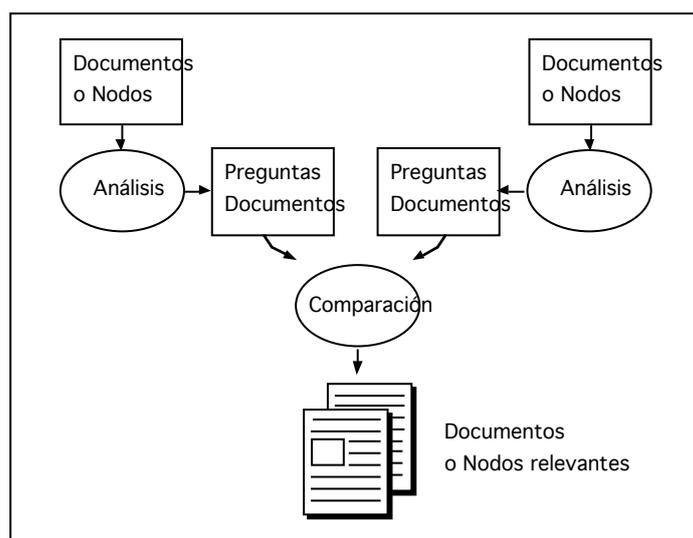
En relación con los libros electrónicos, Lluís Codina considera que la recuperación de la información puede utilizar en dos contextos diferentes:

- a. Cuando el documento tiene una gran extensión se emplea el mismo sentido que el ejemplo anterior, sea una obra de consulta o una enciclopedia.
- b. Cuando la base de datos está formada por diversos documentos electrónicos.

Los principios de funcionamiento de la recuperación de información no cambian tanto si se aplican: a) en el contexto; b) por lo cual desde ahora todo lo que se indique se podrá aplicar, indistintamente, en los dos contextos. La única cosa que puede variar es lo mostrará el sistema de RI como respuesta: una lista de títulos de documentos provocaría que el sistema activo ítems de información correspondiente y lo sitúe en la pantalla del ordenador.

Según Codina, el modelo ampliamente aceptado de sistema de recuperación de información incluye dos entidades y tres funciones (esquema basado en los trabajos de Salton, Blair, Willitt *):

1. La entidad "necesidad de información", también denominada "pregunta".
2. La entidad "información", también denominada "documento".
3. Una función de representación de los conceptos contenidos en las preguntas del usuario.
4. Una función de representación de los conceptos contenidos en los documentos.
5. Una función que genera documentos relevantes.



Modelo general de un sistema de recuperación de información (adap)

De acuerdo con los esquemas precedentes, el SR de un hipertexto ha de aceptar como entradas las preguntas de los usuarios y los nodos del hipertexto y generar una salida de los nodos que contengan la información más relevante de cara a sus necesidades de información.

Habitualmente, los conceptos contenidos tanto las preguntas como en los nodos representan grupos de palabras o términos de indexación. En el caso de los nodos se utilizan las mismas palabras que contiene el documento (indexación automática) como la representación de temas o de los conceptos sobre los cuales trata; o bien un documentalista asigna descripciones o términos de indexación seleccionados de un lenguaje documental (indexación intelectual) con tal de representar de la manera más fiel y más completa posible los temas de los cuales trata el documento.

En el contexto de los centros de documentación y de las bibliotecas, el procedimiento más utilizado es la indexación intelectual o una combinación de las dos formas de indexación. En cambio, en el contexto de los hipertextos el procedimiento más habitual es el análisis y la indexación automática de los nodos y de los documentos.

Las tecnologías actuales de indexación automática se basan en el análisis estadístico de los textos de los documentos con tal de seleccionar aquellas palabras o frases que sean más adecuadas por representar su contenido semántico. Codina considera que una técnica muy utilizada consiste en combinar la estadística conocida con la frecuencia contraria del documento (IDf) con la frecuencia absoluta de los términos (Tf), la cual proporciona la capacidad de cada término para discriminar colecciones de documentos o de nodos dentro de un espacio de búsqueda como una base de datos o un hipertexto.

En una colección de "N" documentos o "N" nodos, la frecuencia del término (Tf) promedio del número de veces que aparece una palabra en el conjunto de los documentos (o de los nodos) y es, por tanto, una cifra absoluta. La frecuencia inversa del documento (IDf), en cambio, divide el número total de documentos, "N", por el nombre de documento, DF, que contiene un término, según la fórmula: N/DF . El producto $Tf \cdot IDf$, produce entonces una media de los términos que tienen más peso en

cada documento e indica cuáles son los términos que tienen más capacidad discriminadora.

Según este algoritmo, los términos más adecuados para representar el contenido de un documento son aquellos que aparecen muchas veces en un documento pero pocas veces en el conjunto de los documentos de la base de datos; o lo que es lo mismo, aquellas que aparecen muchas veces en un nodo y pocas veces en todo el hipertexto. Los términos seleccionados de esta manera son los candidatos a descriptores o términos de indexación que han de representar el contenido semántico del documento.

El resultado final es la representación de cada documento o de cada nodo con un conjunto de términos de indexación, de manera que un nodo "N" se representa como un conjunto de T términos de la siguiente manera: $N=(T_1, T_2, T_3, \dots T_n)$, es decir, tanto como términos de indexación deriven del sistema de análisis automática, o tantas como el autor intelectual del documento o una tercera persona, por ejemplo un documentalista.

Si los elementos del conjunto (descriptores o términos de indexación) tienen un número fijo de elementos y con posiciones significativas se convierten en vectores cuyas características permiten al sistema de recuperación efectuar cálculos de similitud entre ellos y entre los documentos y las preguntas, con tal de poder establecer grados de relevancia de cada documento (vector) respecto a cada pregunta.

1. Lenguaje de interrogación. Por una parte, un SR ha de proporcionar una manera de representar las necesidades de información de acuerdo con el esquema básico descrito al principio del apartado.

En general, los usuarios expresan sus necesidades de información con palabras o frases que expresan los términos de preguntas de una manera más o menos concreta. Estas palabras o frases constituyen en si mismas una forma de representación de la necesidad de información, que el SR trata como un conjunto P, de términos de interrogación T1, T2, etc., que adopta la forma general siguiente: $P (T_1, T_2, T_3, \dots T_n)$. Igual que los documentos, las preguntas también se poder convertir en vectores.

En el momento que tanto los nodos como las preguntas están representadas en forma de conjunto de vectores es posible comparar el vector pregunta con el conjunto de vectores que forman el hipertexto y calcular quienes son los que se asemejan más a la pregunta, como el seleccionar aquellas que sobrepasan un determinado umbral de semejanza y presentarlos al lector ordenados por grados de similitud, que es relativo entonces el grado de relevancia respecto a la necesidad de información.

Una función típica de un buen SR consiste en permitir que las necesidades de información o preguntas se puedan combinar entre ellas con operadores booleanos con tal de poder formar preguntas que expresen las condiciones complejas que han de cumplir los documentos o los nodos y con tal de ser considerados relevantes para el usuario.

Estas preguntas adoptan entonces la forma de una ecuación en la cual los operandos son los términos de la pregunta que expresan conceptos, los operadores son los operadores básicos de la álgebra de Boole (AND, OR, NOT) y el resultado son los documentos que satisfacen exactamente las condiciones que expresan la ecuación. La forma general de una ecuación booleana es la siguiente:

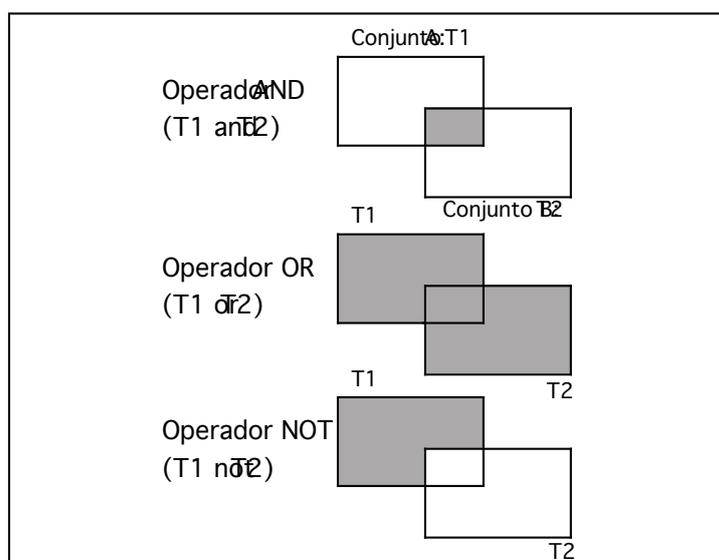
Término 1(Operador) Término 2 (Operador) Término 3, etc.

Por ejemplo, el lector de un hipertexto, una enciclopedia, puede estar interesado en descubrir cuáles nodos excluyen aquellas que hablan de teatro. Una duda de este tipo sería imposible de llegar a término en un enciclopedia en papel o mediante sistemas de navegación.

En cambio, el álgebra de Boole permite construir una ecuación que combina ideas y no números, de manera que la pregunta precedente se puede expresar con una fórmula como esta:

((cine AND literatura) NOT teatro)

Para responder a esta ecuación, el SR selecciona los documentos o los nodos que tengan la palabra 'cine' tanto con la palabra 'literatura', pero excluyendo los que tengan la palabra 'teatro'. Si el programa utiliza un índice, en cuentas de explorar secuencialmente la información, puede efectuar estos cálculos en cuestión de segundos, aunque el espacio de búsqueda incluye millones de documentos o de nodos.



Representación con diagramas de los significados de los tres operadores de la RI (denot).

De otros refinamientos el SR pueden ser operadores de proximidad, asignación de pesos a los términos de la pregunta, etc., que sería excesivamente prolífero detallar aquí.

(Texto extraído de: CODINA, Lluís, 1996. *El libro digital*, Barcelona, Generalitat de Catalunya. Centre d'investigació de la Comunicació)