

El diseño en la educación con medios interactivos

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 2006

Aprobado Noviembre 05 de 2006

Resumen

La evolución de las tecnologías de la información está teniendo profundas consecuencias en el mundo de la educación y la formación. En el lugar de trabajo, el cambio tecnológico provoca demanda constante de competencias nuevas y esto ocasiona la necesidad permanente de actualización. Desde hace algunos años, los gobiernos e instituciones de investigación han promocionado el aprendizaje ayudado con las aplicaciones telemáticas para el aprendizaje flexible y a distancia, en el que se desarrollan tecnologías y sistemas específicos para la concepción, distribución y suministro de material didáctico y de formación. El sector de educación y formación con aplicaciones informáticas está alcanzando, apenas ahora, algunos resultados favorables. Este artículo hace un análisis de la educación desde la perspectiva de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, y analiza las fuentes fundamentales del diseño como apoyo en los procesos de enseñanza – aprendizaje. Con base en investigaciones

Palabras clave:
Educación y diseño, tecnologías de la información y la comunicación, comunidades virtuales de aprendizaje

llevadas a cabo en el Departamento de Diseño Visual de la Universidad de Caldas, se describen las pautas para la evaluación de las plataformas educativas y se concluye en la necesidad de tomar una posición intermedia que perciba la tecnología digital como una herramienta que permite observar la información de una forma más dinámica, más instructiva, más enfocada a las necesidades de los alumnos, sin reemplazar la necesaria relación humana, consustancial al proceso enseñanza-aprendizaje.

Abstract

The evolution of the information technologies is having profound consequences in the world of education and formation. In the work place, the technological change causes constant demand of new competences and this creates the permanent necessity of update. For some years, governments and research institutions have been promoting learning aided with telematic applications for flexible and distance learning, in which technologies and specific systems for the conception, distribution and provision of didactic and formative material are developed. The education and computer science applications based formation sector is reaching, just now, some favorable results. This article analyzes education from the perspective of the new information and communication technologies, as well as studying the fundamental sources of design as a teaching—learning support. Based on researches carried out in the Department of Visual Design of the Universidad de Caldas, the guidelines for the evaluation of the educative platforms are described. The article ends in the explanation of the necessity to take an intermediate position that perceives digital technology as a tool that allows observing information in a more dynamic way, more instructive; more focused on the necessities of the students, without replacing the necessary human relation, inherent to the teaching—learning process.

**DESIGN IN EDUCATION
WITH INTERACTIVE MEDIA**

Key words:
Education and design, information and communication technologies, learning virtual communities.

Introducción

El gran crecimiento de Internet en los últimos años, han permitido vislumbrar el potencial valor educativo de las comunicaciones electrónicas y su contribución a la distribución del conocimiento. El objetivo de los programas que hoy se llevan a cabo para divulgar la educación con los nuevos medios es proveer de acceso al aprendizaje permanente para todos los ciudadanos y desarrollar la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación y la formación, especialmente utilizando material multimedia, que tiene un gran potencial para responder de forma flexible a las más variadas demandas en materia de educación. Como lo sintetiza Galliani, “los nuevos servicios de educación permanente se habrán de transformar cada vez más en *ambientes culturales tecnológicos*, caracterizados por los sistemas multimediales de registro-difusión analógico-digitales de la cultura, de *informations processing* y *experience processing*, de relaciones comunicativas de alta temperatura participativa e interactiva” (Galliani, 1990).

El sector de la educación y la formación está desarrollando aplicaciones y servicios informáticos que permiten a las personas aprender diversos temas, en distintos sitios y en los tiempos que cada uno defina. Estas soluciones permiten que los profesores puedan trabajar en equipos a través de las redes, compartiendo recursos y desarrollando en forma conjunta, cursos sobre normas acordadas. Los estudiantes pueden tener acceso a tutores y participar en seminarios a distancia. Pueden utilizar sistemas que ofrecen experiencias de aprendizaje interactivo, combinando textos, imágenes y sonidos, y utilizando redes informáticas, *WWW*, y *CD-Rom* accesibles desde cualquier lugar.

Sin embargo, como lo afirma Cormenanza, “frente a la velocidad y dinamismo de los cambios tecnológicos, el sistema educativo actual, producto de la era industrial, evoluciona lentamente, demostrando dificultad y resistencia para adaptarse” (Cormenanza, 1999). El diseño cumple, en este aspecto, un papel

fundamental al servir como puente entre la presentación de la información, que tradicionalmente ha sido verbal, a la exposición de los conocimientos utilizando los medios, integrando no sólo imagen, sino también sonidos, gráficas, videos y otros soportes que activen los procesos sensoriales de los actores de los procesos educativos.

Los que se conocen ahora como nuevos medios no significan una transformación radical de la educación. De hecho, la calidad universitaria aún se asocia con la intensidad de la interacción cara a cara, y las experiencias de educación a distancia se observan como “formas de educación de segunda opción”, que si bien, podrían representar una importante opción para el futuro educativo de los adultos, difícilmente reemplazarán a las instituciones educativas presenciales (Castells, 2000). Se hace necesario observar las tendencias cambiantes de la sociedad para adaptar los procesos de enseñanza a una constante investigación crítica frente a la innovación. Lo que se presenta hoy, de forma más generalizada, es la combinación de aprendizajes virtuales con la educación presencial. Como lo sugiere Castells, “el futuro sistema educativo superior no será *on-line*, sino que se constituirá en redes entre nodos de información, aulas, y la residencia de cada estudiante”.

El término Tecnologías de la Información y Comunicación *_TICs_* se refiere al conjunto de tecnologías informáticas que permite representar, captar, tratar y distribuir la información bajo todas sus formas. En general, es posible dividir a las *TICs* en tres categorías: informática avanzada, informática tradicional y aplicaciones telemáticas.

La informática tradicional comprende la tecnología de los computadores, programas y periféricos disponibles en el comercio. La informática avanzada está formada por entornos y sistemas dedicados a la investigación. Son

también las aplicaciones *inteligentes* como las realidades virtuales y los sistemas avanzados de simulación. Y las aplicaciones telemáticas se refieren a las posibilidades interactivas de los medios que facilitan la mediación entre varios usuarios y permiten conformar redes de conocimiento y comunidades virtuales de aprendizaje, entre otros.

Las nuevas tecnologías han generado un crecimiento económico sin precedentes, distribuido de forma desigual. De igual manera, su utilización demuestra las brechas digitales existentes. De las 575 millones de computadoras usadas actualmente, cerca de 75 millones se encuentran en mercados emergentes, como Latinoamérica o Asia. Sin embargo, el número de computadoras personales a nivel mundial se duplicará hasta cerca de 1.300 millones para 2010, impulsado por el explosivo crecimiento en estos mercados emergentes aunque todo dependerá de los precios bajos como consecuencia de computadoras construidas localmente¹. Por otra parte, Latinoamérica registra, en 2005, 25 millones de usuarios a Internet, con expectativas de crecimiento a 65 millones en el año 2007². Sin embargo, es una cifra baja teniendo en cuenta que a febrero de 2005, los usuarios de Internet en el mundo sumaban 817'447.147. Es decir, sólo el 12,7% de la población mundial utiliza o ha utilizado alguna vez la Internet³.

A pesar de ello, el sector de la educación es uno de los espacios sociales donde más se han utilizado las tecnologías de la información, principalmente por dos de sus principales características: la interactividad y la integración. La interactividad implica, según Pierre Lévi, una acción mutua y simultánea por parte de dos participantes que pueden perseguir un fin común. Y la integración técnica

¹ Mundo en Línea. "Mercado mundial de computadores se duplicará en el 2010". En: http://www.mundoenlinea.cl/noticia.php?noticia_id=1388&categoria_id=45 (Consulta: 24 de Septiembre de 2006).

² Kalysis Community. "Los usuarios de Internet en Latinoamérica crecen". En: <http://www.kalysis.com/content/article.php?sid=125&m ode=thread&order=0>. (Consulta: 24 de Septiembre de 2006).

³ Colindres, Carlos R. "La presencia de Internet en Latinoamérica y en el resto del mundo". En: <http://www.ues.edu.sv/ccbes/boletin9/internet.html> (Consulta: 24 de Septiembre de 2006).

permite aumentar la flexibilidad de las tecnologías disponibles y diversificar sus posibilidades de uso.

El sistema educativo ha visto multiplicarse el número de aparatos tecnológicos potencialmente educativos: la televisión, el retroproyector, el videocassette, el computador, el *CD-Rom* y ahora Internet. La distribución de la información a través de las redes facilita la colaboración y la comunicación. El cambio más importante es la numerización (digitalización) de la información, haciéndola más maleable, fluida, combinable y modificable.

Educación y nuevos medios

Las metodologías de enseñanza y aprendizaje han variado en los últimos años, gracias a la implementación de las nuevas técnicas. Las redes apoyan y refuerzan un sistema educativo hoy llamado “teledidáctica”. Como el teletrabajo, la teledidáctica se toma como enseñanza a distancia, en el sentido del traslado espacial de los conocimientos con fines formativos, por medio de las nuevas tecnologías de la información, y debe ser, más que otro medio técnico, una telemática educativa “entendida como un punto de convergencia de muchos saberes disciplinarios” (Maldonado, 1998).

86

La instrucción asistida por computador y el uso de simulaciones virtuales para la formación se remonta a los años sesenta (Tiffin y Rajasingham, 1997). De igual manera, el empleo de las telecomunicaciones en la audioconferencia y la televisión instructiva se viene utilizando desde esta misma época. Sin embargo, el concepto de comunidad virtual, que surge de la unión de las telecomunicaciones con la tecnología informática, es muy reciente.

Pierre Lévy (1998), en su Informe al Consejo de Europa sobre nuevas tecnologías, habla del cambio que hoy sufren los sistemas educativos, particularmente por:

- La velocidad de aparición y renovación del conocimiento y del saber hacer.
- La transformación constante del trabajo que implica aprender, transmitir y producir conocimientos.
- La amplificación, exteriorización y modificación de muchas funciones cognitivas humanas: la memoria, la imaginación y la percepción (Lévy, 1998)

Las redes, dice Lévy, favorecen las nuevas formas de acceso a la información (a través de la navegación hiperdocumental) y los nuevos estilos de razonamiento y conocimiento (dados por la “simulación”). En otras palabras, Internet permite “desmultiplicar la imaginación individual” para compartir, en grandes grupos, modelos mentales que amplían la inteligencia colectiva, exteriorizando parcialmente algunas capacidades cognitivas humanas en soportes numéricos. La simulación, presente en los escenarios virtuales interactivos profundizan y transforman las capacidades de imaginación y de pensamiento, “sin sustituir el proceso de razonamiento humano” (Lévy, 1998).

Los educadores actualmente exploran la potencialidad de las comunidades virtuales para el diseño de aplicaciones en centros de escritura *on-line*, aulas electrónicas, ambientes basados en la red y ciberespacios en ciudades universitarias. Un tipo de comunidad virtual conocida como MOO (Dimensión Multiusuario Orientada a Objetos) es una base de datos interactiva que contiene imágenes y objetos construidos, y es, dice John Allison (1995), la que mayor perspectiva tiene dentro del mundo virtual, porque es el primer sistema pedagógico que rompe completamente con la educación tradicional, y puede contribuir al redescubrimiento y mejora de las capacidades personales y profesionales de los estudiantes y profesores.

Informática y Educación a Distancia

La relación Educación a Distancia e Informática, se pueden entender como el proceso de enseñanza-aprendizaje donde el profesor y el es-

tudiante están separados, en el tiempo y el espacio, pero que comparten objetivos de aprendizaje, programas y metas en común, a través de medios tecnológicos educativos, como las aulas virtuales vía Internet.

Según Zuñiga (2000), los elementos partícipes en la Educación a Distancia son:

-Los estudiantes, cuya función principal es aprender e interactuar con compañeros distantes.

-Los profesores, que deberán conocer las características y necesidades de sus estudiantes a distancia, utilizar la tecnología y funcionar efectivamente como facilitadores y proveedores de contenidos.

-Los asesores, que son el apoyo de los profesores proporcionando ayuda técnica a los estudiantes (instalación de equipo y *software*, acopio de trabajos y tareas, aplicación de exámenes). Son el nexo de unión entre los estudiantes y el profesor principal.

-Los tutores, que ayudan a los estudiantes a reflexionar, discutir y llevar a la práctica los conocimientos que adquiere durante el curso.

-El personal de soporte, que son los encargados de los detalles técnicos y de comunicación requeridos en el proceso de Educación a Distancia.

-Los administradores, que se relacionan con la planificación e instrumentación de los programas de Educación a Distancia.

88

Con respecto a la informática aplicada a la Educación a Distancia, existen diversos modelos que toman en cuenta la tecnología y su relación directa con el proceso enseñanza-aprendizaje. Como lo enuncia Zúñiga, existen tres modelos básicos de Educación a Distancia y Tecnología Educativa según la Universidad de Maryland: Salón Distribuido, Aprendizaje Independiente y Aprendizaje Abierto más Clases:

-Salón Distribuido (*Distributed Classroom*). Basado en las videoconferencias interactivas.

-Aprendizaje Independiente (*Independent Learning*). A partir de la combinación de medios como el teléfono, el correo electrónico -con voz o de texto-, las páginas Web, las conferencias por computador y el correo normal.

-Aprendizaje Abierto + Clases (*Open Learning + Class*). Material impreso y programas de computador y video. El alumno avanza a su propio ritmo, a través de videoconferencias, audioconferencias y páginas Web.

Componentes Informáticos en la Educación

En los últimos años los computadores, las redes, el aumento en la capacidad y velocidad de los procesadores, así como el incremento de la capacidad para el almacenamiento de datos, han experimentado un importante desarrollo que ha impulsado la educación universitaria. De acuerdo con Zúñiga (2000), sus componentes son:

-Los computadores, que puede tener los siguientes usos:

- Educación Asistida por Computador [*Computer-Assisted Instruction (CAI)*]: para ejercicios, prácticas, tutoriales y pruebas.

- Educación Administrada por Computador [*Computer-Managed Instruction (CMI)*]: para organizar las tareas y los materiales, y mantener el registro de los avances de los estudiantes.

- Educación con Multimedia a través de Computador [*Computer-Based Multimedia (CBM)*]: que utiliza computadores sofisticados que integran voz, sonido, vídeo, animaciones, interacción y otras tecnologías.

- Educación por Medio de Computador [*Computer-Mediated Education (CME)*]: es un campo de estudio donde el computador se utiliza como un recurso para ayudar a los estudiantes a construir su propio conocimiento.

-Las telecomunicaciones, que se unen con los computadores para el desarrollo e impulso de la Educación a Distancia. Se divide en dos grandes grupos: sincrónicas y asíncronas, según requieran o no la presencia de los usuarios -al mismo tiempo-, en el canal o medio de la comunicación.

-Las Videoconferencias Interactivas, que requiere de mínimas adaptaciones para integrarse a los programas de estudio de los cursos a distancia.

-La Televisión Instruccional, que distribuye los contenidos a distancia, y que estructura su plan de estudios en tres niveles básicos: lecciones, unidades selectas, y cursos completos y puede ser de nivel pasivo o interactivo.

-La tecnología del Audio Instruccional Interactivo que incluye el teléfono, la audioconferencia y la radio de onda corta

-Internet y World Wide Web (WWW). Universidades e instituciones de educación superior ofrecen a profesores y estudiantes conexiones a las redes de información, específicamente para la utilización del correo electrónico, las listas electrónicas, la navegación por la Web, el desarrollo de proyectos colaborativos y las comunidades virtuales de aprendizaje.

Aplicaciones Educativas en Internet

Las aplicaciones educativas en Internet son los recursos organizados que existen en la red con fines pedagógicos. Existen sitios creados por docentes, charlas electrónicas, motores de búsqueda, Aulas Virtuales o Comunidades Virtuales, organizados de una forma tal que el docente pueda llevar a la práctica las recomendaciones de las teorías del aprendizaje. Cormenanza clasifica las aplicaciones educativas en dos grandes bloques: las interactivas y las que no lo son. Las no interactivas se refieren a aquellas que reúnen información sobre

determinado tema con el objeto de compartirla, más no de intercambiarla. Las aplicaciones interactivas son aquellas que tienen como propósito crear y/o intercambiar información. Son llamados también *proyectos telemáticos*, entre los que se encuentran:

-La Búsqueda de Información. Es un tipo de aplicación no interactiva en cuanto su consulta se limita a la investigación documental, a partir de bases de datos que no admiten aportes a los contenidos.

-La Búsqueda Colectiva de Información (*Information collection and análisis*). Al contrario de la anterior, la búsqueda no se limita a una base de datos sino que aprovecha los servicios de la Red para encontrar interlocutores e intercambiar datos. Se destacan en este campo las siguientes actividades:

- Intercambios de Información.
- Creación colectiva de bases de datos.
- Análisis colectivo de datos.
- Intercambios entre personas.
- Compañeros de teclado (*Keypals*).
- Clases planetarias.
- Reportajes virtuales.
- Consultores electrónicos.
- Actividades con preguntas y respuestas.
- Juegos de Rol o personificaciones.

-La Publicación Electrónica. Que puede referirse a una noticia, a un periódico o una revista y constituye una parte madura de la utilización de los recursos porque permite el trabajo en grupos con objetivos definidos, y dirigidos a una amplia audiencia. Entre sus actividades se cuenta:

- Reuniones virtuales.
- Desafíos o concursos.

- Simulaciones.
- Proyectos de acción social.
- Redacción electrónica de textos.
- Creaciones colectivas.
- Salidas pedagógicas virtuales.
- Resolución cooperativa de problemas.
- “Cacerías” de información.

-El Aprendizaje Autónomo. Son las aplicaciones en las cuales el estudiante puede acceder a todo tipo de actividades centradas en el logro de la autonomía intelectual. Su actividad principal es la Enseñanza a distancia y las Clases virtuales.

Otras aplicaciones útiles para la enseñanza son los servicios que ofrece Internet, y específicamente:

- Los foros de noticias.
- Las listas de interés.
- El *software* a prueba (*Shareware*).
- El VRML (*Virtual Reality Module Language*).
- Las videoconferencias o conferencias telefónicas.
- El *Groupware*, o *software* para trabajo colaborativo.
- Las comunidades virtuales textuales (del tipo MUDs).
- Las comunidades virtuales de aprendizaje.

Diseño de comunidades virtuales de aprendizaje

Las comunidades virtuales de aprendizaje son redes activas para la interacción con el conocimiento mediante la potenciación de sus miembros como agentes

fundamentales de distribución de la información. Las comunidades virtuales de aprendizaje son redes sociales que se originan a partir de la capacidad de cada uno de los miembros para relacionarse con los otros e interactuar con la información, a través de un nuevo paradigma educativo basado en la facilitación del aprendizaje en un ambiente reticular y participativo⁴.

Las comunidades virtuales de aprendizaje, que promueven la interacción por medio de técnicas de aprendizaje colaborativo, son una nueva estrategia educativa que dinamiza los ambientes de enseñanza y crean nuevas formas de interacción entre profesores, alumnos e investigadores.

Rehingold (1996) define a las comunidades virtuales como “agregados sociales que surgen de la Red (Internet) cuando una cantidad suficiente de gente lleva a cabo estas discusiones públicas durante un tiempo suficiente, con suficientes sentimientos humanos como para formar redes de relaciones personales en el espacio cibernético”. Las comunidades virtuales, que aparecen bajo el soporte de diferentes modalidades técnicas en la red (canales de *chat*, IRC, *Muds*, entre otras) se basan en el principio del derecho a la individualidad y la necesidad de crear un lugar para compartir experiencias y conocimientos. Por esto, las comunidades virtuales son hoy exploradas por el sector educativo, quien aprovecha sus potencialidades para perfeccionar sus sistemas de enseñanza-aprendizaje, sobre todo en el área de la educación abierta y a distancia.

Los avances de las tecnologías de la comunicación y de la información, permiten desarrollar nuevas formas de interacción entre las comunidades académicas educativas, en el ámbito interno (relación con los diversos estamentos estudiantiles, profesoraes y administrativos) y en el ámbito externo (relación entre

⁴ SILVIO, José. *Las Comunidades Virtuales como Conductoras del Aprendizaje Permanente*. En: http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=20250_201&ID2=DO_TOPIC

grupos de profesionales en una o varias áreas del conocimiento). Las primeras comunidades virtuales se desarrollaron con base en interfaces textuales. Los órdenes se ejecutaban a partir de comandos tipo *ASCII* o texto simple. Pero, a medida que se mejoran las nuevas tecnologías en *hardware* y *software*, se perfeccionan los sistemas de visualización y se crean interfaces gráficas con una nueva dimensión interactiva. Se espera que en un futuro próximo, las comunidades virtuales serán estructuras espaciales recorribles, lugares, como metáforas visuales, que simularán espacios reales de centros académicos, sectores de ciudad o universos abstractos. A su vez, las interfaces visuales de estas comunidades virtuales evolucionarán al ritmo de la incorporación de las nuevas herramientas gráficas que mejorarán la navegación en los espacios virtuales en las redes.

Los nuevos lugares para la interacción en la red se diseñan, ya no como pantallas estáticas sino como superficies explorables. Hasta ahora el diseño de la interfaz se ha realizado copiando modelos pasados y extrapolando conceptos del arte pictórico o el diseño gráfico. En palabras de Mitchell (1994), con la inaptitud de un pasado, como en su momento ocurrió con inventos como el automóvil, que simulaba un carruaje. O el cine, que copiaba el teatro. El trabajo para los diseñadores es, sugiere, diseñar espacios visuales interactivos en la *Web*, simular y experimentar lugares a partir de las características del medio digital con un lenguaje nuevo. Así mismo, manejar con la interfaz un nuevo concepto de espacio, una estructura a partir de los datos informacionales de las redes, un diseño de la información que sea comprensible y navegable.

Desde la perspectiva de la educación, diseñar las interfaces de las comunidades virtuales como espacios interactivos, es permitir la participación activa de los estudiantes y profesores en la construcción pedagógica. Por esto, al hablar de espacio en las comunidades virtuales educativas, se hace referencia a un concepto integrador de imagen didáctica en cuanto lenguaje interactivo y espacio dinámico, cercano a la transformación del concepto de imagen que propone

Michael Klein (1998): no ya como simple efecto visual sino como una percepción visual dinámica del entorno, que no sólo registra el mapa de la realidad sino que se convierte en un espacio interactivo y en un mundo de experiencias sensoriales.

Diseño y asimilación del saber

Si educar, como afirman Tiffin y Rajasingham (1997), es comunicarse por medio del lenguaje oral o escrito, la imagen, el sonido, los símbolos y el lenguaje corporal, educar, a través de las comunidades virtuales educativas, es aprovechar las nuevas *autopistas electrónicas* para que la interacción entre los profesores y sus estudiantes sean cada vez más factibles y eficaces.

Según Zúñiga (2000), para la elaboración de un sitio *Web* educativo, generalmente se consideran tres aspectos:

- Sensorial, que trata de la forma cómo la información será situada y cómo será percibida por los sentidos.
- Disciplinar y/o conceptual, donde se revisan las relaciones entre los componentes informativos para la navegación.
- Reactivo, que especifica la relación entre tiempo y usuario. En este punto se estudia más detenidamente el aspecto interactivo.

Tanto lo sensorial, como lo disciplinar y lo reactivo se estructuran en la interfaz de la comunidad, es decir, en la pantalla y los dispositivos con los que el usuario interactúa para acceder a la información.

El universo visual de las comunidades virtuales está específicamente vinculado al manejo de la información y a la transmisión de conocimientos, y su estudio no pertenece al ámbito clásico del lenguaje de los iconos o el lenguaje de los textos, porque, a pesar de que sus interfaces están compuestas por imágenes

y palabras, sus sistemas gráficos representan una serie compleja de relaciones funcionales y estéticas de los diferentes conjuntos. Desde esta perspectiva, Gui Bonsiepe (2000) enfatiza en la necesidad de observar el diseño visual de la información como una disciplina decisiva en la sociedad de la información y contribuir en la gestión de la información y se puede convertir en una disciplina de considerable relevancia social. Así mismo, afirma Bonsiepe, los diseñadores son “arquitectos de la información” que tienen como objetivo el facilitar el metabolismo del conocimiento, es decir, la asimilación del saber. Y esto se logra a partir del diseño de la presentación del conocimiento que requiere la intervención de acciones proyectuales *Entwurfshandlungen*. Sin la intervención del diseño, dice Bonsiepe, “la presentación del conocimiento y la comunicación simplemente no funcionarían, pues el conocimiento necesita ser mediatizado por una interfase que puede ser percibida y asimilada. De otra forma, el conocimiento permanecería abstracto y no sería ni accesible ni experimentable”⁵.

Desde la perspectiva del diseño de la interfaz, es posible determinar tres tipos de comunidades virtuales: las que poseen interfaz textual, las que poseen interfaz hipertextual y las que definen su interfaz como espacios simulados.

-Comunidades con interfaz textual. Un ejemplo de comunidades con interfaz textual son las tipo MOO (MUD Orientado a Objetos). Los MOO son comunidades virtuales interactivas, que se crean a partir de texto escrito. Sin embargo, y a pesar de su carácter textual, es altamente visual porque su aspecto más importante es la posibilidad que brinda a los usuarios de representar espacios y objetos. El esfuerzo de crear espacios y objetos, con sólo texto, implica una elaboración compleja de conocimiento, en la medida en que requiere información detallada de lo construido y por lo tanto, procesamiento de conceptos visuales retomados de la realidad y reelaborados con el pensamiento. Por esto, se puede

⁵ BONSIPE, Gui. *Una Tecnología Cognoscitiva - De la producción de conocimientos hacia la presentación de conocimientos*. En: <http://www.guibonsiepe.com>

afirmar que la imagen, presente en los espacios construidos de los MOO, es un producto comunicativo que expresa tanto como cualquier imagen que se observa en otros medios de comunicación, y que por ello, contiene mensajes importantes de analizar.

-Comunidades con interfaz tipo hipertexto. La mayoría de las comunidades virtuales que actualmente permanecen en la Red presentan su interfaz gráfica como páginas de texto interactivo, en las que el usuario puede consultar algún tipo de información. Estas páginas funcionan con base en símbolos y formas visuales, fijos o con algún tipo de movimiento, que permiten acceder a la estructura del hipertexto y la base de datos del servidor.

-Comunidades con interfaz de espacios simulados. El avance de la tecnología ha permitido la incorporación de nuevas herramientas para el tratamiento gráfico en las interfaces de las comunidades virtuales. En estas comunidades virtuales, los espacios se representan como reproducción simulada de lugares reales. Las comunidades de este tipo, se desarrollarán a partir del avance en las tecnologías de redes y de telecomunicaciones, y en los programas que permiten la construcción física de estos espacios, como los sistemas de realidad virtual y el *VRML*.

La dimensión educativa del diseño

Si se observa el diseño como una disciplina que integra procesos de comunicación, enfoque sistémico en el manejo de la información, desarrollos perceptivos que integran lo cognitivo y habilidades en el manejo de las tecnologías de la información, es posible pensar en una interrelación activa entre el diseño y los procesos educativos, es posible establecer un puente entre el papel del diseño y la asimilación del conocimiento.

La formación pedagógica tradicional ha privilegiado la expresión verbal, partiendo de la premisa de que un buen aprendizaje lingüístico supone un desarrollo completo de la personalidad. Sin embargo, la educación, a través del Diseño, desarrolla capacidades perceptivas y de análisis hasta alcanzar una capacidad autónoma de observación que se refleja no sólo en el contexto académico sino también en la cotidianidad.

Como lo afirma Arnheim, lo visual implica pensamiento porque: “en la formación del pensamiento y de los conceptos se halla siempre un acto de percepción visual que desencadena una multiplicidad de procesos mentales e influye en toda organización del pensamiento” (Arnheim, 1986) . La educación, a través del Diseño, cobra importancia en tanto integra diversas situaciones didácticas que involucran el arte, la percepción, la coordinación lógica, la capacidad de juicio crítico y favorece los siguientes aspectos:

-La formación de un pensamiento divergente, contrario al convergente, que posibilita la búsqueda de soluciones múltiples, la creación, el pensamiento flexible.

-La actividad representativa y de simbolización, una de las formas superiores de pensamiento, fruto de un amplio desarrollo de factores biológicos, sociales y culturales.

-La esfera afectiva, por medio de actividades de tipo operativo que permiten el reconocimiento de situaciones, el placer de manipular interfaces, el descubrimiento de emociones a partir de búsquedas.

En síntesis, a través de las imágenes y las formas es posible transmitir conocimiento y, a partir de los elementos constituyentes del diseño, volver legible, datos especializados que requieren ser visualizados para su difusión.

Fundamentación del diseño y objetivos didácticos

Tomando como base cuatro pilares fundamentales de la disciplina del diseño, es posible determinar los objetivos didácticos de una formación apoyada en procesos de diseño. Estos pilares son:

- Los procesos de comunicación, que enfatizan en el análisis de los sistemas de comunicación verbal e icónico, en las intencionalidades particulares, en los sistemas simbólicos, en las perspectivas didácticas de la imagen.
- El enfoque sistémico, en cuanto la educación como el diseño es una estructura ordenada y con lógica interna preestablecida de funcionamiento, que puede ser prevista, contemplada y manipulada por personas.
- Los procesos perceptivos, que se apoyan en las teorías de la *gestalt*, las conductistas, las cognitivas y constructivistas, para el reconocimiento de las maneras cómo llega la información al cerebro.
- Las tecnologías de la información, como aparatos técnicos para la transmisión de mensajes, y que aborda el reconocimiento de las diversas categorías de los soportes, desde los componentes impresos hasta las redes telemáticas para la creación de las comunidades virtuales de aprendizaje.

El diseño de las aplicaciones educativas responde a unas matrices estructuradas en función de las necesidades de los usuarios (profesores o estudiantes), a partir de mapas que permitan la ubicación de los datos, con el objeto de encontrar la información requerida. Los objetivos didácticos de los procesos educativos, observados a través del diseño, se relacionan con:

- Desarrollar las capacidades perceptivas visuales.
- Conocer los códigos visuales y las modalidades de uso.
- Conocer las leyes ópticas del color y su significado comunicacional.
- Conocer las variedades del lenguaje visual: representación bidimensional y tridimensional.

- Individuar las funciones comunicativas del mensaje visual.
- Adquirir la autonomía expresiva y superar los estereotipos figurativos.
- Adquirir capacidad de lectura crítica.

El diseñador, de manera permanente, aplica estos objetivos en el desarrollo de sus proyectos que tienen funcionalidades diversas. Un ejemplo de organización de la información tomando en cuenta el diseño y las variables generadas por el uso que hacen de las redes los diferentes usuarios, está dado por los principios de usabilidad, planteados por Jakob Nielsen, en su libro sobre la *Usabilidad* (Nielsen, 2000). Nielsen sintetiza en 9 apartados los principios de Diseño Visual de una interfaz, con base en los requerimientos de información, la cantidad de contenido o los tiempos del usuario para adquirir la información de la Web. Aunque controvertidos por diferentes teóricos y diseñadores por su pragmatismo radical en torno a la estética, es importante reconocerlos como referencia para proyectos que involucren, de manera directa, usuarios poco expertos en medios informáticos. Los apartados son los siguientes:

1.El espacio de la pantalla. El contenido debe ocupar al menos el 80% de la pantalla. Los controles de navegación, menos del 20. Un principio general del diseño de las interfaces, sugiere Nielsen, debe ser el que todo elemento de diseño que no cumpla una función específica, debe ser eliminado.

2.Diseño de plataforma cruzada. Si en las interfaces tradicionales la navegación y la interactividad son controladas por los fabricantes del producto, en la Web el usuario controla la navegación, define cambios que nunca fueron concebidos por el diseñador, y puede definir sus propios menús o acceder a cualquier lugar del sitio, a través de los buscadores. Por esto, Nielsen propone que el diseño debe ser independiente de la resolución y pensado para múltiples plataformas.

3.Separar el significado de la presentación. Es necesario trabajar con “codifica-

ciones semánticas” y no con la codificación visual exacta de la información que utilizan los navegadores. La codificación semántica permite que el dispositivo optimice la pantalla a la medida de sus posibilidades y facilita la creación de “hojas de estilo” que se integren a cada navegador.

4. Tiempos de respuesta. Las investigaciones cuantitativas, en cuanto tiempo de respuesta de los usuarios frente a la máquina se remontan a los años 70. Según los estudios de la IBM descritos por Nielsen, los usuarios demostraron ser más productivos si el tiempo que transcurre entre la pulsación de una tecla de función y la obtención de la pantalla solicitada era menos de un segundo. Un segundo es el límite para que el usuario piense que no hay interrupción, aunque sienta la demora. Y 10 segundos es el límite máximo para mantener la atención del usuario centrada en el diálogo.

5. Vinculación. Los enlaces son la parte más importante del hipertexto, y pueden ser de tres tipos: (a) De navegación estructural, es decir, las que me llevan a otras páginas, por ejemplo, el menú de inicio. (b) Los vínculos asociativos del contenido de la página, o el texto en ancla. (c) Los vínculos de referencia adicionales; otros enlaces que lleven al usuario a otras páginas, que le complementen la información sobre el tema visitado.

6. Hojas de Estilo. Una de las claves de la usabilidad mencionada por Nielsen es la utilización de las hojas de estilo que separan la presentación del contenido de la página y centralizan el diseño del sitio. Las hojas de estilo se relacionan con la evolución del concepto del WYSIWYG (lo que se ve es lo que hay) y permiten que la presentación de las interfaces se determinen por las especificaciones de página y por sus parámetros de preferencia y otras características de dispositivo del usuario.

7. Marcos. La usabilidad sugiere la no utilización de los marcos. El diseño origi-

nal de la Web era, según Tim Bersner-Lee, una sola página. La Web, por tanto, es la unidad atómica de la información, y los marcos rompen esta unidad.

8. Credibilidad. Otro principio fundamental es no llenar la página de datos que no sean importantes. Se debe ser muy claro en lo que se quiere mostrar y crear la información, de acuerdo a los requerimientos del usuario.

9. Impresión. Las páginas Web deben contener dos tipos de documentos: los que se pueden leer en pantalla (que deben ser textos fragmentados), y uno largo para imprimir, en formato *Postscript* o PDF. Al usuario se le debe dar la posibilidad de bajar los archivos para leer cuando no esté conectado.

Complementario a estos nueve principios, Bonsiepe (2000) afirma que “la usabilidad parece ser aquello que los métodos de la ingeniería pueden cuantificar”. Dice que, “ningún diseñador negará la necesidad de testeos experimentales de los diseños, pero una interpretación de la usabilidad que excluye los aspectos estéticos se vuelve una víctima ciega de las opciones estéticas que de todos modos aparecen”. Por ello, se va en contra de la velocidad como posibilidad única de encontrar la información en la Web y aboga por una “gestión sensorial” y por un metabolismo cognitivo a partir de los elementos constitutivos del diseño, sobre todo en el ámbito del *software* educativo.

102

Desarrollo de materiales didácticos multimedia para la educación superior

El proyecto para el diseño y la elaboración de materiales didácticos multimedia para la educación superior en formato electrónico (CD-Rom y Web), surgió de la necesidad, por una parte, de facilitar la integración de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en las prácticas formativas de las instituciones de educación superior, y por otra, del interés en explorar y evaluar el proceso de integración curricular de las mismas en estas instituciones. Las preguntas básicas de la investigación fueron:

- ¿Cuál es el proceso de creación de un multimedia educativo?
- ¿Qué efectos tiene en diferentes tipos de usuarios?
- ¿Cómo integrarlos y utilizarlos en las aulas?
- ¿Qué nuevos recursos o componentes tecnológicos pueden ser utilizados con fines pedagógicos?
- ¿Qué valores e ideas transmiten los multimedia?
- ¿Qué concepciones didácticas subyacen en ciertos materiales multimedia?

Ante esta situación, se planteó iniciar y desarrollar un proyecto pedagógico que, por una parte intenta dar una respuesta a los problemas curriculares mencionados (formación del profesorado y elaboración de materiales), y por otra, investigar procesos y variables implicadas en la innovación e integración curricular de las denominadas nuevas tecnologías.

La investigación planteó un modelo propio que guiase el proceso de diseño, elaboración y evaluación del material producido: el Taller Integral Pedagógico, *TIP*, propuesto por el profesor Raúl Munévar en 1993, el cual consta de las siguientes partes: título, presentación, objetivos, problemas, evaluación diagnóstica, referente teórico conceptual y proceso de evaluación.

Metodológicamente, se conformaron grupos entre profesores de un campo específico del conocimiento, asesores en pedagogía, asesores en diseño visual y un grupo de estudiantes del curso de profundización digital, del programa de Diseño Visual de la Universidad de Caldas. Algunos de los productos elaborados por los grupos fueron:

- ARTAL. Web educativa sobre arte digital.
- Alternativas didácticas para la enseñanza de la educación ambiental.
- De ninfas, hadas, gnomos y otros seres fantásticos.
- Diseño y elaboración de material didáctico en multimedia con el soporte en CD-Rom de un mediador pedagógico para análisis de alimentos.

- Diseño y elaboración del material didáctico multimedia: Proceso de investigación en el programa técnico-profesional en servicio de policía.
- Diseño y elaboración del material didácticos multimedia: Las penas en el Código del Menor.
- Estrategias metodológicas para la enseñanza ambiental a nivel universitario.
- Experiencias en investigación-acción-reflexión con educadores en proceso de formación.
- Guía interactiva para la enseñanza de la parasitología veterinaria I (nociones generales) Díptera.
- Propuesta instrumento para la evaluación del material didáctico multimedia para la educación superior.
- Sensibilización en la conformación de empresas de la economía solidaria.
- Texto Didáctico de Educación Ambiental. Soñando un Planeta. Grado Primero.
- Texto de Ética para la Tecnología en Sistemas Informáticos.
- Texto guía de disección de planos musculares y de sus estructuras relacionadas en la especie equina.

Evaluación de las aplicaciones educativas desde el diseño

Bajo la dirección de Claudia Jurado Grisales, y como parte de los proyectos de investigación: "Diseño Digital. Metodología para la creación de proyectos interactivos" y "Diseño y elaboración de materiales didácticos multimedia para la educación superior" en la Universidad de Caldas, se diseñaron una serie de plantillas que permitieron evaluar dispositivos elaborados por grupos interdisciplinarios en donde se sintetizaban, a través de *CD ROM* y sitios Web, los saberes específicos de profesores en disciplinas diversas como la Medicina, la Ingeniería, la Agronomía, la Economía, entre otras. El instrumento hizo énfasis en los componentes topológicos visuales, así como también en lo perceptivo-cognitivo y didáctico-pedagógico.

El instrumento se diseñó para ser aplicado en docentes y estudiantes, sobre las categorías anteriormente enunciadas, a saber:

-**Topológico-Visual:** Una de las funciones que cumplen los nuevos medios es la de motivar, por lo tanto, esta categoría mide los niveles de adecuación formal e icónica del producto, de acuerdo con unos estándares de presentación de la información, dado que en un producto educativo se deben privilegiar los criterios pedagógicos, y no guiarse por una estética innovadora.

-**Didáctico-Pedagógico:** Evalúa la vinculación de estrategias óptimas que posibiliten el aprendizaje y la enseñanza, de diferentes temáticas sobre la base de modelos pedagógicos aceptados y verificados, es decir de acuerdo a la información presentada qué forma es apropiada para generar comprensión y aprendizaje en los usuarios.

-**Perceptivo-Cognitivo:** Establece el grado de relación producto y usuario a partir de acciones afortunadas, realizadas por este último. Establece el grado de efectividad en la transmisión de contenidos, a través de diferentes medios al usuario, y de esta manera determinar si la aplicación genera una relación unidireccional o bidireccional entre usuario y producto, es decir el nivel de interactividad.

Cormenanza propone otra serie de indicadores para medir la eficacia o no de las aplicaciones educativas en Internet:

1. Apariencia general.

- a. La página de bienvenida tiene un diseño claro, sencillo y comprensible.
- b. Es atractivo e incita a su exploración.
- c. El texto es legible y está libre de errores ortográficos.

2. Navegabilidad.

- a. Se navega de manera rápida.
- b. Los vínculos sugeridos con pertinentes y están actualizados.
- c. El formato es adecuado. Las páginas no son excesivamente largas.

3. Velocidad de acceso.

- a. La carga de las páginas es suficientemente rápida para el trabajo en grupo.

4. Características Multimedia (gráficos, sonido, video).

- a. Los gráficos, sonido y video están bien identificados.
- b. Contribuyen claramente al enriquecimiento de la visita.

5. Contenido / Información.

- a. Aporta información útil a los objetivos planteados.
- b. La información está clasificada y organizada.
- c. El sitio ha sido reconocido por servicios de información (Magellan, GNN, otros).
- d. Los contenidos de los sitios referenciados mejora la comprensión y la calidad.
- e. El autor está claramente identificado.
- f. El autor es confiable.
- g. El contenido no es propagandístico

- h. El sitio provee un nivel de interactividad que contribuye a su aporte educativo.
 - i. Existe una bibliografía sobre los temas tratados.
6. Actualidad.
- a. El sitio ha sido recientemente revisado (6 meses es muy bueno, 2 años es malo).
7. Contactos personales.
- a. Se proveen direcciones de los autores o editores.
8. Opinión o recomendaciones del sitio.

Conclusiones

A pesar de la inercia tradicional de las universidades y los sistemas educativos hacia las formas clásicas de la enseñanza, es posible prever una transformación en los sistemas educativos cuando la informática y las redes se implanten definitivamente en el campo didáctico. Lo que está sucediendo en la actualidad es un cambio cualitativo en la utilización de los recursos con repercusiones positivas en la forma de impartir las clases, que no afectan, de todas maneras, otros formatos tradicionales como las clases magistrales o los libros de texto. Si los medios audiovisuales, como el televisor o las diapositivas, generan una actitud pasiva de los estudiantes, las nuevas tecnologías invierten estos procesos y convierten al alumno en protagonista de su propio aprendizaje.

Es en este momento, en el que el diseño adquiere un papel protagónico. El diseño se convierte en una disciplina importante para el desarrollo de los procesos educativos, en la medida en que beneficia la generación de pensamientos flexibles, las múltiples opciones para la resolución de problemas, el

reconocimiento de códigos visuales de acuerdo a culturas y modos de vida, y la profundización en los aspectos perceptivos para que la información sea asimilada por los estudiantes y se convierta en conocimiento útil.

En síntesis, una didáctica pensada a través del diseño es positiva porque:

- Favorece el pensamiento divergente.
- Profundiza en las teorías de la comunicación.
- Reconoce los códigos visuales y sus usos.
- Favorece la adquisición de la autonomía expresiva por parte de estudiantes y profesores.
- Estructura la información en sistemas organizados.
- Desarrolla las capacidades perceptivas de los receptores de la información.
- Reconoce las capacidades cognitivas.
- Utiliza, de manera adecuada, los medios y las tecnologías.
- Fortalece la capacidad de lectura crítica de la información.

Los nuevos medios aportan a la enseñanza en la medida en que cubren gran parte de la transmisión de los contenidos. El estudiante recibe la información de una manera que no es lineal sino interactiva, ofreciendo un amplio número de opciones y de profundización, en función de la elección y las necesidades personales. Esta información permite la construcción autónoma del conocimiento, no la reproducción, la articulación y no la repetición, la reflexión y no la asimilación de fórmulas preestablecidas.

Estos cambios ocasionan desde ahora una profunda polémica: por una parte, la de los entusiastas que ven importantes aportes de la tecnología a la educación. Y por otra parte, los que la rechazan por los peligros que le asignan. Esta polémica se inserta en la crisis del modelo tradicional de la Universidad y su relación con el Estado como proveedor de soporte económico.

Los profesores mantienen una actitud escéptica ante la aplicación de la tecnología digital a la enseñanza y utilizan los medios de maneras muy limitadas. La resistencia informática, a pesar de la existencia de computadores en los campus universitarios, se sustenta en que la tecnología digital requiere de mucho tiempo y esfuerzo por parte de los docentes y de los alumnos. Otros argumentan el peligro de las privatizaciones y la disminución de la proporción docente / alumno si las nuevas tecnologías llegan a implantarse.

Una posición intermedia percibe la tecnología digital como una herramienta que permite observar la información de una forma más dinámica, más instructiva, más enfocada a las necesidades de los alumnos, sin reemplazar la necesaria relación humana, consustancial al proceso enseñanza-aprendizaje. En esta línea, los Departamentos de Estudios Educativos y de Diseño Visual, en conjunto con los grupos INACMES (Investigación-acción, currículo y multimedia para la educación superior) y DICOVI (Diseño y cognición en entornos visuales y virtuales, de la Universidad de Caldas), han venido desarrollando investigaciones y prototipos de modelos educativos, de software instruccional, Webs colaborativas y libros didácticos multimedia (Lidimedia) que le apuntan al fomento de la capacidad de comunicación, la capacidad de almacenamiento y recuperación de la información y a la cooperación entre alumnos, profesores e investigadores. Desde esta perspectiva, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación están al servicio de la educación apoyando el nuevo paradigma educativo de la enseñanza centrada en el alumno.

Para los diseñadores, el reto es concebir espacios visuales interactivos en la *Web*, simular y experimentar lugares con diversas actividades, a partir del reconocimiento de las características intrínsecas y los lenguajes del medio digital. El desafío es manejar con la interfaz un nuevo concepto de espacio, una estructura a partir de los datos informacionales de las redes, un diseño de la información que sea comprensible y navegable.

Bibliografía

AARSETH, Espen. J. *Cybertext*. The Johns Hopkins University Press. London. 1997.

ARNHEIM, Rudolf. *El pensamiento visual*. Editorial Paidós. España. 1986.

BARRETT, Edward., Redmond, M. (Comp.). *Medios Contextuales en la Práctica Cultural*. Paidós Multimedia 5. Editorial Paidós. España. 1997

BATES, Tony. *Technology, Open Learning and Distance Education*. Londres: Routledge. 1995

BONSIEPE, Gui. “Una Tecnología Cognoscitiva - De la producción de conocimientos hacia la presentación de conocimientos”. *Simposium Ricerca+Design*, en Milano, Mayo 2000. [en línea] <http://www.dancingmind.co.uk/cuba2000/Conferencias/CGuiBonsiepe.htm>

BOUZÁ, Guillem. *El Guión Multimedia*. Anaya Multimedia. Madrid, España. 1997.

BRUCKMAN, Amy., Resnick, Michel. “Virtual Professional Community: Results from the MediaMOO Project”. M.I.T. Media Laboratory. Presentada en 3CYBERCONF, The Third International Conference on Cyberspace in Austin, Texas. May 15th, 1993 [en línea] 1993
<http://www.missouri.edu/~wleric/Bruckman-MediaMOO.html>
CASTELLS, Manuel. *La Era de la Información*. Vol. 1. La Sociedad en Red. Alianza Editorial, S. A. Segunda Edición. Madrid, España. 1997.

CHEN, Ching-Chin. UNESCO. Informe Mundial sobre la Información 1997/98. Ediciones Unesco/Cindoc. Madrid. 1997.

COLORADO, Arturo. *Hipercultura Visual. El reto hipermedia en el arte y la educación*. Editorial Complutense S. A. Madrid, España. 1997

CORMENANZA, Fernando. *Aplicaciones Educativas de Internet*. Informes Estratégicos AHCET. Madrid, España. 1997

DRUCKREY, Timothy. (Ed.). *Electronic Culture*. Aperture Foundation, Inc. USA. 1996

EKMAN, Richard., QUANDT, Richard. (Eds.). *Technology and Scholarly Communication*. Berkeley: University of California Press. 1999.

GALLIANI, Luciano. *Las nuevas tecnologías y los nuevos lenguajes en el desarrollo de la ciudad educadora*. En *La Ciudad Educadora*. Ajuntament de Barcelona, I Congrés Internacional de Ciutats Educadores. 1990.

GARRAND, Timothy. *Writing for Multimedia*. U. S. A.: Focal Press. 1997.

GIBSON, James. J. *La percepción del mundo visual*. Ediciones Infinito. Buenos Aires. 1974.

HALL, Cathy. "Constructing" Language at MundoHispano. Unpublished paper. George Mason University, Fairfax, VA. 1998.

HAMMAN, Robin. *Department of Communication Studies*. University of Liverpool. 1997.

HAYNES, Cynthia. & HOLMEVIK, Jan. *High Wired. On the design, use, and theory of Educational MOOs*. The University of Michigan Press. USA. 1998.

JOHNSON, Steve. *Interface Culture*. Harper Collins Publisher Inc. New York. 1997.

KLEIN, Michel. *The Evolution of Images Between Chaos, Art and New Media*. En *Art @ Science*. Sommerer C. & Mignonneau, L. (Eds.), Springer-Verlag, Viena. 1998.

LÉVY, Pierre. *La cibercultura, el segundo diluvio?* Ediciones de la Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona, España. 1998.

MALDONADO, Tomás. *Lo Real y lo Virtual*. Editorial Gedisa, Barcelona, España. 1994.

----- . *Crítica de la razón informática*. Paidós, Barcelona, España. 1998.

MANOVICH, Lev. *Estética de los Mundos Virtuales*. Revista El Paseante N° 27-28. Ediciones Siruela. Madrid, España. 1998.

MULLET, Kevin, SANO, Darrell. *Designing Visual interfaces : Communication Oriented Techniques*. SunSoft Press. 1995.

112

NIELSEN, Jakob. *Usabilidad. Diseño de Sitios Web*. Madrid: Prentice Hall. 2000

PEEK, Robin. & NEWBY, Gregory- *Scholarly Publishing. The Electronic Frontier*. The MIT Press, Cambridge, Mass. 1996.

REHINGOLD, Howard. *La Comunidad Virtual*. Gedisa Editorial, Barcelona, España. 1996.

----- *Building Fun Online Learning Communities*. Rheingold's Brainstorms. [en línea] <http://www.rheingold.com/texts/education/moose.html> . 1998

Schutte, Jerald. *Virtual Teaching in Higher Education: The New INTELLECTUAL Superhighway or Just Another Traffic Jam* [en línea] <http://www.csun.edu/sociology/virexp.htm>. 1996.

SHAPIRO, Amy. M. *Human-Computer Interaction*. Volumen 13, N° 1. Lawrence Erlbaum Associates, Publisher. U.S.A. 1998

TIFFIN, John. & RAJASINGHAM, Lalita. *En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información*. Temas de Educación 43. Editorial Paidós, Barcelona, España. 1997.

TURKLE, Sherry. *La vida en pantalla*. Paidós, Barcelona, España. 1997.

ZÚÑIGA, Gabriela. *Uso de Internet en el Entorno Educativo: Modelos, Rendimiento y Evolución*. Tesis Doctoral. Director: Josep Marria Monguet Fierro. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. 2000.