

Interficies de las
Comunidades Virtuales
Un método de análisis
de las comunidades en
red

Arq. Felipe César Londoño López
Doctor en Ingeniería Multimedia
Profesor Universidad de Caldas
Departamento de Diseño Visual
felipecl@epm.net.co

Enviado Septiembre 05 de 2005

Aprobado Noviembre 05 de 2005

Resumen

Las nuevas relaciones entre los sujetos y las máquinas se abor-
dan hoy, al menos, desde dos perspectivas: una que analiza
aspectos cualitativos y que refieren a la usabilidad y al com-
portamiento del usuario frente a los artefactos tecnológicos; y
otra que profundiza en aspectos cuantitativos y que tiene que
ver con el análisis y el desarrollo de sistemas de hardware y
software necesarios para el correcto funcionamiento de esta
interacción compartida.

Palabras clave:
Diseño, medios digitales,
comunidades virtuales,
sociedad de la información.

Este artículo propone un acercamiento al tema de las interfaces,
desde la perspectiva de las comunidades virtuales, al identifi-
car la pantalla como un espacio de interacción donde conver-
gen relaciones funcionales, formales, tecnológicas y de conte-
nidos, que se transforman o se potencian de acuerdo con rela-
ciones históricas de carácter cíclico. El artículo recoge las prin-
cipales experiencias que se llevaron a cabo en el desarrollo de
la tesis doctoral: Interficies de las Comunidades Virtuales que

Felipe César Lombro López

tiene como objetivo aplicar un método para el análisis y el diseño de las interfaces de las comunidades en red, a través de un estudio teórico y la experimentación con grupos sociales. Así mismo, llevar a cabo un análisis sistemático y riguroso de la evolución de las interfaces para, con base en este análisis, realizar un acercamiento a comunidades reales en contextos latinoamericanos y de periferia, y proporcionar modelos de aprendizaje de las nuevas tecnologías que servirán de herramientas para la construcción de comunidades de intercambio de información y gestión del conocimiento.

Abstract

The new relations between individuals and machines are approached today, at least, from two perspectives: one that analyzes qualitative aspects and that refer to the usability and the user's behavior in regards to technological devices; and the second one which deepens in quantitative aspects and that has to do with the analysis and development of hardware and software systems necessary for the correct operation of this shared interaction.

This article proposes an approach to the subject of interfaces (interficies), from the virtual communities' perspective, when identifying the screen as an interaction space where functional, formal, technological and content relations converge, that transform or harness in agreement with historical relations of cyclical character. The article gathers the main experiences that were carried out in the development of the doctoral thesis: Interfaces (Interficies) of Virtual Communities, whose objective

Key words:
Design, digital means, virtual communities, information society.

is to apply a method for the analysis and the design of the interfaces (interficies) of networked communities, through a theoretical study and the experimentation with social groups. In the same way, to carry out a systematic and rigorous analysis of the evolution of interfaces (interficies) in order to, based on this analysis, carry out an approach to real communities in Latin American and peripheral contexts; as well as providing learning models of the new technologies that will serve as tools for the construction of communities that would exchange information and knowledge management.

Introducción

Los cambios sorprenden cuando surgen circunstancias imprevistas. Cuando aparece la televisión hay un impacto por la manera como presenta los sucesos y por la transformación de la imagen fija, hasta ahora impresa en revistas o periódicos, en imagen en movimiento. A su vez, el mapa mental de la sociedad que nace bajo la influencia permanente del televisor, hereda la supremacía de las imágenes sobre el texto y una preferencia por los sucesos en «vivo». La manera pasiva de mirar el mundo se transforma con Internet que revoluciona y desestabiliza las estructuras establecidas proponiendo unas nuevas maneras de participar, conocer y observar el universo.

Sin embargo, los nuevos medios no cambian los contenidos de la imagen. Las posibilidades estéticas o el significado de una imagen son independientes del medio en el cual es creada. Lo que cambia o se transforma es la forma y sus relaciones estructurales. El hipertexto, por ejemplo, revoluciona la estructura de la narrativa en la novela o la poesía, pero la sustancia expresiva no es radicalmente nueva o diferente, aunque a veces parece que sí lo fuera. De todas formas, los medios, afirma Aarseth, están lejos de ser neutrales, de ser sólo transportadores de contenido¹. Ellos participan en

¹ AARSETH, Espen J. *Cybertext. Perspectives on Digital Literature*. Londres: The Johns Hopkins University Press, 1997, pág.14

forma activa en la construcción y percepción de la imagen, con unos parámetros estructurales precisos que determinan un nuevo modelo de comunicación. Por ello, la imagen ha dejado de ser sólo una marca en una superficie, porque esta superficie se ha vuelto activa y retroalimenta lo visualizado, de tal manera que cada vez que se mira una imagen siempre se verá diferente, se leerá de otra forma distinta. Las «partes mecánicas» del ordenador juegan un papel importante dentro de este proceso estético de visualización y abren la perspectiva espacial de la imagen virtual.

El nuevo rol de la imagen se evidencia a través del papel que asumen los profesionales que tienen que ver con ella. Hoy se sugiere una unidad donde el artista o el diseñador integra conocimientos del ingeniero y el ingeniero, es a la vez artista o diseñador, porque los medios evolucionan de una manera tan acelerada que se supera la distinción entre técnicos, programadores y creativos en una nueva fusión que acelera el crecimiento de las máquinas digitales. La verdadera perspectiva, dice Anceschi, es la de la formación de diseñadores visuales eidmáticos, es decir, profesionales que integren lo ergonómico con lo comunicativo, lo topológico con lo estructural, en una ósmosis de competencias que enlace pensamiento con realización y aporte a las exigencias de un usuario, que es a la vez, realizar².

Transformación de las interfaces con la red

Las recientes investigaciones en imagen digital apuntan al diseño de interfaces visuales dinámicas. En su concepto más simple, la palabra *interface* refiere al hardware y software que forman la interacción entre el usuario y el ordenador. En términos más complejos, las interfaces son traductoras que se establecen entre un contenido semántico y una fuerza o impulso físico, y su diseño es una fusión de arte, tecnología y procesos comunicativos. Steve Johnson demuestra como en los primeros veinte años de creación de interfaces imperaba un modelo «arquitectónico»³. Es decir, las

² ANCESCHI, Giovanni. *Diseño Eidmático*. En Anceschi, Giovanni y otros. *Videoculturas de Fin de Siglo*. 1990, págs. 173-180. (Título original: *Videoculture di Fine Secolo*. Liguero Editore, S.p.A., 1989. Traducción: Anna Giordano)

³ JOHNSON, Steve. *Interface Culture: How New Technology Transforms the Way We Create and Communicate*. New York: Harper Collins Publishers Inc., 1997, pág 14.

imágenes se diseñaban para ser exploradas en un espacio claramente definido, que podía ser la pantalla del ordenador o un CD ROM. Hoy, y como consecuencia de Internet y las nuevas redes, el objetivo es la creación de nuevas estructuras que acerquen más al individuo con la imagen, que se integren a su personalidad y permitan procesos de comunicación no sólo con la máquina sino, y sobre todo, con otras personas o agentes que permitan el intercambio de información y la gestión del conocimiento.

Los flujos de datos que transitan por las redes ofrecen al usuario la posibilidad de construcción de múltiples estructuras de información y conocimiento. En el cine, el director enlaza diversos elementos autónomos de la obra, que en la proyección fílmica se activan, superponen o modifican de acuerdo con un guión preestablecido por el autor. La estructura está definida por el material utilizado o las capas de películas superpuestas por el director que controla el proceso, y por último, por el espectador pasivo quien recibe las imágenes. En las interfaces, al contrario, la unidad viene a estar dada no sólo por un guión preestablecido, sino también (y esto vendría a ser lo más importante), según la intencionalidad del espectador. El espectador de la imagen ya no es pasivo y la máquina que procesa esta imagen tampoco lo es. La estructura pasa a ser «metaestructura», como una síntesis de lecturas de varias imágenes superpuestas en las que se exige una participación activa del autor y del lector-espectador (o «interactor», como lo denomina Janet Murray) ⁴.

La imagen tradicional puede simular, en algunos casos, metaestructuras, dadas por principios de anamorfosis o de variaciones en las perspectivas. En «La Adoración», Leonardo da Vinci introduce diversos puntos de vista y varias líneas de horizonte para hacer visible el paisaje de fondo. E igual Jan Van Eyck, Veronese o Tintoretto utilizaron en un cuadro muchos puntos de fuga, como una manera de transformar la rígida perspectiva lineal en una perspectiva simultánea que da por primera vez, movilidad en el espacio. Pero aún allí, los sujetos como los espectadores son estáticos y pasivos. En la imagen digital, al contrario, el sujeto es activo y la metaestructura se convierte en un elemento fundamental para su comprensión. Sólo la participación

⁴ MURRAY, Janet H. *Hamlet en la Holocubierta. El Ritmo de la Narrativa en el Ciberespacio*. Barcelona: Edicions Paidós Ibérica, S.A., 1999. (Título original: *Hamlet on the Holodeck*. New York: The Free Press, 1997. Traducción de Susana Pajares).

activa de todos los actores del proceso (interactor-soporte) asegurará una comprensión integral de su mensaje comunicativo.

Representar esta metaestructura va a requerir un lenguaje visual nuevo que surge de las características propias de la tecnología, pero también de los rasgos estructurales propios de otros medios como el arte y la arquitectura, el cine y la narrativa. Para ello, se hace evidente abrir las posibilidades de análisis de las interfaces de las comunidades en red, dentro de conceptos de nuevos espacios de comunicación, observando las relaciones estructurales como un sistema donde convergen múltiples herencias anteriores en espirales cíclicas, que en su recorrido, construyen conocimiento.

Metodología propuesta: las leyes de los medios

Una manera de abordar la tarea descrita es a partir del análisis integral de las interfaces dentro de variables cuantitativas y cualitativas. En concreto, esta investigación propone que para encontrar este lenguaje visual nuevo, que está presente en los medios digitales y en las redes de comunicación, es necesario realizar un análisis desde una doble perspectiva: la que está representada por los aspectos cualitativos y cuantitativos del sistema de los medios, adaptando el método que propone Marshal McLuhan para observar los artefactos o fenómenos comunicativos (el téttrade); y por otro lado, a partir de experiencias de aprendizaje y desarrollo de comunidades virtuales en el ámbito local y latinoamericano.

El primer artículo que escribe Marshal McLuhan, sobre el análisis de los fenómenos comunicativos a partir de leyes, es el titulado: *Laws of the Media*, realizado en febrero de 1977, como parte de un libro que McLuhan escribía y que no pudo publicar en su momento, debido a su muerte el 31 de diciembre de 1980⁵. Las tesis de McLuhan abordan la problemática de la inmersión de los nuevos medios de comunicación en la sociedad actual y la forma en que los nuevos artefactos tecnológicos se relacionan con el ser humano. Estas ideas pueden entonces, ayudar a comprender el sentido de las interfaces como un sistema comunicativo, de interrelación entre las personas y

⁵ LEVINSON, Bill. *Digital McLuhan. A Guide to the Information Millennium*. London: Routledge, 1999, pág. 188.

las máquinas en la era digital⁶. Desde la publicación de *The Mechanical Bridge*⁷, su primer libro acerca de los media, hasta su muerte, la televisión y los nuevos medios de información y comunicación se propagaron rápidamente por la sociedad y marcaron un estilo de vida. La validez de sus propuestas y la profundidad de sus investigaciones hacen propicia una extrapolación de sus conceptos a los nuevos medios digitales, y específicamente, al análisis de las interfaces en las redes de comunicación digital, como una forma de entender sus nuevos contenidos.

Para McLuhan, el alfabeto y los medios impresos animaban a ver el mundo a través de piezas, de una forma secuencial. Para él, esta visión abstracta y lineal se reemplazó por otra visión «acústica», donde lo que perciben los sujetos son extensiones permeables de los mismos sujetos⁸. Y mencionaba la televisión y sus respectivas pantallas como una manera de invasión de la vida cotidiana, que transforma los esquemas sociales. Como lo sugiere Levinson, el surgimiento del ciberespacio y las redes de comunicación informática, confirman las tesis de McLuhan.

Las interfaces de los ordenadores invitan a los sujetos a interactuar con las máquinas y a navegar por las redes, activando no sólo el aparato visual, sino también otros sentidos que complementan la sensación de inmersión en los espacios virtuales. La pantalla de televisión se convierte en una especie de interficie incompleta y la navegación por los diferentes canales de televisión, no genera la misma sensación intuitiva de la interacción en el ciberespacio, donde es posible desplazarse de un lugar a otro por diferentes *Webs*, según las motivaciones de cada usuario. McLuhan sugiere que los medios electrónicos y la televisión están convirtiendo el mundo en una «aldea global». Internet contribuye a reforzar este concepto: un habitante online puede vivir en cualquier lugar del planeta con un ordenador personal, una línea de teléfono y un navegador de Internet, puede leer noticias, realizar trabajos, compartir información o divertirse en la red, sin necesidad de desplazarse a ningún sitio. Internet es, en síntesis, la convergencia de los medios tradicionales: televisión, radio, libros, teléfo-

⁶ Para una profundización en la relación McLuhan y el campo de los ordenadores informáticos, el ciberespacio y las redes digitales, ver Levinson, P. *Digital McLuhan. A guide to the information millennium*. Routledge. London, G. B. 1999, donde el autor presenta las ideas de McLuhan acerca de los medios y su impacto en la vida cotidiana, y la relación de McLuhan con la nueva era digital.

⁷ MCLUHAN, M. *The Mechanical Bridge: Folklore of Industrial Man*. Vanguard. New York, 1951.

⁸ Op. cit., Levinson. pág. 6.

nos, cine, y brinda la posibilidad de relacionarse con ellos de una forma interactiva. Las interfaces de los navegadores, presentes en cada ordenador, no son sólo receptores, sino también, generadores de información en casas y oficinas alrededor del mundo, confirmando, una vez más, las observaciones de McLuhan sobre la aldea global. La dispersión de la información está creando una nueva estructura de poder cuyos centros están por todas partes y no tiene límites.

McLuhan propone un argumento central en su obra teórica: el medio es el mensaje, y este mensaje es cada vez más difícil de comprender, porque las extensiones tecnológicas del pensamiento del hombre, se adelantan a la capacidad de comprender sus consecuencias. El centro de su teoría está en que los usuarios están atrapados por dos formas diferentes de percibir el mundo: como un Espacio Visual, lineal y cuantitativo, o como un Espacio Acústico, no lineal, holístico y cualitativo⁹. Estas dos formas diferentes de ver el mundo generan un conflicto y para comprender los dos sistemas, McLuhan propone el esquema del «tétrade»: un concepto constituido por dos estructuras de figura y fondo, que deben analizarse en forma integral, para alcanzar una comprensión acertada de los nuevos medios y prever sus futuras consecuencias. Como B. R. Powers lo enuncia en el prefacio de «La Aldea Global»¹⁰, el téttrade está conformado por cuatro frases que manifiestan la vida cultural de un artefacto, bien sea un ordenador o una red de medios globales de comunicación, y la graficación de su uso humano «podría predecir lo que la sociedad llegaría a hacer con el nuevo invento»¹¹. Este modelo de estudio de las nuevas tecnologías surge a partir del descubrimiento de McLuhan de que todos los medios de comunicación y las tecnologías poseen una estructura lingüística, y de que el hombre se extiende al medio, a través de sus sentidos, afectando los artefactos que lo rodean¹². La estructura del téttrade parte del principio de que cualquier nuevo medio o comunicación:

⁹ McLuhan aborda, por primera vez, la temática del Espacio Acústico, en un paper leído por Carl Williams en el seminario de McLuhan y Carpenters en Toronto, el año de 1954 (Levinson, 1999, pág. 44).

¹⁰ MCLUHAN, M. Powers, B. R. *La Aldea Global*. (The Global Village, 1989) Editorial Gedisa S.A. España, 1996.

¹¹ *Ibid.*, pág. 13.

¹² *Ibid.*, pág. 16.

- Intensifica algo de una cultura.
- Vuelve obsoleta otra
- Recupera una fase anterior.
- Sufre una modificación cuando se lleva más allá de sus límites.

El resultado final es una cinta que retroalimenta cada uno de los puntos para detectar el impacto dinámico y social de cualquier nuevo medio. Los extremos ubicados en las esquinas del tetráde están, mas que en conexión secuencial, yuxtapuestos e integrados en una relación dinámica de figura-fondo¹³. En todos los casos, el análisis se realiza como si el artefacto o el nuevo medio en proceso de estudio, fuera una estructura lingüística. Por esto, se plantea McLuhan, si todos los artefactos son palabras, todas las palabras y lenguajes son artefactos y todos los «objetos no-verbales» incluyendo la ciencia y las instituciones, comparten esa estructura de cuatro partes con sus correspondientes manifestaciones y efectos¹⁴.

Para imaginar la estructura tetrádica, McLuhan se basó en la cinta de Möbius¹⁵, porque su tipología representa una forma útil y emblemática de observar los fenómenos no-lineales. La cinta de Möbius permite observar como cada curvatura representa un extremo de la estructura y su equilibrio está dado por la correspondencia de dos figuras y dos fondos relacionados entre sí. Estableciendo una interrelación entre esta figura y los cuatro pasos descritos de la estructura comunicativa, el esquema final se determina así:

1. Figura o Realce. ¿Qué agranda o incrementa cualquier aparato?
2. Fondo o Desuso. ¿Qué desgasta o deja obsoleto el artefacto?
3. Figura o Recuperación. ¿Qué recupera el artefacto, que haya estado antes en desuso?
4. Fondo o Inversión. ¿Qué invierte o cambia cuando llega al límite de su potencial?¹⁶

¹³ McLuhan recoge los términos figura-fondo de Edgar Rubin, crítico de arte francés, que a su vez los reutilizó de la psicología gestáltica en 1915, y los aplicó como parámetros de análisis de la percepción visual. Para McLuhan, la figura representa el conocimiento del hemisferio izquierdo, las formas y la percepción directa. El fondo son las peculiaridades del hemisferio derecho, cultas tras las figuras. Sin los objetos subliminales y ambientales que rodean y le dan contexto a la figura. McLuhan, M. Powes, B. R., *La Aldea Global*, pags.22 y pag. 176.

¹⁴ *Ibid.*, pág. 25.

¹⁵ La cinta de Möbius es una superficie de una sola cara descubierta por August Ferdinand Möbius (1790-1868), matemático y astrónomo alemán que realizó trabajos sobre el plano complejo, fundamentales para el desarrollo de la geometría proyectiva

¹⁶ *Op. cit.*, McLuhan, págs. 26-27.

La investigación de McLuhan tiende a demostrar que la humanidad se dirige hacia un futuro robótico y que las extensiones de la conciencia humana se proyectan al medio, a través de la electrónica. De la misma forma, las interfaces se interrelacionan de una forma cada vez más directa con el hombre. Pero esta interrelación se vuelve inconsciente, en la medida en que la información impone un monopolio, en el sentido metafórico, del fondo sobre la figura. La sobrecarga de información visual y de interfaces mediáticas, impiden ver los valores conscientes de los nuevos medios. Significa esto que a la vez que el hombre construye sus interfaces, estas interfaces se perciben como realidad para el hombre, dejando de lado, aspectos negativos como parte de la configuración total del medio. Y, por lo tanto, para un acercamiento total del conocimiento de las interfaces, su impacto en la cultura, se vuelve necesario el reconocimiento holístico de sus múltiples sistemas internos.

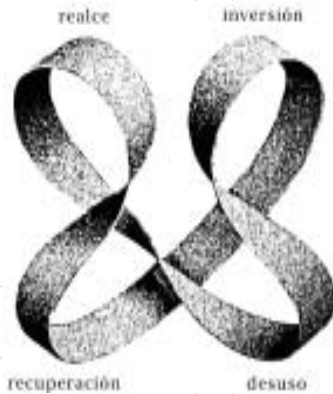


Ilustración 1: La cinta de Möbius, representa, según McLuhan, la perfecta relación de la estructura del tetrade, las correspondencias de figura-fondo, y las propiedades holísticas y de múltiples centros. Tomado de: McLuhan, M. Powers, B. R. La Aldea Global. (The Global Village, 1989) Editorial Gedisa S.A. España, 1996.

⁷ Ibid., págs. 177-178.

Las cuatro leyes de los media, propuestas por McLuhan son un conjunto de instrumentos básicos que indican el estado actual, el desarrollo, los problemas y las posibles potencialidades de los media. La operación de esas cuatro leyes o efectos se clarifican cuando se observan las circunstancias que rodean cualquier medio. La radio intensifica la voz humana y recorre amplias distancias, para dirigirse a una audiencia masiva. A su vez, deja en obsolescencia la imprenta, como primera fuente de información. Recupera la figura del pregonero, quien había sido silenciado por el medio impreso, y, cuando la radio se le empuja más allá de sus límites, se potencia en sentido contrario, es decir, como medio audiovisual televisivo. Si se aplican las cuatro leyes a la televisión, se observa una amplificación de lo visual y una obsolescencia de la radio. A su vez, la televisión recupera la observación visual colectiva, y, cuando se lleva a sus límites, su pantalla se convierte en la interficie del ordenador personal. Con relación al ordenador:

- Se acelera el cálculo a la velocidad de la luz.
- Se erosiona la secuencia matemática.
- Se recupera el poder cuantitativo de los números.
- Se convierte en un reconocimiento de normas simultáneo¹⁸.

Y respecto a la red de medios globales de comunicación, McLuhan anota como:

- Se intensifican las transmisiones múltiples e instantáneas de los medios.
- Se erosiona la capacidad humana de decodificar en tiempo real.
- Trae de regreso la voz grupal («la Torre de Babel»).
- Potencia una sinestesia a nivel mundial¹⁹.

De acuerdo con lo anterior, se advierte una relación cíclica y progresiva entre los medios y sus efectos: la radio deja obsoleta la visión, que es recuperada por la televisión. Y la televisión deja atrás lo puramente «acústico», que es intensificado en la radio²⁰. De esta forma se observa una estrecha relación entre los medios, que evolucio-

¹⁸ Ibid., pág. 110.

¹⁹ Ibid., pág. 125.

²⁰ LEVINSON, P. *Digital McLuhan*, págs. 189-190.

nan, se complementan e interrelacionan en una constante circularidad. Este proceso cíclico, sin embargo, se interrumpe en los nuevos medios, por la dificultad de aplicar las cuatro leyes en procesos de reciente aparición como las redes de comunicación e Internet, y sobre todo en el punto específico de la inversión o potenciación del medio. Por ello, observa Levinson, es posible observar el cuarto eje de la estructura tetrádica no como una completa antítesis opuesta al medio mismo, sino como una continuación del artefacto o de otro anterior que éste recupera²¹. De todas formas, la potenciación descrita por McLuhan, es una «metamorfosis en el término contrario», como lo describe Baudrillard en los simulacros, «para sobrevivir en su forma expurgada»²².

El esquema del tétrede evidencia una visión cualitativa que propone sintetizar, en una estructura, las etapas de los medios, cuya parte central está constituida por la intensificación del uso del sistema. Como en la cinta de Möbius, la estructura recupera los elementos del pasado, que trae, como consecuencia, la utilización actual de componentes que en algún momento habían sido desplazados o dejados de utilizar. En una parte inferior quedan los componentes (objetos o comportamientos) que desplaza el nuevo medio. El esquema se cierra con un elemento destacado, que es la potenciación o caracterización final del medio, cuando éste es llevado a sus últimas consecuencias. Esta potenciación, más que la predicción de objetos y comportamientos futuros, muestra las tendencias a las que llevaría la utilización continua del medio en la sociedad.

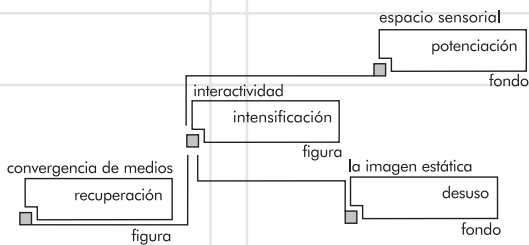


Figura 2. Visión cualitativa del sistema de las interfaces.
Fuente: Lombro, Felipe C. Interfaces de las Comunidades Virtuales. Manizales, Universidad de Caldas, 2005.

²¹ Ibid., pág. 197.

²² BAUDRILLARD, J. La Precesión de los Simulacros en *Cultura y Simulacro*. Editorial Kairós. Barcelona, 1993 (ves. fra 1978), pág. 45.

De esta manera, los conceptos de figura fondo (que muestran los rasgos evidentes y escondidos de los medios) quedan en un mismo nivel de análisis: los elementos que son preponderantes en los sistemas interactivos como la interactividad (participación activa de los usuarios en la observación de la imagen, como intensificación) y la convergencia de medios (la codificación digital que unifica lenguajes e información, como recuperación), son observados en forma paralela a los aspectos formales que quedan en desuso en la interficie (como los componentes estáticos y lineales de la imagen) y a la potenciación, que vendría a estar dada por una tendencia a la multiplicación de interficies en diversas aplicaciones informáticas presentes en los ámbitos cotidianos, comerciales, educativos o de entretenimiento.

Los aspectos cuantitativos del sistema

Las anteriores consideraciones se toman como aspectos cualitativos de los nuevos medios que son cambiantes en períodos de tiempo determinados. Para precisar aún más el análisis de las interficies en red, se propone un enlace de las anteriores leyes con variables de carácter fijo que configuran aspectos cuantitativos de los sistemas interactivos. Las variables cuantitativas se relacionan con análisis de tareas y acciones que el usuario realiza en las comunidades virtuales, las características formales de las interficies, los flujos de información que circulan por la red, y el soporte tecnológico necesario para el funcionamiento del sistema. Esta visión implica un análisis objetivo de la interactividad y el uso de las interficies, del lenguaje visual y la estructura espacial que determinan las formas de interacción y del conjunto de procedimientos, técnicas y materiales con las que están construidas las interficies y las redes de telecomunicación a través de Internet. En síntesis, el esquema metodológico del análisis cuantitativo se desarrolla a partir de los siguientes principios:

- **Función.** Desde la perspectiva de la identificación del sistema por parte del usuario y su pragmática en las comunidades virtuales.
- **Forma.** El tratamiento visual y las estructuras espaciales de las interficies de los sistemas en red, teniendo en cuenta aspectos de la morfosintaxis de los lugares virtuales.
- **Contenido.** La información de las interficies, la gestión del conocimiento y los flujos de datos que circulan en la red.

- Tecnología. Los aspectos técnicos y las estructuras que dan soporte a los procesos formales, funcionales y significacionales de las interfaces y los sistemas de interacción persona-ordenador.

La visión cualitativa, que propone sintetizar el esquema del téttrade, se entrecruza con los aspectos cuantitativos, para configurar una retícula de 16 espacios, en donde cada uno representa un estado del sistema analizado bajo variables fijas o móviles.

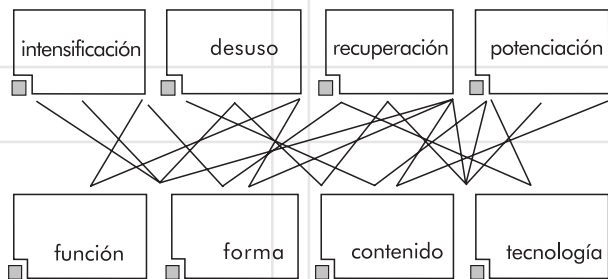


Figura 3. Análisis cualitativo y cuantitativo de las interfaces
Fuente: Londoño, Felipe C. Interfaces de las Comunidades Virtuales. Manizales, Universidad de Caldas, 2005.

Así, si lo que se quiere es profundizar en las interfaces, se analizarán los aspectos de la imagen desde la recuperación, intensificación, desuso o potenciación de lo formal. De la misma manera, los aspectos funcionales profundizan en las comunidades virtuales, el contenido, en los flujos de información, y los aspectos tecnológicos, en los soportes y procedimientos.

Aplicación del método en los aspectos formales de las interfaces

- Recuperación

Tres tradiciones culturales, de acuerdo con Lev Manovich, conforman lo que hoy se conoce como interfaces culturales: el texto y la palabra impresa, el cine, y la interfaz persona-ordenador. Alrededor del año 700 a.C. se creó el alfabeto en Grecia, lo que se constituyó en el cimiento tecnológico del desarrollo de la filosofía y las ciencias occidentales. El nuevo orden alfabético separó la comunicación escrita de la imagen, los símbolos y las percepciones. El siglo XX, afirma Castells, «se toró una revancha his-

tónica» con el cine, la radio y la televisión, superando la influencia de la comunicación escrita en la mayoría de las personas²³.

La supremacía del texto sobre la imagen en el diseño de interfaces es evidente y, como lo afirma Steve Johnson²⁴, las palabras hoy juegan un papel enorme en las interfaces contemporáneas. El texto en el ordenador cumple al menos dos funciones:²⁵

- Como medio cultural. Hacia 1980, los ordenadores personales y el software de procesamiento de textos, comparten un lugar común: el texto es el primer medio cultural que comienza a digitalizarse en forma masiva. Ya antes, en la década de 1960, Ted Nelson proponía Xanadú, un hipertexto on line que tenía como objeto enlazar el total de la obra escrita del ser humano, y que estaba presente en las enciclopedias, los libros, los artículos técnicos o los trabajos de ficción.

- Como metalenguaje del ordenador. El texto es un código en el cual todos los otros media están representados. Las coordenadas de un objeto 3D, los valores de los píxeles de una imagen digital o el formato de una página en HTML. Por otro lado, el texto es la forma primaria de comunicación del usuario con el ordenador. Gracias a él, es posible abrir una aplicación o realizar acciones de búsqueda.

La tradición de la palabra impresa, que inicialmente dominaba el lenguaje de las interfaces culturales, comienza a ser menos importante cuando los elementos en movimiento se vuelven predominantes. Para Manovich, esto responde a una tendencia de la época moderna que presenta la información en una forma, cada vez más, dominada por los audiovisuales y las imágenes secuenciales²⁶.

Cien años después del nacimiento del cine, las formas cinemáticas de ver el mundo, de estructurar el tiempo, de narrar una historia, de enlazar una experiencia a otra dominan la experiencia de la interacción con los medios culturales. De esta forma,

²³ CASTELLS, Manuel. *La Era de la Información. La Sociedad Red*. Vol. 1. Madrid: Alianza Editorial, 2000, pág. 400.

²⁴ JOHNSON, Steve. *Interface Culture. How New Technology Transforms the Way we Create and Communicate*. New York: Harper Collins Publishers Inc., 1997, pág. 137.

²⁵ MANOVICH, Lev. *The Language of New Media*, pág. 74

²⁶ *Ibid.*, pág. 78.

dice Manovich, el ordenador comienza a cumplir el sueño de crear un lenguaje común, un Esperanto visual, una meta que preocupaba a realizadores de cine, artistas y críticos de la década del 1920, como Griffith o Vertov: hoy, millones de usuarios de ordenador se comunican con otros a través de las mismas interfaces.

La más importante influencia del cine en las interfaces culturales se da a través de la cámara móvil²⁷. La utilización de la cámara se da, no sólo en el desarrollo de la tecnología 3D (por ejemplo, en las simulaciones de vuelo o en el recorrido de espacios virtuales) sino también en las convenciones de las interfaces como el scroll de las ventanas, las operaciones de copiar y pegar o realizar un zoom, que se utilizan para interactuar con datos o modelar objetos.

Por último, las interfaces hoy, que brindan la posibilidad de acceder y manipular cualquier tipo de dato o experiencia cultural, recuperan las características, a nivel de metáforas y gramáticas de acción, de anteriores sistemas de comunicación y control. Los más significativos avances de las HCI (*human-computer interfaces*), desde las primeras aplicaciones desarrolladas en la década de 1940, hasta 1980, han sido:²⁸

- El control de los sistemas en tiempo real.
- Las simulaciones científicas.
- El diseño asistido por ordenador.
- El trabajo como auxiliar de oficina, que incluye la creación y edición de documentos, la organización de los documentos en carpetas y el poder eliminarlos en la papelera

Los elementos propuestos desde estas primeras interfaces fueron:

- Ventanas desplegadas.
- Marcos que contienen información en diferentes tipos de datos.
- Menús jerárquicos.
- Cajas de diálogos.
- Comandos de entrada en línea

²⁷ *Ibid.*, pág. 79.

²⁸ *Ibid.*, pág. 88.

En general, las interfaces culturales de los 90's están a medio camino entre los aportes de las primeras HCI y la experiencia «immersiva» proporcionada por los libros o las películas. Las primeras interfaces permitieron realizar tareas complejas con los datos del ordenador como conseguir información relacionada con un objeto, copiarlo, moverlo a otro lugar, cambiar la forma como los datos se presentan en la pantalla, entre otras. En contraste, dice Manovich, los libros convencionales o una película posicionan al usuario en un universo imaginario cuya estructura es fijada por un autor. Las interfaces culturales recuperan lo básico de estos lenguajes, cuyas posiciones eran, hasta hace poco, irreconciliables, y crean un nuevo lenguaje híbrido, un metalenguaje que los unifica²⁹.

- Intensificación

La interactividad, es una de las características fundamentales de los sistemas multimedia. Los medios digitales se caracterizan principalmente por la naturaleza interactiva de sus interfaces. Para Weibel, «la virtualidad» (el modo en que se guarda la información), «la variabilidad (del objeto de la imagen) y la viabilidad (los esquemas de comportamiento de la imagen)», son la «trinidad digital de la información virtual» que le imprime «animación a la imagen al generar un sistema visual interactivo dinámico»³⁰.

El análisis de la intensificación formal de los entornos digitales se aborda desde el nuevo rol que la imagen asume al transformarse en interficie. Desde esta perspectiva, la imagen posee dos funciones: como una puerta de ingreso a un universo abierto a múltiples funcionalidades, o bien, como una herramienta de control de las operaciones del ordenador. El nuevo rol de la imagen-interficie se analiza contraponiéndolo al anterior concepto de imagen-representación, que representa también la oposición entre la imagen como ventana dentro de un universo de ficción y la imagen como una herramienta para el control del ordenador.

²⁹ *Ibid.*, págs. 90-93.

³⁰ WEIBEL, P. *El Mundo como Interfaz*. En: Revista *El Pasante*. Nº 27-28. Madrid: Ediciones Sinela, S. A., 1998, pág. II 9.

El diseño y la creación de nuevos medios pueden reducirse, por tanto, a dos enfoques: por un lado, a la construcción de interfaces tomando en cuenta bases de datos multimedia, y por otro, a la definición de métodos de navegación a través de representaciones especializadas³¹. El primer enfoque se refiere a las formas que surgen a partir de las bases de datos, usadas para guardar cualquier tipo de datos, desde textos hasta clips de vídeos. El segundo, a las formas de los ambientes interactivos en 3D, utilizadas en los videojuegos, en la realidad virtual, en las animaciones por computador y en las interfaces.

Las interfaces hacen énfasis, más que en el tiempo, en el movimiento y en el espacio que lleva al usuario a recorrer y navegar por flujos de datos interactivos. El diseño de las formas interactivas miran más allá de la aplicación tradicional de las técnicas de comunicación visual para la imagen gráfica, porque ellas suponen la Web como páginas que heredan las tradiciones de los medios impresos. El diseño digital significa tomar en cuenta las acciones que el usuario realiza en la interficie, la manera como se manipulan los datos y se generan nuevas acciones telecomunicativas.

En síntesis, las nuevas formas en el diseño de las interfaces tienen que ver con la teleoperación de los datos y la posibilidad de intercambiar información con usuarios lejanos. Así mismo, toman en cuenta las bases de datos y la definición de los métodos de navegación apropiados. Es decir, combinan «superficie» y «profundidad», información e inmersión, acción y representación.

- Desuso

Dentro del planteamiento general, se toma como desuso la interficie estática que, en un sentido metafórico, remite al concepto de espacio visual, geoméricamente euclidiano y lineal. Al respecto, McLuhan afirma que este espacio es el «efecto secundario del carácter uniforme, continuo y fragmentado del alfabeto fonético, originado por los fenicios y agrandado por los griegos»³². La propiedad interactiva de las nue-

³¹ Op. cit., Morovich, pág. 215.

³² Op. cit., McLuhan, pág. 49.

vas tecnologías y la transformación de lo analógico a lo digital, permite ingresar dentro de un nuevo esquema de comunicación y de interrelación persona-máquina y de interconexión persona-persona, a través de redes de telecomunicación síncronas y asíncronas.

Los esquemas tradicionales de comunicación entran parcialmente en desuso. Navegar por la red, afirma Manovich, ilustra cómo el acto de interacción persona-ordenador se ajusta al principio de que el acto mismo de comunicación, los bits viajando por la red, la maquinaria subyacente, se convierten en mensaje³³. La conexión con la *Web*, determina la observación permanente del usuario hacia la Interficie, comprobando y controlando el travase de las páginas y el estado de la conexión, a través del icono dinámico de los navegadores. La comunicación, dice Manovich, «acaba siendo dominada por el contacto, o función fáctica, se centra en torno al canal físico y al acto mismo de conexión entre emisor-receptor», transformando el esquema habitual emisor-receptor.

Los medios tradicionales de comunicación e información también dejarán en desuso, algunas de sus formas básicas de almacenamiento de datos y transmisión de los contenidos. La telefonía, la televisión, la radio, los contenidos de entretenimiento básico como los juegos o el cine, se transformarán, en alguna medida, por la digitalización de sus datos y su transmisión a través de la banda ancha. El concepto de banda ancha (bandwidth) se describe como la capacidad de transmisión de la información de un canal de comunicación. Mientras que el ancho de banda en los sistemas analógicos es normalmente expresado como una medida de ciclos, en hertzios (kHz, MHz, GHz), en los sistemas digitales son medidos en términos de bits por segundo (b/s, kb/s, Mb/s, Gb/s)³⁴. El ancho de banda permitirá la construcción de redes de comunicación flexibles, para recibir y enviar cualquier tipo de datos asignados a cualquier tipo de usuarios y en el momento en que se necesiten. Las formas tradicionales de los medios de comunicación se adaptarán a los nuevos requerimientos de los usuarios finales en cuanto a soportes tecnológicos, formas de presentación de los contenidos y las posibilidades interactivas de transformación de la información.

³³ MANOVICH, Lev. *Estética de los Mundos Virtuales*. En: Revista *El Pasante*. Nº 27-28. Madrid: Ediciones Sinela, S. A., 1998, pág. 95.

³⁴ KIVI, Peter, WHITE, Mattia. *Telematic Technologies Terms*. ETHOS. Londres: European Commission's Telematics Applications Programme, 1997, pág. 20.

- Potenciación

Un rasgo importante en el tétrede propuesto por McLuhan es la inversión, es decir, la potenciación del medio, a partir del desarrollo máximo de sus elementos y que se refleja en la transformación o evolución a un estadio superior. La inversión no es, en sí misma, la antítesis del elemento analizado, su contraste inmediato e insustituible, sino la complementariedad de un medio precedente que previamente ha quedado obsoleto. En palabras de Levinson, parte de esta continuidad tetrádica viene del nuevo medio o aparece incorporando aspectos del medio precedente, en una especie de mirada a través del espejo retrovisor³⁵.

Así, la interficie de la pantalla del ordenador, que es la potenciación o la inversión del televisor, retiene parte de las características visuales del monitor de televisión y de las funciones básicas que cumple en cuanto controlador de canales o videograbadoras. Es decir, de lo secuencial del televisor, a lo dinámico de la interficie, sin abandonar los rasgos característicos del medio que precede a la inversión.

Y el ordenador mismo, que pasa de la definición de la interficie, como intensificación de los mecanismos de comunicación y control entre el ser humano y las máquinas, a la multiplicación de dispositivos en múltiples soportes, sin abandonar su carácter de interficie, sobre todo observado en las pantallas de los teléfonos móviles, los PDA, asistentes personales digitales, los relojes digitales, etc.

Internet es la intensificación de medios anteriores que, al menos sino no están en desuso, sufren grandes transformaciones, como los libros, la prensa escrita, la televisión y la educación o el trabajo tradicional. Y cada uno de esos medios anteriores ha dejado su impronta en la Web. Como lo afirma Castells, Internet es una red de comunicación global, pero sus usos, «su realidad en continua evolución es producto de la acción humana, bajo las condiciones específicas de una historia diferencial»³⁶. Así, la

³⁵ LEVINSON, Paul. *Digital McLuhan. A Guide to the Information Millennium*, pág.197.

³⁶ CASTELLS, Manuel. *La Galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, Empresa y Sociedad*, pág.: 21.

elasticidad de Internet permite su flexibilidad para adaptarse a las situaciones cambiantes y contradictorias de la sociedad. Si bien es un medio que ya está consolidado, permite, como lo afirma Castells, entenderlo porque allí está descrita la forma en que se expresa la sociedad bajo un código específico que es necesario comprender para cambiar esta realidad. Es decir, para modificarla.

En los sistemas de interacción persona-ordenador, la potenciación está dada en la evolución de los recursos técnicos y por la expansión de la información, a través de la infraestructura de redes e Internet. La evolución de los sistemas trae como consecuencia el acercamiento de la tecnología a las personas, facilitando, de esta manera la utilización de las máquinas. Como lo afirma Norman, en el futuro se hará menos énfasis en las interfaces y más en las herramientas apropiadas para las tareas³⁷. El diseño se concentrará en el usuario y sus requerimientos. Se hará menos énfasis en las tecnologías y más en las interacciones sociales.

Brenda Laurel define cuatro nuevas direcciones por las que navegará la interficie:³⁸

- La primera dirección es el énfasis que los sistemas interactivos le harán a los agentes, como entidades que realizan una acción a los usuarios, y por lo tanto, se convierten en parte de la interficie.
- La segunda son las posibilidades que brindan los lenguajes naturales para la interacción con las máquinas. De igual manera, cómo realizar una comunicación más fluida y eficaz entre las diferentes entidades que realizan las acciones y con las otras personas conectadas a la red.
- La tercera dirección es el montaje de realidades alteras integrando ordenadores, personas y tecnologías como las del vídeo, para la definición de un nuevo espacio sensorial construido para los usuarios.
- La cuarta, es la exploración en los nuevos paradigmas de la industria multimedia y los sistemas interactivos, y cómo éstos transforman las culturas y los modos de producción.

³⁷ REHINGOLD, Howard. AN INTERVIEW WITH DON NORMAN. En Laurel, B., ed. The Art of Human-Computer Interface Design, pág. 10.

³⁸ LAUREL, Brenda. NEW DIRECTIONS. INTRODUCTION. En: Laurel, B., ed. The Art of Human-Computer Interface Design, pág. 345-346.

Estas nuevas direcciones determinan un cambio de los sistemas interactivos, y se relacionan con una nueva manera de percibir el mundo y sus formas. Las interfaces estarán, por ello, integradas dentro del espacio acústico referido por McLuhan, un espacio sensorial «discontinuo, no-homogéneo. Sus procesos resonantes e interpenetrantes están relacionados en forma simultánea con centros en todas partes y sin ningún límite»³⁹. Las redes favorecen la construcción de esta experiencia holística para el usuario.

Aplicaciones y desarrollos

La anterior aplicación metodológica se destina a los aspectos formales de las interfaces. Como ya se mencionó, en los aspectos funcionales, el análisis se realiza sobre las comunidades virtuales existentes y teniendo en cuenta los nuevos modelos de sociabilidad basados en el individuo. De igual forma, el análisis del contenido se toma con base en los flujos de información que circulan por las redes, y los componentes tecnológicos, teniendo en cuenta aspectos del hardware y software y los procedimientos para la interacción y el mantenimiento de las redes y las comunidades.

Paralelo a esta aplicación metodológica, se llevaron a cabo diversas experiencias de enseñanza-aprendizaje con base en módulos de capacitación publicados en *Web* que se aplicó a un grupo de 480 profesores de primaria, secundaria y universidad, a los coordinadores de Telecentros comunitarios de la ciudad de Manizales, en Colombia, y a miembros de los 31 Núcleos de los 23 países que conforman la Red de Promotores Culturales de Latinoamérica y del Caribe (La Red).

Los desarrollos llevados a cabo proponían un acercamiento a la construcción de grupos específicos, que se concretó en el diseño de comunidades virtuales para La Red y los Telecentros y la implementación de contenidos docentes en la Red. En síntesis, la investigación observó, en las interfaces creadas para los grupos sociales, espacios

³⁹ Op. cit., McLuhan, *POWES*, pág. 58.

donde se generaron comunidades y múltiples posibilidades de intercambios de información y conocimiento que democratizaron la información y enriquecieron las potencialidades de cada uno de los miembros de los grupos sociales.

Conclusiones Generales

Las últimas décadas del siglo XX presenciaron la manera como las nuevas tecnologías de acceso al conocimiento enriquecían la comunicación, y cómo surgía una nueva cultura interconectada, producto de la comunicación digital, que, en principio, eliminaría barreras geográficas, de aspectos tecnológicos y sociológicos, con el objeto de compartir solidariamente la información básica en el entorno de las nuevas redes computacionales y autopistas de la información. De esta forma surgían las comunidades virtuales como redes ciudadanas y movimientos contraculturales que tenían como propósito luchar por objetivos comunes y poner a circular información libre entre los miembros.

Una tarea prioritaria en esta época de comunidades establecidas y caracterizada por el exceso de información en los medios, es reorganizar los flujos para que el conocimiento sea accesible por todos los grupos sociales. Internet se caracteriza porque ofrece un espacio para que las comunidades, que siempre han existido en la cultura humana, interactúen con la información y el conocimiento, a la vez que potencia y revaloriza las comunidades a partir de las nuevas posibilidades de interacción y participación.

La estructura de las relaciones está cambiando de los enlaces entre lugares geográficos a las conexiones entre personas, de acuerdo con los roles que cada una de ellas tenga en la red. La sociedad está transformando su esquema de multitud de pequeñas agrupaciones de personas, en casas, vecindarios o lugares de trabajo, por sociedades conectadas donde la importancia del lugar pasa a un segundo plano y priman las fronteras permeables y las interacciones entre personas diversas y alejadas.

Estas transformaciones, sin embargo, son limitadas. Las cifras demuestran que la utilización de la red y la compra de los equipos por parte de los usuarios limitan hoy y lo seguirán haciendo durante mucho tiempo, el acceso a Internet por parte de los

países en desarrollo. La personalización de la Web, a través de las homepages, por ejemplo, marca una diferencia cualitativa grande entre diversos sectores de la población que tienen o no acceso, que pueden intercambiar información o simplemente observar una parte de ella.

Como lo demostró Castells, los usos de Internet son básicamente instrumentales y como tal deberían poderse democratizar a través de prácticas cotidianas que extiendan la sociabilidad real a través de la red. Desde la perspectiva de la educación generalizada, por ejemplo, desde la construcción de entornos múltiples donde interactúen redes locales, o desde la implementación de tecnología alternativa para enlazar barrios y ciudades, será posible llevar la tecnología y sus nuevos usos a comunidades alejadas y de pocos recursos.

La investigación en las interficies de las comunidades virtuales adapta sistemas metodológicos, como el tétrade, para el análisis de las nuevas formas de creación a través de los nuevos medios, pero sobre todo, para demostrar que las interficies son un espacio de comunicación y que como tal, es un lugar donde converge un sistema complejo de relaciones el cual está estructurado por una parte, con periféricos, lenguajes naturales o pantallas que se activan a partir de la acción del usuario; y por otra parte, con variables formales, funcionales y de contenidos, que evidencian una evolución cíclica con respecto a medios anteriores.

La interficie puede convertirse en un lugar donde convergen varios sujetos conectados en red. Y estos sujetos conforman comunidades en los que intervienen factores sociales y tecnológicos, aspectos políticos y culturales, espacios de participación ciudadana o centro comercial, que reflejan, como espejo, el pensamiento, las necesidades y las expectativas de las comunidades que las conforman.

Internet ha introducido nuevos elementos que están transformando radicalmente las formas de relacionarse entre las personas. Y estas relaciones están basadas en los intercambios de información. Las interficies son los lugares donde estas relaciones se llevan a cabo y por ello se convierte en fundamental el análisis y la organización de los flujos que allí se presentan para reconvertirlos en conocimientos. Las comuni-

des son el espacio para que este conocimiento se redistribuya y se vuelva accesible a otras comunidades y grupos sociales.

Y la labor de los diseñadores, como dice Bonsiepe, debe ser sintetizar la complejidad del saber y ayudar a presentar la información diseñando la interficie entre la fuente de información, los datos y el lector. El diseño visual o de información, afirma, podría volverse una disciplina decisiva por la llamada explosión de información y contribuir en la gestión de la información⁴⁰.

La sociedad, por tanto, no debe ser superada por la herramienta y la información. Los antepasados ya habían luchado contra ello. En el «Mural de la Rebelión de los Instrumentos», pintado hacia el siglo V d.C., sobre una pared en la Huaca de la Luna, en el Valle de Moche en Perú, escudos, lanzas, porras y flechas se humanizan y toman a destruir a los seres humanos que los crearon sin tener la sabiduría de manejarlos⁴¹.

La Web es el espacio donde la instrumentación tecnológica reconvierte la información en conocimiento. La tarea debe ser convertir a Internet en la gran memoria de la humanidad, donde los avances se realicen en forma comunitaria y donde todo se alcanza con la interacción de todos, bajo el concepto de servicio antes que la apropiación, de hermandad antes que de dominio.

Internet, en síntesis, facilita el intercambio de información pero a la vez, es soporte del conocimiento, como en su momento lo fue el pergamino o el papel. Internet es un objeto intelectual que permite conservar, transmitir y trascender el conocimiento de cada momento. Las interficies de las comunidades virtuales se asemejan a lo que en su momento fueron los tejidos, con tramas y urdimbres de las altas culturas de la Antigua América: un reflejo cultural de la construcción de la realidad en cada momento, el espacio-tiempo de una misma realidad cíclica y relativa, expresada multidimensionalmente en los tejidos de las redes.

⁴⁰ BONSIPEPE, Gui . Una Tecnología Cognoscitiva - De la producción de conocimientos hacia la presentación de conocimientos . En: www.culturadeldiseño.cult.cu/conferencias/cguibonsiepe.htm

Bibliografía

AARSETH, Espen J. *Cybertext. Perspectives on Ergodic Literature*. Londres: The Johns Hopkins University Press, 1997.

ADELL, Jordi. "Redes y Educación". En De Pablos, J. y Jiménez, J. (Eds.). *Nuevas tecnologías, comunicación audiovisual y educación*. Barcelona: Ed. Gedecs, 1998, págs. 177-211.

ANCESCHI, Giovanni. "Diseño Eidomático". En Anceschi, Giovanni y otros. *Videoculturas de Fin de Siglo*. 1990. (Título original: *Videoculture di Fine Secolo*. Ligero Editore, S.r.l., 1989. Traducción: Anna Giordano)

ARNHEIM, Rudolph. *Pensamiento Visual*. Buenos Aires: Editorial Universitaria, 1973. (Ed. orig.: *Visual Thinking*. Berkeley y Los Angeles: University of California, 1969)

BARTHES, Roland. *La Torre Eiffel. Textos sobre la imagen*. Barcelona: Paidós Comunicación 124, Ediciones Paidós Ibérica, S. A., 2001. (Título Original: *Oeuvres Complètes*: Paris, Éditions Seuil, 1993. Selección y traducción: Enrique Folch González).

BELL, David. Kennedy, Barbara M. (ed.) *The Cyberculture Reader*. Londres: Routledge, 2001.

BENÉVOLO, Leonardo. *La captura del infinito*. Madrid: Celeste Ediciones, 1994. (Título original: *La captura dell' Infinito*, Gius. Laterza & Figli, 1991. Traducción: Margarita García Galán).

BENJAMIN, Walter. "La Obra de Arte en la época de su reproductibilidad técnica". En: *Discursos Interrumpidos, I* Madrid: Taurus Ediciones, 1973.

BERTALANFFY, Ludwig von. *Teoría General de los Sistemas*. Fondo de Cultura Económica. Madrid, 1981 (vers. orig. ing.: 1968),

BONSIEPE, Gui. *El Diseño de la Periferia*. México DF.: Editorial Gustavo Gili, 1985. págs. 271.

BOYER, M. Christine. *Cybercities*. New York: Princeton Architectural Press, 1996.

BROWN, Edward. CHIGNELL, Mark H. «El Usuario como Diseñador: el Multimedia de Forma Abierta». En: BARRTET, Edward. REDMOND, Marie, eds. *Medios Contextuales en la Práctica Cultural. La Construcción Social del Conocimiento*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A., 1997. (Título original: *Contextual Media. Multimedia and Interpretation*. The MIT Press, 1995. Traducción: Laura Trafi)

BUSH, Vannevar. "As We May Think". *The Atlantic Monthly*, Julio de 1945. (Versión en castellano: "Cómo podríamos pensar". En *Revista de Occidente*, N° 239, marzo de 2001. Traducción de: Ernesto Alberola)

CARD, STUART K., MORAN Thomas P. and NEWELL Allen. *The Psychology of Human Computer Interaction*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1983.

CASTELLS, Manuel. *La Era de la Información. La Sociedad Red*. Vol. 1. Madrid: Alianza Editorial, 2000.

————— *La Galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, Empresa y Sociedad*. Barcelona: Plaza & Janés, 2001.

CHEN, C., & Rada, R. Interacting with Hipertext: A Meta-analysis of Experimental Studies". En: *Human-Computer Interaction*, 11, 1996.

CHEN, Ching-Chih.

Informe Mundial sobre la Información 1997/98. Madrid: UNESCO. Ediciones Unesco/Cindoc, 1997.

CHOMSKY, Noam., Miller, G. M. *El Análisis Formal de los Lenguajes Naturales*. Madrid: Alberto Corazón Editor, 1972.

Felipe César Lombro López

CILLERUELO Gutiérrez, Lourdes. *Arte de Internet: Génesis y Definición de un Nuevo Sporte Artístico (1995-2000)*. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 2001.

CORMENZANA, Fernando. *Aplicaciones Educativas de Internet*. Madrid: Informes Estratégicos AHCIET, 1999.

COSTA, Joan. *La esquemática. Visualizar la información*. Barcelona: Paidós, 1998.

DEBRAY, Régis. *Vida y Muerte de la Imagen. Historia de la mirada en occidente*. Editorial Paidós. 1994. (Título original: *Vie et Mort de l'Image. Une Histoire de Regard en Occident*. París: Editions Gallimard, 1992. Traducción: Ramón Hervés).

—————. *Introducción a la Mediología*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A., 2001. (Título original: *Introduction à la Médiologie*. París: Presses Universitaires de France, 2000. Traducción: María Rujol i Vallés).

DELEUZE, Gilles. *Negociaciones sobre Historia del Cine*. Valencia: Ediciones Episteme S. L., 1996.

DE KERCKHOVE, Derrick. *La Piel de la Cultura. Investigando la Nueva Realidad Electrónica*. Barcelona: Gedisa Editorial, 1999. (Título original: *The Skin of Culture*. Toronto: Somerville House Books Limited, 1995. Traducción de David Alenán).

DE PABLOS, José Manuel. *La Red es Nuestra. El "periódico" telerático, la revista en línea, el radio digital y el libro web cambiarán las formas de comunicación social*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A., 2001.

D RUKREY, Timothy, Weibè, Peter, eds. *Net_Condition*. Karlsruhe: The MIT Press, 2001.

E CHEVERRÍA, Javier. *El Mundo Virtual*. Barcelona: Plaza & Janés Editores, S. A., 2000.

GALVIS, A. H. *Ingeniería de Software Educativo*. Universidad de los Andes. Santafé de Bogotá, Colombia, 1992.

GASSÉE, J. L., RHEINGOLD, H. "The Evolution of Thinking Tools". En Laurel, Brenda, ed. *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Mass.: Addison Wesley, 1990.

GIBSON, James J. *La Percepción del Mundo Visual*. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1974. (Ed. orig: *The Perception of the Visual World*. Boston: Houghton Mifflin Company, 1950).

GIBSON, William. *Neuromante*. Barcelona: Círculo de Lectores, 1998. (Título original: *Neuromancer*, 1984. Traducción: José Arconada Rodríguez y Javier Ferreira Ramos).

GUBERN, Román. *Del Bísote a la Realidad Virtual. La Escena y el Laberinto*. Barcelona: Editorial Anagrama, 1996.

HAGEL III, John, Armstrong, Arthur G. *Net Gain*. Harvard Business School Press, 1997.

HARAWAY, Donna. «A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century,» En *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*. New York: Routledge, 1991. (Versión en español: HARAWAY, Donna J. *Manifiesto para Cyborgs*. Valencia: Centro de Semiótica y Teoría del Espectáculo. Universitat de València & Asociación Vasca de Semiótica, 1995).

HOLTZMAN, Steven R. *Digital Matræ. The Languages of Abstract and Virtual Worlds*. Massachusetts: The MIT Press, 1994.

————— *Digital Mosaic. The Aesthetics of Cyberspace*. New York: Touchstone, 1998.

JOHNSON, Steve. *Interface Culture: How New Technology Transforms the Way We Create and Communicate*. New York: Harpers Collins Publishers Inc., 1997.

JOYCE, Michael. *Of two minds. Hypertext Pedagogy and Poetics*, University of Michigan Press, 1995.

KAY, A. "User Interface: A Personal View". En Laurel, B., ed. *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Mass.: Addison Wesley, 1990.

KLEIN, Michael. "The Evolution of Image Between Chaos, Art and New Media". En: SOMMERER, C., MIGNONNEAU, L. eds. *Art @ Science*. Viena: Springer - Verlag, 1998.

KRESS, Gunther. van Leeuwen, Theo. *Reading Images. The Grammar of Visual Design*. London: Routledge, 1996.

KURZWEIL, Ray. *La Era de las Máquinas Espirituales. Cuando los ordenadores superen la mente humana*. Barcelona: Editorial Planeta, 1999. (Título Original: *The Age of Spiritual Machines*, Viking Penguin, 1999. Traducción de Marco Aurelio Galmarini)

LANGTON, Christopher G. *Artificial life*. In C.G. Langton, ed. *Artificial life: The proceedings of an interdisciplinary workshop on the synthesis and simulation of living systems* Septiembre, 1987, Los Alamos, New Mexico. Redwood City, Ca.: Addison-Wesley, 1989.

LAUREL, Brenda. *Computers as Theatre*. U.S. A.: Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1993.

LAUZANNA, Ray, POCOCK-WILLIMAS, Lynn. "A Rule System for Analysis in the Visual Arts" *Leonardo* 21, n° 4 (1988): 445-452.

LEVINSON, Paul. *Digital McLuhan. A guide to the information millennium*. Routledge. London, G. B. 1999.

LÉVY, Pierre. *À Qué es lo Virtual?*. Barcelona: Paidós Multimedia 10. Editorial Paidós Ibérica 10, 1998. (Título original: *Qu'est-ce que le virtuel?*, 1995)

————— *Les Technologies de l'intelligence. L'avenir de la pensée à l'ère informatique*. París: La Découverte, 1990.

LYNCH, Kevin. *La Imagen de la Ciudad*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A., 1998. (Tr. Enrique Luis Revol) Edición original: *The Images of the City*. Cambridge, Massachusetts: The Massachusetts Institute of Technology Press, 1960.

MALDONADO, Tomás. *Crítica de la razón informática*. Barcelona: Paidós, 1998.

MANOVICH, Lev. *The Language of New Media*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2001.

----- . "Estética de los Mundos Virtuales". En: Revista *El Pasante*. Nº 27-28. Madrid: Ediciones Sinuela, S. A., 1998.

MATTELART, Amand. *Historia de la Sociedad de la Información*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A., 2002. (Título original: *Histoire de la société de l'information*. París: Editions La Découvert, 2001. Traducción: Gilles Multinger).

MCLUHAN, M. *The Mechanical Bridge: Folklore of Industrial Man*. Vanguard. New York, 1951.

----- *Understanding Media*. New York: Mentor, 1964.

----- *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man*. Toronto: University of Toronto Press, 1962.

MCLUHAN, M. Powes, B.R. *La Aldea Global*. (*The Global Village*, 1989) Editorial Gedisa S.A. España, 1996.

MITCHELL, William J. *The Reconfigured Eye*. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1995.

----- *City of Bits. Space, place, and the Infobahn*. Boston: The MIT Press, 1995.

MITCHELL, William J. McCullough, Malcom. *Digital Design Media*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1995.

Felipe César Lombro López

MITCHELL, William J. *E-topía: Vida Urbana, Jim, pero no la que nosotros conocemos*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S. A., 2001. (Título original: *E-topia: Urban Life, Jim-but not as we know it*". The MIT Press, 1999. Traducción: Fernando Valderama)

MOLES, Abraham. *La Imagen. Comunicación Funcional*. México D. F.: Editorial Trillas, 1991.

MOORE, Nick. "La Sociedad de la Información". En UNESCO. *Informe Mundial sobre la Información 1997-1998*. Madrid: Ediciones UNESCO/CINDOC, 1997.

MORENO Muñoz, Antonio. *Diseño Ergonómico de Aplicaciones Hipermedia*. Barcelona: Editorial Paidós Ibérica, S. A., 2000.

MORSE Margaret. "ÀCiberia o Realidad Virtual? Arte y Ciberespacio". En Revista de Occidente. Nº 153. Madrid, 1994.

MOSS, Mitchell L., Townsend, Anthony M. "How telecommunications systems are transforming Urban Spaces". En: Wheeler, James O., Aoyama, Yuko and Warf, Barney, ed. *Cities in the Telecommunications Age. The Fracturing of Geographies*. New York: Routledge, 2000.

MULLET, Kevin, SANO, Darrell. *Designing Visual Interfaces: Communication Oriented Techniques*. Mountain View, California: SunSoft Press, 1995.

MURRAY, Janet H. *Hamlet en la Holocubierta. El Futuro de la Narrativa en el Ciberespacio*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A., 1999. (Título original: *Hamlet on the Holodeck*. New York; The Free Press, 1997. Traducción de Susana Pajares).

NARVÁEZ MONTROYA, Ancízar. *Puentes Tecnológicos, Abismos Sociales*. Manizales: Universidad de Manizales, 2002.

NEGROPONTE, Nicolás. *Ser Digital*. Buenos Aires: Editorial Atlántica, 1995. (Título original: *Being Digital*, 1995. Traducción: Dorotea Pläcking).

- NELSON, Ted. *Computer Lib. Dream Machines*. Washington: Tempus Books, 1974
- NIELSEN, Jacob. *Usabilidad. Diseño de Sitios Web*. Madrid: Pearson Educación, S. A. 2000. (Título original: *Designing Web Usability*. New Riders, 2000).
- NORMAN, Donald A. "Why Interface Don't Work" En Laurel, B., ed. *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Mass.: Addison Wesley, 1990.
- *El Ordenador Invisible*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A. 2000. (Título original: *The Invisible Computer*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1998. Traducción: Alejandro Jockl)
- *La psicología de los objetos cotidianos*. Madrid: Nerea, 1998. (Título original: *The Psychology of Everyday Things*. Nueva York: Basic Books, 1988. Traducción: Fernando Santos Fontenla).
- NOVAK, Michael. "Liquid Architecture in Cyberspace". En Benedikt, Michael (ed.) *Cyberspace: First Steps*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1991.
- O'DONNELL, James. *Avatares de la Palabra. Del Papiro al Ciberespacio*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A., 2000. (Título original: *Avatars of the Word*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1998. Traducción: Santiago Alcoba Rueda).
- PACKER, Randall. JORDAN Ken (ed.) *Multimedia. From Wagner to Virtual Reality*. New York: WW Norton, 2001.
- PANOFSKY, Erwin (1955). *El Significado de las Artes Visuales*. Madrid: Alianza Editorial, 1979.
- PISCITELLI, Alejandro. *Ciberculturas 2.0. En la Era de las Máquinas Inteligentes*. Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF, 2002.
- POSTER, Mark. *The Second Media Age*. Oxford: Polity Press, 1995.

Felipe César Lombro López

QUÉAU, Philippe. *Lo Virtual. Virtudes y Vértigos*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A. 1995. (Título original: *Le Virtual. Versus et Vertges*. Editions Cham Vallon et Institut National de l'Audiovisual, 1993. Traducción: Patrick Ducher)

————— "Virtual Communities: The Art of Presence". En Sommerer, Christa, Mignonneau, eds. *Art @ Science*. Viena: Springer-Verlag. 1998.

RASKIN, JÉ. *The Human Interface. New Directions for Designing Interactive Systems*. Massachusetts: Addison Wesley Longman, Inc., 2000.

REHINGOLD, Howard. *La Comunidad Virtual. Una Sociedad sin fronteras*. Barcelona: Gedisa Editorial, 1996. (Título original: *The virtual community*)

————— "An Interview with Don Norman". En Laurel, B., ed. *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Mass.: Addison Wesley, 1990.

RESTREPO ARCILA, Roberto Arturo, comp. *El Vuelo de la Serpiente. Desarrollo Sostenible en la América Prehispánica*. Santafé de Bogotá: Siglo del Hombre Editores, 2000.

RÖTZER, Florian. «Images within Images, or From the Image to the Virtual World». En: DRUCKREY, Timothy. *Iterations: The New Image*. New York: The MIT Press, 1994.

SCHULER, Douglas. *New Community Networks. Wired for Change*. New York: ACM Press. Addison-Wesley Publishing Company, 1996.

SENNETT, Richard. *Carne y piedra. El cuerpo y la ciudad en la civilización occidental*. Madrid: Alianza Editorial, 1997.

SHAPIRO, Amy M. "Human-Computer Interaction". Volumen 13, Nº 1. Lawrence Erlbaum Associates, Publisher. U.S.A., 1998.

- SHAW, Jeffrey. "Convergence of Art, Science and Technology". En Sommerer, Christa. Mignonneau, Lauret, ed. *Art @ Science*. Viena: Springer-Verlag, 1998.
- SHNEIDERMAN, B. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Addison-Wesley. Reading, Massachusetts, 1987.
- SNOW, Charles. *The Two Cultures*. Cambridge, MA.: Cambridge University Press, 1993.
- SOMMERER, Christa. MIGNONNEAU, Lauret, ed. *Art @ Science*. Viena: Springer-Verlag, 1998.
- TURKLE, Sherry. *La Vida en Pantalla. La Construcción de la Identidad en la Era de Internet*. Barcelona: Ediciones Paidós S. A., 1997. (Título original: *Life on the Screen. Identity in the age of the Internet*, New Cork: Simon & Schuter, 1995. Traducción: Laura Trafi)
- VILCHES, Lorenzo. *La Migración Digital*. Barcelona: Editorial Gedisa, S. A., 2001.
- VIRILIO, Paul. *El Cíbermundo. La Política de lo Peor*. Madrid: Colección Teorema. Ediciones Cátedra, 1997.
- VON WODTKE, Mak. *Diseño con Herramientas Digitales*. México, D. F.: McGraw-Hill, 2000 (Título original: *Design with Digital Tools. Using New Media Creatively*. U. S. A.: McGraw-Hill, 2000. Traducción: Gabriel Nagore Cázarez).
- WALLACE, Patricia. *La Psicología de Internet*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A., 2001. (Título original: *The Psychology of the Internet*. Cambridge, U. K.: The Press Syndicate, 1999. Traducción: Genís Sánchez Barberán).
- WEIBEL, Peter. "El Mundo como Interfaz". En: Revista *El Pasante*. Nº 27-28. Madrid: Ediciones Sinuela, S. A., 1998.

_____ 'Realidad Virtual: El Emboceso a la Electrónica. En Gianetti , Claudia, ed. *Media Culture*. Barcelona: ACC L'Angelot, 1995.

WELLMAN, Barry, ed. *Networks in the Global Village*. Boulder: Westview Press, 1999.

WOLEY, Benjamin. *El Universo Virtual*. Madrid: Acento Editorial, 1994. (Título original: *Virtual Worlds*. Blackwell Publishers, 1992. Traducción: Rodolfo Fernández)

ZAKIA, Richard D. *Perception and Image*. Newton, MA: Focal Press, 1997.