

63

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Psicología

**"La Internet como instrumento de apoyo
para el proceso de enseñanza-aprendizaje
en las aulas virtuales.**

Un estudio documental"

Tesis que para obtener el título de
Licenciado en Psicología
presenta:
Héctor García Durán

280476

Director de Tesis:
José Luis Avila Calderón

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Esta tesis es producto de muchas circunstancias coincidentes y del esfuerzo de muchas personas. Aprovecho pues para agradecerles:

A la vida, por todo lo que me ha dado,

A mi familia, especialmente a mis padres,

A Esperanza, por haberme hecho el hombre más afortunado,

A José Luis, que además de asesorarme, ha sido siempre generoso en sus consejos,

A Jorge, por su incondicional apoyo,

A mis hermanas y hermanos de la vida, a todos ellos, gracias,

y para evitar las odiosas omisiones, mi agradecimiento a todos aquellos que me han apoyado, aconsejado, criticado y sugerido un sinnúmero de cosas.

Contenido General

página

Introducción

Capítulo Uno

La Educación en la Sociedad del Conocimiento

		1
1.1	La evolución de las tecnologías de la información y la comunicación	2
1.2	Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación	6
1.3	Algunas repercusiones de las nuevas tecnologías	7
1.4	Hacia una sociedad del conocimiento	10
1.4.1	El ritmo del cambio: aprendizaje a lo largo de la vida y cultura general	10
1.4.2	Nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje	11
1.4.3	Nuevas funciones para las instituciones educativas	13
1.4.4	Nuevos papeles para los docentes y alumnos	14
1.4.5	Nuevos materiales de enseñanza-aprendizaje	15
1.5	La educación es una tarea centrada en el futuro	15

Capítulo Dos

La Internet

•	Origen	17
•	Desarrollo	19
•	Actualidad	21
2.1	Servicios de la Internet	24
2.1.1	Correo Electrónico (<i>e-mail</i>)	25
2.1.1.1	Ventajas del Correo Electrónico	25
2.1.2	La Telaraña Mundial (<i>World-Wide Web, WWW</i>)	25
2.1.2.1	Hipertexto e Hipermedia	28
2.1.2.2	El Proyecto WWW	29
	<i>La arquitectura de la WWW</i>	29
2.1.2.3	Protocolo de Transferencia de Hipertextos (<i>Hypertext Transfer Protocol, HTTP</i>)	30
2.1.2.4	Lenguaje <i>para</i> Marcar Hipertextos (<i>HyperText Markup Language, HTML</i>)	31
2.1.2.5	Localizador Uniforme de Recursos (<i>Uniform Resource Locator, URL</i>)	31
	<i>La Intefaz de Usuario de la WWW</i>	32
2.1.2.6	El cliente universal	32
2.1.2.7	EL hiperespacio	32
2.1.2.8	Aplicaciones Auxiliares	32
2.1.2.9	La Internet como Telaraña	33
2.1.3	Grupos de Noticias (<i>News Group</i>)	33
2.1.4	Protocolo de Transferencia de Archivos (<i>FileTransfer Protocol, FTP</i>)	33
2.1.5	Conversaciones en Tiempo Real (<i>Internet Relay Chat</i>)	34
2.2	¿Cómo funciona la Internet?	34

2.2.1	Protocolo de Direcciones Internet y Nombres de Dominio	35
2.2.2	Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet (<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol, TCP/IP</i>); Protocolo Serial de Líneas de Interfaz (<i>serial Line Interface Protocol, SLIP</i>); Protocolo de Punto por Punto (<i>Point to Point Protocol, PPP</i>)	35
2.2.3	Conexión Directa y Conexión Remota	36
2.3	Proveedores de la Internet	36
2.3.1	Acceso completo y acceso parcial	37
2.3.2	Datos necesarios para conectarse	37
2.4	El WWW en la Educación	37
2.5	Internet y la Docencia	39

Capítulo Tres

Internet2

	Internet2	41
•	La Internet2	
•	La Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA)	
•	Propuesta de Clinton	
•	Nuevas Herramientas	
•	Tecnología para todos	
3.1	Alcance del Proyecto Internet2	43
3.1.1	La participación universitaria en la Internet2	44
3.1.2	Otros socios de la Internet2	44
3.2	Aplicaciones de la Internet y su marco de desarrollo	44
3.3	Estrategias en el desarrollo de las aplicaciones	
3.3.1	Dedicación a aplicaciones que requieren o benefician los servicios de la Internet2	46
3.3.2	El campo de la estrategia de herramientas	46
3.3.3	Petición de socios: un papel para los socios universitarios y los comerciales	46

Capítulo Cuatro

La enseñanza asistida por computadora

	La enseñanza asistida por computadora	48
4.1	Antecedentes Históricos	48
4.2	Desarrollo de los métodos de enseñanza asistida por computadora	53
4.3	Sus aplicaciones educativas	55

Capítulo Cinco

La Realidad Virtual

5.1	Aspectos Históricos	59
•	Definiciones y Conceptos	65
•	Objetivo de la Realidad Virtual	67
5.2	Elementos de la Realidad Virtual	67

5.3	Clasificación de la Realidad Virtual	68
5.4	Aplicaciones	71
5.5	Interfaz de la Realidad Virtual	73
5.6	El Aula Virtual	79
•	Objetivos básicos de un Aula Virtual	81
•	Elementos funcionales de un Aula Virtual	82
•	Ejemplos Internacionales y Nacionales de Aulas Virtuales	83
•	Aspectos Pedagógicos	95
5.7	El papel de la Psicología en la instrumentación de las aulas virtuales	96
•	La evaluación del proceso educativo en las aulas virtuales	99
•	La evaluación del aprendizaje	100
5.8	Aplicaciones con Internet2	103
•	El software educativo (learningware) y el Instructional Management System (IMS)	104
•	Bloques elementales del software educativo	104
•	¿Qué es el Instructional Management System (IMS)?	104
•	¿Quién usará el IMS?	106
•	Un ejemplo en el campo de la enseñanza	106
•	Las bibliotecas digitales y el acceso y distribución de la información	107
•	La Teleinmersión	108
•	El laboratorio virtual	110

Capítulo Sexto

Conclusiones	112
---------------------	-----

Anexo Uno Glosario	119
-------------------------------------	-----

Anexo Dos Taxonomía de la Informática Educativa	159
--	-----

Referencias de Información	160
-----------------------------------	-----

**“Debemos acostumbrarnos a pensar en términos de bits
y no sólo en términos de átomos.
Debemos pensar la educación más en términos de aprendizaje
y menos en términos de enseñanza”**

Nicholas Negroponte

Introducción

Cada vez más evidente que los cambios generados por el quehacer humano, están marcados fundamentalmente por un progreso en la temporalidad de los acontecimientos culturales, es decir, se caracteriza por una rapidez extraordinaria en la abundancia de sus avances tecnológicos y la multiplicación de nuevas tecnologías, por la constante ruptura de las fronteras del conocimiento y la cibernización de la vida cotidiana, lo que está determinando un nuevo paradigma para el desarrollo del ser humano.

Para no quedarse rezagado, es necesario formar recursos humanos altamente instruidos para hacer frente a las demandas de calidad y competitividad que el futuro inmediato establecerá como estándares, de ahí la importancia que tienen las instancias educativas en difundir el conocimiento a la población usando tanto las tecnologías actuales como las nuevas modalidades de telecomunicación incorporadas a la educación, y en este caso particular, la Internet como un instrumento de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje enmarcado en aulas virtuales.

Debemos aclarar que en el campo educativo, el desarrollo tecnológico se ha utilizado, entre otras cosas, para fortalecer los procesos de la educación formal, es decir, para mejorar la calidad en las modalidades presenciales. Así, al usar la informática en los distintos sistemas de educación, las tecnologías de telecomunicación se ponen al servicio de procesos alternativos para la superación de algunas limitaciones a la educación formal.

Con ello, se abren posibilidades inéditas para el uso de las nuevas tecnologías que seguramente impactarán favorablemente el campo de la educación. Primero fueron las calculadoras científicas y los recursos audiovisuales; posteriormente, las computadoras personales y demás instrumentos tecnológicos, ahora potenciados con los recursos interactivos y de telecomunicación, que están señalando formas y estrategias para abordar la articulación de las nuevas tecnologías al proceso educativo.

Uno de los conceptos más novedosos que el uso de las nuevas tecnologías ha introducido a la educación es el de aulas virtuales.

Aquí es importante distinguir entre clases y aulas virtuales. Las primeras se pueden definir como la acción de trabajar en grupo a través de una red en un proyecto determinado, sin que exista un proceso de retroalimentación -característica básica en las aulas virtuales- para la consecución del objetivo general. Mientras la segunda, que son los casos menos explorados, y también los más interesantes, son aquellos en que la tecnología ha servido para crear "ambientes virtuales" en donde todos los elementos interactúan directamente, es decir, los actores tienen así la oportunidad de desenvolverse con ventajas sobre las clases virtuales y las aulas presenciales ya que la fácil disponibilidad de la información y la interacción que brindan los medios es de momento inigualable.

El caso de la instrucción o aprendizaje basada en la internet (Web-Based Training, WBT por sus siglas en inglés) es un enfoque innovador en los métodos y recursos didácticos actuales. Este concepto hace uso del aprendizaje basado en la computadora (Computer Based Training, CBT por sus siglas en inglés), transformándolo en tecnologías y metodologías del World Wide Web (WWW por sus siglas en inglés).

La WWW representa un nuevo camino para acceder a la educación y al conocimiento, por la forma en cómo se organizan y se presentan los contenidos, haciendo uso del texto,

gráficos, sonido, vídeo y, principalmente, permitiendo la interactividad entre todos estos elementos y los usuarios. Todas estas características hacen que la red ofrezca una de las opciones más efectivas para presentar, de una forma diferente planes y programas de estudio enfocados especialmente a la educación a distancia, debido a que es una forma ideal para proporcionar instrucción a personas que se encuentran geográficamente dispersas, permitiéndoles además consultar los contenidos en cualquier momento.

La enseñanza presencial demanda grandes recursos, es en esta modalidad donde los alumnos tienen que acudir a las aulas, laboratorios, talleres y bibliotecas; en tanto que en las Aulas Virtuales se propone que el educando se apoye, sin grandes gastos en infraestructura en una nueva metodología basada en el uso de las computadoras y las telecomunicaciones, lo que ampliaría su acceso a diversas fuentes de información y le generaría una mayor interacción entre éstas y él.

Quizá la primera incursión de las aulas virtuales en la educación presencial se establezca en el ámbito del posgrado o de la actualización del saber, ya que en este nivel los estudiantes ya cuentan con una alfabetización tecnológica que los hace aptos para el uso de las computadoras, asimismo es, de momento, más económico aplicar estas tecnologías a este nivel educativo ya que su población es mínima comparada con otros niveles, por otro lado, la disponibilidad de los profesores para dar los cursos, entre otras; para quizá, posteriormente, se incorpore este apoyo a los distintos sistemas educativos. Debemos destacar que en las diversas modalidades de la enseñanza educativa la riqueza exploratoria que nos ofrece este apoyo es tan amplia como la imaginación humana.

Es necesario aclarar que la enseñanza vía espacios virtuales de aprendizaje, no es un fin en sí mismo, sino un medio para optimizar el aprendizaje, y pertenece al educador y al educando la libertad tanto de decidir el contenido básico del pensamiento, como elegir el qué aprender; y de la tecnología será la tarea de investigar cómo aprender mejor

Para ello es necesario considerar a la Internet como una herramienta de apoyo para la enseñanza-aprendizaje en las aulas virtuales, ya que en la actualidad cada vez resulta menos habitual contar con estudiantes de tiempo completo. Cada vez es más común que los estudiantes sean estudiantes que trabajan o trabajadores que estudian, dependiendo del tiempo que les sea posible dedicar a cada una de estas actividades, comprendiéndose los primeros entre los que dedican mayor tiempo al estudio que al trabajo y siendo a la inversa con los segundos.

Es necesario potenciar las posibilidades de comunicación que existen en una aula real y en la educación a distancia. La metáfora del aula virtual comprende espacios cibernéticos para las clases, la biblioteca, el cubículo del profesor para la tutoría, el seminario para actividades en pequeño grupo, el espacio de trabajo cooperativo. Las tecnologías empleadas en diversas experiencias varían en función de los medios disponibles: desde la videoconferencia para algunas clases magistrales, el correo electrónico para la tutoría personalizada, las listas de discusión para la comunicación en grupo, las herramientas de trabajo cooperativo, los servidores de información tipo WWW como bibliotecas de recursos (textos, software, hipermédias, simulaciones, juegos, etc.).

Es aquí donde la red desempeña varios papeles en estos diseños: como canal de comunicación multidireccional de la comunidad educativa, como fuente de información de apoyo y como entorno de integración de facilidades y recursos.

Las tareas que desempeñan los profesores en este tipo de entornos son similares a las tareas tradicionales pero potenciadas por las características de interactividad que ofrece la telecomunicación mediada por la computadora.

Así, la razón de usar la Internet en las aulas virtuales para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje en los diversos sistemas educativos pareciera ser sencilla, pues se trata de un nuevo medio de telecomunicación que está desempeñando un papel importante en la sociedad del conocimiento y que preludia un conjunto de recursos y facilidades en materia de información y comunicación del futuro, cuyo reto principal -al menos en el ámbito educativo- será el de apoyar la generación de educandos que se conviertan en críticos conscientes capaces de integrar por sí mismos el conocimiento y que derive en un alto grado de corresponsabilidad social.

Capítulo Uno

La Educación en la Sociedad del Conocimiento

Desde la década de los setenta, se han generado diversos pensamientos y desde distintas ideologías, que anuncian el advenimiento de la *sociedad del conocimiento*: un conjunto de transformaciones económicas y sociales que cambiarán la base material de nuestra sociedad (Bell, 1973; Bangemann, 1994; Castells, 1995). Para nosotros uno de los aspectos más espectaculares asociados a este conjunto de transformaciones es la introducción y el uso generalizado de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en todos los ámbitos de nuestras vidas. Ellas están cambiando nuestra manera de hacer las cosas: de trabajar, de divertirnos, de relacionarnos, de educarnos e incluso de pensar.

Bien sabemos que la relación que se ha conformado entre el ser humano con la tecnología es altamente compleja. Por un lado, la utilizamos para ampliar nuestros sentidos y capacidades. A diferencia de los animales y en un principio histórico, el ser humano transformó su entorno, adaptándolo a sus necesidades reales y las socialmente inducidas, y que terminó transformándolo a él mismo y por ende a la sociedad. En este sentido, podríamos decir que actualmente somos producto de nuestras propias invenciones.

Las tecnologías de la información y la comunicación están desempeñando un papel fundamental en la configuración de la sociedad y la cultura. Pensemos en lo que han significado para la historia de la Humanidad la escritura, la imprenta, el teléfono, la radio, el cine o la televisión. Desde nuestros remotos antepasados, los cazadores-recolectores que pintaban figuras en las paredes de sus cuevas y abrigos, la tecnología ha transformado al ser humano. Las tecnologías ya asentadas, las que utilizamos cotidianamente o desde la infancia, están tan perfectamente integradas en nuestras vidas, como una segunda naturaleza, que se han vuelto invisibles. Las utilizamos hasta tal punto que no somos conscientes de cómo han contribuido a cambiar las cosas, las percibimos cuando fallan o temporalmente desaparecen. La tecnología, pues, sólo se percibe si es suficientemente "nueva", y las novedades y los cambios generan incertidumbres, alteran *el estado actual*.

Indudablemente, los medios de comunicación y las tecnologías de la información han estado y están desempeñando un papel relevante en el devenir histórico de la humanidad. Como señala Moreno (1997), las dos cuestiones clave que preocupan a los historiadores de la comunicación son, en primer lugar, qué relaciones existen entre las transformaciones de los medios de comunicación y las relaciones sociales y la cultura, entendida en su sentido amplio. Y en segundo lugar, qué repercusiones han tenido los medios en los procesos cognitivos humanos a corto y largo plazo. Resumiendo: parece que les interesa averiguar cómo han afectado las tecnologías de la información al ser humano y a la sociedad. De la historia podemos extraer valiosas lecciones en estos momentos de cambio e incertidumbre.

Trataremos de esbozar algunas de las implicaciones que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación están comenzando a tener en la educación. Un enfoque habitual del tema de las nuevas tecnologías y la educación es reducirlo exclusivamente a sus aspectos didácticos, es decir, considerarlas tan sólo un medio más en el bagaje de recursos del docente, sin asumir que las nuevas tecnologías están cambiando el mundo para el que educamos niños y jóvenes. Resulta entonces necesario redefinir nuestras prioridades como educadores.

Por otra parte, la materialización de algunas de las posibilidades que se vislumbran con las nuevas tecnologías dependerá más de decisiones políticas y de compromisos institucionales que de avances tecnológicos o de la disponibilidad de medios. Las instituciones educativas tienen una historia muy

larga y un conjunto muy asentado de prácticas. A lo largo de siglos se han consolidado una serie de formas de hacer las cosas que son difíciles de cambiar a corto plazo.

Comprender y valorar el impacto que las tecnologías de la información y la comunicación están teniendo ya en nuestras vidas, en el marco de la sociedad actual y, sobre todo, en la del futuro, se requiere no sólo acercarnos a lo específico y escrutar detenidamente sus características y potencialidades. En ocasiones es necesario tomar perspectiva para poder comprender y juzgar un fenómeno a la luz de lo que ha sucedido anteriormente.

Al alcance de este trabajo, consideramos necesario el uso extensivo y masivo de la infraestructura que nos brindan las tecnologías de la información y de la comunicación en los procesos de enseñanza aprendizaje, para ello es indispensable crear nuevas formas, métodos y modalidades educativas, con el fin de estructurar apoyos novedosos que fortalezcan, revitalicen y consoliden a la educación como uno de los entes sociales capaces de producir cambios favorables para el bienestar de la mayoría.

1.1 La evolución de las tecnologías de la información y la comunicación

A partir de la década de los sesenta, ha habido autores que han propuesto dividir la historia humana en fases o periodos caracterizados por la tecnología dominante y que en la actualidad se podrían dividir en los siguientes aspectos: codificación, almacenamiento y recuperación de la información (Levinson, 1990; Harnad, 1991; Bosco, 1995). La tesis fundamental es que tales cambios tecnológicos han dado lugar a cambios radicales en la organización del conocimiento, en las prácticas y formas de organización social y en la propia cognición humana. Sin embargo, es necesario adoptar una perspectiva histórica para comprender el origen de las transformaciones que ya estamos viviendo en nuestro tiempo.

Consideramos que el primero de estos cambios radicales ocurrió hace varios cientos de miles de años, cuando *“emergió el lenguaje en la evolución de los homínidos y los miembros de nuestra especie se sintieron inclinados —en respuesta a algunas presiones adaptativas cuya naturaleza es todavía objeto de vagas conjeturas— a intercambiar proposiciones habladas con valores de verdad”* (Harnad, 1991). El lenguaje oral fue, sin duda, un hecho revolucionario, pues permitió la referencia a objetos no presentes y expresar los estados internos de la conciencia. El habla *“proporcionó una nueva dimensión a la interacción humana. El habla convirtió el pensamiento en una mercancía social. Con el habla se hizo posible hacer pública y almacenar la cognición humana. El conocimiento de los individuos podía acumularse y el conocimiento acumulado de la sociedad era almacenado en los cerebros de los mayores... La palabra hablada proporcionó un medio a los humanos de imponer una estructura al pensamiento y transmitirlo a otros”*, (Bosco, 1995).

Es difícil imaginar como puede ser la vida cotidiana en una sociedad exclusivamente oral. No basta con pensar en una sociedad sin libros, sin escritos, sin todo lo relacionado con la escritura: es otra manera de ver el mundo y de pensar. Walter Ong (1995) ha intentado mostrarnos un retrato de la psicodinámica de la oralidad en las culturas verbo motoras basándose en estudios antropológicos de culturas preliterarias y a las evidencias de los primeros textos escritos, en realidad transcripciones de la tradición oral, como la Iliada y la Odisea. No es nuestra intención explorar con detalle las ideas de Ong, pero imagínense una comunidad en la que la palabra no tiene una transcripción permanente, escrita. El sonido está intrínsecamente relacionado con el tiempo, la palabra existe sólo mientras es pronunciada y en la memoria de los oyentes. No es extraño entonces que existan palabras mágicas o que los refranes transmitan el saber popular a las nuevas generaciones. Ong describe este tipo de

cultura como aditiva y agregativa más que analítica, redundante, tradicionalista, centrada en la vida cotidiana, empática y participativa, más que objetivamente distanciada, homeostática y situacional, más que abstracta.

El segundo gran cambio fue producto de la creación de signos gráficos para registrar el habla. Levinson (1990) afirma que la fluidez y abstracción del habla creó la presión evolutiva necesaria para la comunicación más allá de los límites biológicos: **la escritura**. En todo caso, fue un proceso que duró miles de años. Los antecedentes iniciales con los que cuenta la antropología datan de la era paleolítica superior (entre 30.000 y 10.000 años antes de nuestra era), pero fue sólo 3.500 años antes de nuestra era cuando comenzaron a utilizarse para representar el habla, después de 500.000 años de cultura oral (Bosco, 1995). La palabra escrita permitió la independencia de la información del acto singular entre el hablante y el oyente, temporal y espacialmente determinado, la posibilidad de preservar para la posteridad o para los no presentes el registro de lo dicho-oido. La palabra escrita tenía, sin embargo, algunos inconvenientes: era lenta en relación con la rapidez del lenguaje hablado, su audiencia era menor, la lectura es un acto individual (a no ser que se convierta en palabra hablada) y, en definitiva, era un medio mucho menos interactivo de comunicación que el habla. La forma del discurso se adaptó a estas características. Se hizo más reflexivo, deliberado y estructurado. La escritura estabilizó, despersonalizó y objetivó el conocimiento (Bosco, 1995). La escritura, como destaca Ong, reestructuró nuestra conciencia y creó el discurso autónomo, libre de contexto, independiente del hablante/autor. Posteriormente, la literatura y, sobre todo, la ciencia se beneficiaron de la fiabilidad y sistematización que la escritura confirió al conocimiento y al pensamiento. La posibilidad de acumular el conocimiento, de transferirlo a la posteridad o de asociarlo a un objeto mueble que podía ser reproducido y transportado hicieron de la escritura un desarrollo estratégico para la cultura humana. La importancia de la permanencia del mensaje en el texto escrito se evidencia, a manera de ejemplo, en episodios de las tradiciones religiosas de numerosos pueblos. No es necesario extenderse sobre las diferencias entre las religiones “con libro” (como la cristiana, la judía o la musulmana) y las “sin libro” (como las orientales), aunque la aceptación de la escritura como medio para el avance del conocimiento no fue inmediata.

La difusión de la escritura no fue rápida ni generalizada (Gaur, 1990). De hecho, **la escuela como institución es una consecuencia de la alfabetización**. *“El desarrollo de las escuelas como lugares alejados de los procesos productivos primarios de la sociedad está estrechamente conectado con el desarrollo de la escritura”* (Bosco, 1995). Las primeras escuelas conocidas datan de 2,000 años antes de nuestra era, en Sumeria. Su objetivo era enseñar la escritura cuneiforme a una clase social privilegiada y a unos “especialistas”: los escribas. Se le dio un uso político-económico al lenguaje escrito, esto también puede hallarse en China o Egipto. En las culturas orales, el aprendizaje era fruto de la experiencia en las actividades de la vida cotidiana. La aparición de la escritura impone la descontextualización o disociación entre las actividades de enseñanza/aprendizaje y las actividades de la vida diaria. Aprender a leer y escribir requería el uso de medios extraordinarios: no era ya posible hacerlo mediante la observación y la repetición de los actos de los adultos, muchas veces en forma de juego, que eran la forma natural de socialización. La palabra, escrita y hablada, tomaba el relevo de la experiencia directa con las cosas, (Bosco, 1995).

El tercer cambio se debió a la aparición de **la imprenta**. Algunos autores entre ellos Bosco (1995) la consideran como un simple desarrollo de la segunda fase: a fin de cuentas el código es el mismo en la escritura manual que en la impresa. Sin embargo, la potencialidad de reproducir textos en grandes cantidades tuvo una influencia decisiva en el conjunto de transformaciones políticas, económicas y sociales que han configurado el mundo actual. La imprenta significó la posibilidad de producir y

distribuir textos en masa, restaurando en parte la interactividad del habla, perdida en el texto manuscrito (Harnad, 1991). Nuestra cultura está tan fuertemente basada en la tecnología de la imprenta, que resultaría superfluo extenderse en sus consecuencias. El mundo moderno tal como lo conocemos es producto de la imprenta (Eisenstein, 1994) si exceptuamos la influencia de los medios de masas electrónicos, como la televisión, en las últimas décadas. Según Bosco (1995), la estructura del libro: lineal, dividido en capítulos, cada uno de los cuales contiene un segmento coherente y unificado de la totalidad, su presencia física y permanencia, etc., se reproduce en la estructura de nuestro conocimiento: dividido en disciplinas cohesionadas, permanentes, acumulativas, ordenadas lógicamente, etc. y, añadiríamos que gran parte de nuestra pedagogía actual.

Las dificultades de acceso a la información, cuando ha estado vinculada a objetos de difícil reproducción y que viajaban a la misma velocidad que los medios de transporte, han modelado nuestras conductas y nuestras instituciones. La imprenta contribuyó a una auténtica revolución en la difusión del conocimiento y de las ideas y, por tanto, en la evolución de prácticamente todos los aspectos de nuestra sociedad. Aprender a leer y a escribir es, todavía, el más importante aprendizaje que se realiza en la escuela. Es la puerta de acceso a la cultura y a la vida social. Pero, en la actualidad, se está viviendo un cuarto cambio.

Este cuarto cambio, en la que está inmerso nuestra generación, es el de los medios eléctricos, electrónicos y la digitalización, de un nuevo código más abstracto y artificial para la representación del conocimiento cuyas consecuencias ya hemos comenzando a experimentar. Bosco (1995) sitúa el origen de esta nueva etapa en una fecha concreta: el 24 de mayo de 1844, cuando Samuel Morse envió el primer mensaje por telégrafo. Por primera vez la información viajaba más rápido que su portador. Hasta ese momento, había permanecido atada a los objetos sobre los que se codificaba, ahora viajaba a velocidades insospechadas.

Por aquella época, Charles Babbage (1793-1871), visionario inglés y catedrático de Cambridge, hubiera podido acelerar el desarrollo de las computadoras si él y su mente inventiva hubieran nacido 150 años después. Adelantó la situación del hardware computacional al inventar la "máquina de diferencias", capaz de calcular tablas matemáticas. En 1834, cuando trabajaba en los avances de la máquina de diferencias Babbage concibió la idea de una "máquina analítica". En esencia, ésta era una computadora de propósitos generales. Conforme con su diseño, la máquina analítica de Babbage podía sumar, substrair, multiplicar y dividir en secuencia automática a una velocidad de 60 sumas por minuto. El diseño requería miles de engranes y mecanismos que cubrirían el área de un campo de fútbol y necesitaría accionarse por una locomotora. Los escépticos le pusieron el sobrenombre de "la locura de Babbage". Charles Babbage trabajó en su máquina analítica hasta su muerte. Los trazos detallados de Babbage describían las características incorporadas ahora en la moderna computadora electrónica. Si Babbage hubiera vivido en la era de la tecnología electrónica y las partes de precisión, hubiera adelantado el nacimiento de la computadora electrónica por varias décadas. Ironicamente, su obra se olvidó a tal grado, que algunos pioneros en el desarrollo de la computadora electrónica ignoraron por completo sus conceptos sobre memoria, impresoras, tarjetas perforadas y control de programa secuencia. A pesar de ello, él fue quien esbozo los inicios de la computación.

En el proceso de digitalización del saber se ha asistido a una fase preliminar en la que la electrónica ha propiciado el rápido desarrollo de aplicaciones analógicas (el teléfono, la radio, la televisión, el fax, etc.); que en la actualidad están migrando rápidamente hacia la digitalización, adquiriendo capacidades interactivas ampliadas entre emisor y receptor, así como el procesamiento y manipulación de la información. Los avances en la creación de imagen de síntesis, por ejemplo, ha aumentado el número

de aplicaciones de esta nueva forma de codificar la información: no sólo tenemos textos, imágenes y sonidos digitalizados que podemos almacenar y reproducir indefinidamente de modo fiel, sino que también podemos producirlos desde la nada, generarlos a voluntad. Asimismo están creándose nuevos tipos de materiales, impensables anteriormente: los multimedia, la hipermedia, las simulaciones, los documentos dinámicos producto de consultas a bases de datos, especialmente los satélites de comunicaciones y las redes terrestres de alta capacidad permiten enviar y recibir información desde cualquier lugar de la Tierra, (Adell, 1997).

Este es el entorno de los niños y jóvenes de hoy, el mundo para el cual debemos formarlos en las instituciones educativas, el mundo donde las nuevas tecnologías de la información y la comunicación están jugando un papel de primerísima importancia.

Los cambios ligados a este gran cuarto cambio se están generando en este mismo momento que dependen de numerosos factores sociales y económicos, no sólo tecnológicos. Las perspectivas varían desde los más optimistas, que ven las nuevas tecnologías como una posibilidad de redención de todos los males (Negroponte, 1995; Toffler, 1996; Gates, 1995), hasta quién sólo ve amenazas y nubarrones (Roszak, 1986; Bloom, 1989; Postman, 1994, Stoll 1996). Debemos aclarar que el panorama que hemos presentado es, desde luego, una enorme simplificación de la compleja historia de la comunicación humana. Nuestro objetivo ha sido destacar la importancia de la digitalización de la cultura y del momento que vivimos y alertarnos para que podamos detectar los cambios, en ocasiones sutiles, que se están produciendo en todas las esferas de nuestras vidas.

Sin embargo, la mayoría de las explicaciones sobre la evolución de las tecnologías de la información (como la que hemos propuesto) padecen un fuerte determinismo tecnológico. Es decir, con frecuencia olvidamos que una tecnología no sólo tiene implicaciones sociales, sino que también es producto de las condiciones sociales y, sobre todo, económicas de una época y país. *“El contexto histórico es un factor fundamental para explicar el éxito o el fracaso de una nueva tecnología frente a tecnologías rivales, así como las condiciones de su generalización. Toda sociedad actúa como propulsor decisivo no sólo de la innovación sino de la difusión y generalización de la tecnología”*, (Breton y Proulx, 1990).

Como afirma Manuel Castells, *“el cambio tecnológico tan sólo puede ser comprendido en el contexto de la estructura social dentro de la cual ocurre”* (Castells, 1995). ¿Por qué muchas de las primeras tablillas de arcilla con escritura cuneiforme eran inventarios de almacén? ¿Por qué la imprenta no se desarrolló en la China si ya se conocían las tecnologías que están en su base, incluyendo el papel, la prensa y los tipos móviles, antes que en occidente? ¿Por qué los primeros libros impresos fueron de temática religiosa y conjuntos de tablas para cálculos comerciales? O bien, ya en la actualidad, de todos los modelos de teléfono posibles, ¿por qué tenemos el que tenemos?

La explicación a todas estas cuestiones sólo puede hallarse en los contextos sociales, políticos y económicos en los que se crearon y desarrollaron como innovaciones. No olvidemos, por ejemplo, que la *“imprensa nació como un negocio”*, (Eisentein, 1994). Lo que está pasando ahora mismo con la liberación de la Internet, que la llevó a una explosión de contenidos comerciales o las batallas por controlar el mercado del software, no son precisamente un producto de la tecnología. Las características de los protocolos de comunicación utilizados en la Internet son una creación humana deudora de las necesidades percibidas por los investigadores y las instituciones que financian e impulsan la investigación. Así, nos encontramos en un periodo en el que el uso comercial de las redes informáticas está propiciando la investigación en aspectos antes poco relevantes como la seguridad en las transacciones electrónicas, el dinero electrónico, los micropagos, la banca electrónica, etc.

Pero de todos estos desarrollos pueden obtenerse otros beneficios, del mismo modo que una red informática descentralizada, creada para soportar un ataque nuclear, se ha mostrado sumamente resistente a los intentos de censura y control ideológico de los gobiernos cuando ha pasado a las manos de los ciudadanos.

En resumen, todos estos avances tecnológicos tienen lugar dentro de un determinado marco histórico y socioeconómico que hace posible no sólo su desarrollo en los centros de investigación y universidades, sino también su transferencia a la sociedad y su aplicación a la producción. La revolución tecnológica en los medios, canales y soportes de la información que se está produciendo ante nuestros ojos se puede englobar en un conjunto más amplio de cambios en la estructura productiva de nuestra sociedad; a todo ello se define como un conjunto de transformaciones: **la sociedad del conocimiento**.

1.2 Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación

Parafraseando la definición de González, Gisbert, et al (1996), entendemos por “nuevas tecnologías de la información y la comunicación” el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y de los canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados del conocimiento.

Cabero (1996) ha sintetizado las características más distintivas de las nuevas tecnologías en los siguientes rasgos: inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización; todo ello influye más sobre los procesos que sobre los productos, automatización, interconexión y diversidad.

El paradigma de las nuevas tecnologías son las redes informáticas. Las computadoras, aisladas, nos ofrecen una gran cantidad de posibilidades, pero conectadas incrementan su funcionalidad en varios órdenes de magnitud. Formando redes, las computadoras no sólo sirven para procesar información almacenada en soportes físicos (disco duro, disquete, CD-ROM, etc.) en cualquier formato digital, sino también como herramienta para acceder a información, a recursos y servicios prestados por computadoras remotas, como sistema de publicación y difusión del conocimiento, y como medio de comunicación entre seres humanos.

Y el ejemplo por excelencia de las redes informáticas es **la Internet**. Una red de redes que interconecta millones de personas, instituciones, empresas, centros educativos, de investigación, etc. de todo el mundo. Pensamos que la Internet es apenas una maqueta de la futura infraestructura de comunicaciones que integrará todos los sistemas separados de los que hoy disponemos (televisión, radio, teléfono, etc.), ampliando sus posibilidades, los nuevos sistemas que hoy ya se utilizan en la Internet (videoconferencia, vídeo a la carta, etc.), y otros que apenas imaginamos, entre ellos, y para nuestro caso, **la educación virtual**.

La digitalización supone un cambio radical en el tratamiento de la información. Permite el almacenamiento de grandes cantidades de información en objetos de tamaño reducido o, lo que es más revolucionario, liberarla de los propios objetos y de sus características materiales y hacerla residir en espacios no topológicos (el 'ciberespacio' o la 'infosfera') como las redes informáticas, accesibles desde cualquier lugar del mundo en tiempo real. También podemos reproducirla sin merma de calidad de modo indefinido, enviarla instantáneamente a cualquier lugar de la Tierra y manipularla en modos que nuestros antepasados ni siquiera soñaron. La digitalización de la información está cambiando el soporte primordial del saber y el conocimiento y con ello cambiará nuestros hábitos y costumbres con relación al conocimiento y la comunicación y, a la postre, nuestras formas de pensar.

Las ideas sobre la información están muy ligadas a los soportes que nos han servido para almacenarla y transmitirla durante años. Nuestra generación está muy influida por la imprenta y la televisión, es decir, por el texto impreso y por el modelo de difusión de imagen y sonido de la radio y la televisión.

Un ejemplo servirá para ilustrar este punto. Toda la legislación actual sobre propiedad intelectual y los derechos de copia está basada en dos supuestos: el primero, que es relativamente costoso producir y difundir libros impresos y material audiovisual; el segundo, derivado del anterior, es la división del trabajo entre autores y editores, es decir, entre productores y distribuidores de información. No es extraño que sea así, ya que dicha protección de derechos nació con la imprenta y para proteger los derechos comerciales de los impresores (y, digámoslo claramente, en mucha menor medida de los autores). También es evidente que se adapta mal a estos tiempos cibernéticos en los que una copia de enésima generación de un texto electrónico o de una aplicación informática es exactamente igual al original y que cualquier persona con ciertos conocimientos puede difundirla por todo el mundo en cuestión de segundos. Pero no sólo los derechos de copia se ven afectados. Otras categorías a las que estamos acostumbrados ("autor", "lector", "obra", "texto", etc.) están siendo desafiadas por nuevas formas de producción, almacenamiento y distribución de la información, (Landow 1992; Gaur 1990).

Los sistemas hipermedia distribuidos, por ejemplo, diluyen la distinción entre autor/lector y entre autor y editor. Sin embargo, como lo llama Negroponte (1995) seguimos pensando en términos atómicos en lugar de términos de bits: un subproducto mental característica de la era analógica.

John Perry Barlow (1994) sostiene que la información es algo intangible y que, al igual que la luz o la materia, sus propiedades son paradójicas: la información no posee las propiedades del objeto sobre el que la codificamos, es más parecida a una actividad o a una relación; se propaga y evoluciona como una forma de vida.

1.3 Algunas repercusiones de las nuevas tecnologías

Algunas inconveniencias de todos estos avances se están viviendo día a día. Sólo destacaremos brevemente algunas, para centrarnos posteriormente, en sus repercusiones educativas.

Los medios electrónicos e impresos han producido una auténtica explosión en la cantidad de información que nos llega a las personas. Se calcula que, al principio de la historia humana, costaba entre 10,000 y 100,000 años doblar el conocimiento humano; hoy abarca cuando menos 5 años y con una clara tendencia a disminuir esta temporalidad. En algunos campos, cada pocos años se hace necesario revisar las acreditaciones académicas, como bien lo indica Bartolomé: *"una persona que no se haya actualizado en lo producido en los últimos años, ya no está capacitada para desempeñar su profesión"*, (Bartolomé, 1996).

Un efecto asociado a esta explosión, que resulta fácilmente constatable, es el aumento del ruido en la comunicación. Hoy tenemos mucha información (o pseudoinformación), pero, ¿estamos mejor informados? El problema ya no es conseguir información, sino seleccionar la relevante entre la inmensa cantidad que nos bombardea y evitar la saturación y la consiguiente sobrecarga cognitiva. Algunos autores han sugerido que los medios electrónicos de masas han transformado nuestra forma de percibir la realidad. Entre sus efectos: la disminución y dispersión de la atención, una cultura "mosaico", sin profundidad, la falta de estructuración, la superficialidad, la estandarización de los mensajes, la información como espectáculo, etc. Los nuevos lenguajes audiovisuales han dado lugar a una cultura de la imagen en movimiento para la que, por ejemplo, la escuela, una institución primordialmente oral-libresca, no nos prepara. El asunto se complica, los medios de comunicación de

masas han creado lo que se ha denominado una “industria de la conciencia”, una recreación mediatizada y manipulada de la realidad, al servicio de los intereses que controlan dichos medios y que ha sustituido en gran medida a la realidad actual.

Por otra parte, es habitual que se genere una confusión entre la información y el conocimiento. El conocimiento implica información interiorizada y adecuadamente integrada en las estructuras cognoscitivas de un sujeto. Es algo personal e intransferible: no podemos transmitir conocimientos, sólo información, que puede (o no) ser convertida en conocimiento por el receptor, en función de diversos factores (los conocimientos previos del sujeto, la adecuación de la información, su estructuración, etc.).

La educación debe dar una respuesta a estos problemas. La institución escolar, que nació, entre otras cosas, para proporcionar información, compite ahora con fuentes que se han promovido una increíble credibilidad, como la televisión, cuyo objetivo no es, evidentemente, ni formar, ni informar verazmente, ni educar sino más bien capturar audiencias masivas y venderlas a los anunciantes o, simplemente, ganar dinero. Los medios de comunicación y las redes informáticas han sido calificados acertadamente de “profesores salvajes” (Comisión Europea, 1995) y su influencia es enorme, sobre todo si tenemos en cuenta que la televisión es la tercera actividad en tiempo empleado, tras el trabajo y el sueño, de la mayoría de los habitantes de los países occidentales.

Una segunda consecuencia de la ampliación de nuestra capacidad para codificar, almacenar, procesar y transmitir todo tipo de información es la transformación radical de dos condicionantes fundamentales en la comunicación: el espacio y el tiempo. Ambas están muy relacionadas. No en vano nuestros abuelos utilizaban unidades de tiempo para expresar distancias y superficies: el tiempo necesario para recorrerlas a pie o a caballo o para ararlas. Las nuevas tecnologías han desmaterializado, deslocalizado y globalizado la información. Al situarla en el “cibespacio” esa ‘alucinación consensual formada por todos los bancos de datos de todas las computadoras del mundo interconectadas entre sí’; la han liberado de las características de los objetos culturales tradicionales (objetos muebles como el libro, el cuadro o la fotografía), que la sustentaban y cuya materialidad nos limitaba fuertemente, y han eliminado los tiempos de espera para que el mensaje llegue del emisor al receptor. Como sostiene Negroponte (1995), hemos pasado de una cultura basada en el átomo a una cultura basada en el bit. Y mover átomos es caro y lento, mover bits es rápido y barato. Las implicaciones de este cambio son enormes ya que las coordenadas espacio-temporales son el marco de toda actividad humana. Las redes informáticas eliminan la necesidad de los participantes en una actividad de coincidir en el espacio y en el tiempo. Y este hecho desafía la manera en la que hemos hecho la mayor parte de las cosas durante muchos años. Una empresa, una universidad, un Parlamento o una sesión de cine necesita unir a un grupo de personas en un tiempo y un espacio comunes para realizar actividades en las que interactúan entre sí. Esto no significa que todo lo que hacen las personas en estos entornos pueda realizarse a distancia, pero muchas de nuestras actuales formas de hacer las cosas datan de cuando la manera más rápida de hacer llegar la información de un lugar a otro era llevarla galopando a caballo.

Sin embargo, pese a que las sucesivas revoluciones tecnológicas parecen haber alejado al ser humano (y sus herramientas y medios de comunicación) de la biología y de la naturaleza, algunos autores destacan el carácter nuevamente “natural” de los medios digitales. Levinson (1990), por ejemplo, explica la evolución de las tecnologías de la comunicación como una sucesión de tres estadios:

En un principio, nuestra especie se encontró en un entorno comunicativo en el que todas las características del mundo natural percibido estaban presentes, pero la comunicación oral está limitada por los límites biológicos de la vista, el oído y la memoria.

Para superar dichos límites biológicos, el ser humano desarrolló y sigue generando nuevas tecnologías (por ejemplo, la escritura, que preserva el saber más allá de las limitaciones de la memoria o permite transmitir a distancia el pensamiento). El precio es la renuncia al entorno de comunicaciones natural, de los sentidos, pretecnológico (por ejemplo, la escasa interactividad de los libros, por emplear la terminología moderna).

Los nuevos medios electrónicos (analógicos primero y posteriormente digitales) no sólo extienden nuestras posibilidades de comunicación más allá de nuestros límites biológicos, sino que recuperan elementos y características de la etapa pretecnológica anterior a la escritura (interactividad entre emisor y receptor, tiempo real, uso directo de los sentidos, etc.). La realidad hoy en día es experimentada vicariamente en cualquier lugar, en el mismo momento que sucede en la otra parte del planeta o es registrada para la posteridad. El uso de artefactos, curiosamente, nos ha devuelto los sentidos en la comunicación humana. El teléfono nos devolvió la conversación y eliminó gran parte de la correspondencia personal. La televisión nos volvió a hacer testigos directos de los acontecimientos (testigos pasivos, por otra parte). Las nuevas tecnologías de la información, según Levinson (1990) y al contrario de lo que señalan muchos críticos, no están haciendo el mundo más artificial, sino, en el sentido indicado, más "natural". Evidentemente, es sólo una manera de verlo. Las interfases de usuario no son, ni mucho menos, naturales. La mediación del artefacto no es un proceso transparente. Tiene sus propios condicionantes, que debemos conocer si queremos emplearlas satisfactoriamente, es decir, resulta ya imperativo una **alfabetización tecnológica** generalizada que se dé desde la educación básica.

Una tercera característica de las nuevas tecnologías de la información que tiene enorme importancia, especialmente en educación, es **la interactividad** (Bartolomé, 1995), es decir, la posibilidad de que emisor y receptor permuten sus respectivos roles e intercambien mensajes. Los medios de comunicación de masas, los periódicos, la radio y la televisión, definen los papeles de los participantes de modo estático: por un lado el productor/distribuidor de la información y por el otro el receptor/consumidor de la información. Unos pocos emisores centralizados, que precisan recursos muy costosos, difunden mensajes estandarizados a una masa de receptores/consumidores pasivos y dispersos. Los nuevos medios se caracterizan por todo lo contrario: no existe un centro y una periferia, un emisor y una masa de espectadores. La inteligencia de las nuevas redes de comunicación está distribuida entre los nodos y pasar de la comunicación persona a persona a la comunicación de masas es sumamente sencillo. De hecho, la masa indiferenciada, creada por los medios de comunicación tradicionales, está desapareciendo para dar paso a grupos de interés e individuos que interactúan entre sí, formando comunidades virtuales, y que no sólo consumen información, sino que también la producen y distribuyen.

Las redes informáticas como la Internet, el campo de pruebas de los nuevos medios, son ejemplo de esta forma de interrelación. Permiten que sus usuarios participen de nuevas formas de interacción social. La estandarización de los mensajes ya no es una imposición de la estructura del medio. Incluso estamos asistiendo a una evolución de los medios tradicionales de masas ligada a las posibilidades de la digitalización y la ampliación del ancho de banda: televisión a la carta, vídeo a petición, **Pago por Evento** (*Pay-per-View*), periódicos personalizados **Mi Diario** (*Daily Me*), etc. La masa amorfa e indivisa de consumidores se desgaja en grupos que forman audiencias especializadas y que buscan activamente la información que les interesa.

Pero los nuevos medios van más allá. En la sociedad del conocimiento, el espacio y el tiempo ya no son condicionantes de la interacción social, del mismo modo que las fronteras y los límites nacionales

no representan barreras para la circulación del capital, de la información, de los mercados, incluso el de trabajo, o las relaciones interpersonales. Un ejemplo de estas nuevas formas de interacción son las comunidades virtuales: grupos de personas que comparten un interés y que utilizan las redes informáticas como canal de comunicación barato y cómodo entre individuos espacialmente dispersos y temporalmente no sincronizados. Este rasgo, la interactividad, junto con la deslocalización, define más que cualquier otro las nuevas tecnologías de la información y posee implicaciones cruciales en todos los ámbitos de nuestra experiencia.

Otro ejemplo, –tema que será tratado más adelante–, la Internet puede soportar modelos pedagógicamente tradicionales de educación a distancia; asimismo están emergiendo nuevos entornos de enseñanza/aprendizaje basados no sólo en formas de comunicación en tiempo real (videoconferencia, por ejemplo), sino también en técnicas didácticas de aprendizaje cooperativo y colaborativo (Salinas, 1995), sustentadas por la capacidad interactiva de la comunicación mediada por computadora.

Estos entornos de realidad virtual rompen la unidad de tiempo, espacio y actividad de la enseñanza presencial, creando **aulas virtuales**, esto es, espacios para la actividad docente/alumno soportados por las facilidades de un sistema de comunicación mediada por computadora. Es evidente que la mayoría de nuestros conocimientos sobre cómo enseñar provienen de entornos tradicionales y que, en muchos casos, no servirán en estos nuevos espacios.

1.4 Hacia una sociedad del aprendizaje

La educación es un sector tradicionalmente poco dado a novedades y cambios.

El sistema educativo no es precisamente un ambiente en el que la tecnología tenga un papel relevante para las tareas que allí se realizan. Es más, sus practicantes, tradicionalmente y salvo honrosas excepciones, se han mostrado bastante reacios a incorporar novedades en su estilo de hacer las cosas. Sin embargo, la actual revolución tecnológica afectará a la educación formal de múltiples formas. De ahí que se reconceptualice que la sociedad del conocimiento será la sociedad de la información y del aprendizaje, donde *“la educación y la formación serán, más que nunca, los principales vectores de identificación, pertenencia y promoción social. A través de la educación y la formación, adquiridas en el sistema educativo institucional, en la empresa, o de una manera más informal, los individuos serán dueños de su destino y garantizarán su desarrollo; caracterizada, además, como un aprendizaje a lo largo de toda la vida (life-long learning), para ello será necesario que la sociedad del conocimiento se convierte en la “sociedad del aprendizaje permanente”, (Comisión Europea, 1995).*

Hay varias ideas fundamentales sobre el papel de las nuevas tecnologías en la educación de la sociedad del conocimiento que creemos necesario destacar.

1.4.1 El ritmo del cambio:

aprendizaje a lo largo de toda la vida y cultura general

En primer lugar, el ritmo de cambio de nuestra sociedad es tan rápido que los sistemas de formación inicial no pueden dar respuesta a todas las necesidades presentes y futuras de la sociedad. Hace años que somos conscientes de que la formación debe prolongarse durante toda la vida y que el reciclamiento y la formación continuada son elementos clave en una sociedad desarrollada y moderna. Sin embargo, los importantes cambios que las nuevas tecnologías están introduciendo en los puestos de

trabajo han hecho este principio mucho más evidente que antes. Se están creando nuevos sectores productivos relacionados con dichas tecnologías, otros se transforman por la introducción de nuevas formas de organización y, finalmente, es posible que desaparezcan muchos puestos de trabajo como subproducto de la revolución tecnológica. Por eso, en la sociedad del conocimiento deberán crearse los mecanismos necesarios para que dicha formación continuada alcance a la gran cantidad de personas que, presumiblemente, van a necesitar nuevos conocimientos, habilidades y destrezas. En este punto, las nuevas tecnologías tienen un papel relevante, no sólo como contenido de la formación, sino como medio para hacer llegar dicha formación a sus destinatarios.

Uno de los peligros de la sociedad del conocimiento que destacan los expertos es el hecho de dejar el desarrollo de las acciones formativas a la iniciativa privada y a las leyes del mercado. No existe ninguna garantía de que sin intervención de los poderes públicos se proporcione la necesaria formación a los grupos que más la necesitan, sólo a quien pueda pagarla. En diversos informes se habla del peligro de una nueva fuente de discriminación, de una división entre "info-ricos" e "info-pobres". Nuestra sociedad considera la información una mercancía más, sujeta a las leyes del mercado. Los poderes públicos deben garantizar el acceso de todos a la información y a la formación necesarias para ser unos ciudadanos críticos y responsables. Ya poseemos un conjunto de ideas sobre el papel de la escuela pública como elemento fundamental en la garantía del derecho a la educación y a una educación democrática. Parece evidente que el acceso a la formación a través de las nuevas tecnologías debe ser objeto de un tratamiento similar. Los países más avanzados están realizando esfuerzos importantes a fin de alfabetizar a los niños y jóvenes en estas herramientas, porque consideran que ya es un factor clave para su capacitación profesional, su desarrollo personal y, en conjunto, para su futuro.

1.4.2 Nuevos entornos de enseñanza/aprendizaje.

Un segundo aspecto, relacionado directamente con el anterior, hace referencia a la **ampliación de los escenarios educativos**. La formación y el reciclamiento, en tanto que elementos estratégicos para la competitividad, estarán cada vez más presentes en la vida laboral de los trabajadores. La formación en el puesto de trabajo o en el hogar (que será también el centro de trabajo para muchas personas) se combinará con la recibida en las instituciones tradicionales. Estos escenarios plantean desafíos técnicos y pedagógicos a los que los profesionistas deberemos responder. En primer lugar, los roles de profesores, alumnos y personal de apoyo deben adaptarse a los nuevos entornos. No sólo se trata de adquirir conocimientos generales sobre cómo usar los nuevos medios, sino también de las implicaciones de dichos tipos de comunicación en los procesos de enseñanza/aprendizaje. Los estudiantes deberán adoptar un papel mucho más activo, protagonizando su formación en un ambiente muy rico en información.

Las nuevas tecnologías no sólo van a incorporarse a la formación como contenidos a aprender o como destrezas a adquirir. Serán utilizadas de modo creciente como medio de comunicación al servicio de la formación, es decir, como entornos a través de los cuales tendrán lugar procesos de enseñanza/aprendizaje. Como señala Martínez (1996), *"en los procesos de enseñanza/aprendizaje, como prácticamente en la totalidad de los procesos de comunicación, pueden darse diferentes situaciones espacio-temporales, tanto en la relación profesor-alumno, como con relación a los contenidos"*. Las aulas virtuales y la educación en línea, dadas a través de redes informáticas, son una forma emergente de proporcionar información y habilidades a amplios sectores de la población. Los sistemas asíncronos de comunicación mediada por computadora proporcionarán la flexibilidad temporal necesaria a las actividades para que puedan acceder a la formación aquellas personas con

dificultades para asistir regularmente a las instituciones educativas presenciales debido a sus obligaciones laborales, familiares o personales. La desaparición del espacio físico en estas nuevas modalidades de formación creará un mercado global en el que las instituciones educativas tradicionales competirán entre sí y con nuevas iniciativas formativas públicas y privadas.

Los más entusiastas de los nuevos medios han anunciado el fin del aula como unidad de acción espacio-temporal única en educación y el fin de las instituciones educativas actuales. Perelman (1992), por ejemplo, ha propuesto dedicar los fondos de la educación pública al desarrollo de recursos tecnológicos para el aprendizaje y acelerar la muerte (natural) de la escuela, una institución, a su juicio, completamente obsoleta. La línea de su argumentación destaca que el aprendizaje, antes un proceso distintivamente humano, es ahora un proceso transhumano en el que participan “cerebros” artificiales, redes neuronales y sistemas expertos, que, entrenados por el conocimiento humano, interactúan con los alumnos proporcionando información **al momento** (*just-in-time*). El aprendizaje no es ya una actividad confinada a las paredes del aula, sino que penetra todas las actividades sociales (trabajo, entretenimiento, vida hogareña, etc.) y, por tanto, todos los tiempos en los que dividimos nuestro día. No se trata de una tarea infantil de preparación para la vida adulta y el trabajo: en realidad es una parte cada día más importante de muchos puestos de trabajo y profesiones. Las antiguas categorías (“escuelas”, “universidades”, “bibliotecas”, “profesores”, “estudiantes”) dejan de tener sentido en la sociedad del “hiperaprendizaje”, un “universo de nuevas tecnologías que poseen e incrementan la inteligencia” (Perelman, 1995), en la que el aprendizaje está en todas partes y para todo el mundo. Los edificios escolares deberían ser sustituidos rápidamente por canales de “hiperaprendizaje” ya que la pericia está más en la red y menos en la persona y el aprendizaje se extiende a todo el ciclo vital. Perelman afirma que invertir en el sistema educativo actual es como si a principios de siglo hubiéramos pretendido mejorar las razas equinas para competir con los vehículos a motor. Hay momentos en que es necesario hacer cambios radicales y este es –según él– uno de ellos. Las nuevas tecnologías no sólo están creando sus propios nichos, sino que harán desaparecer sectores enteros, como ocurre en condiciones de libre mercado.

La visión de Perelman es un ejemplo maximalista del pensamiento sobre la educación y las nuevas tecnologías que se está incubando en el seno de algunos círculos neoliberales, y especialmente en Norteamérica. No es necesario que dediquemos mucho tiempo a la crítica de este tipo de discurso, en el que la educación se asimila con acceso a la información, en el que se confunde “información” con “conocimiento”. Un discurso más influido por consideraciones económicas que educativas. Sin embargo, el peligro surge cuando las nuevas tecnologías se emplean en la educación de masas como sustituto de las formas tradicionales de formación. La visión “postindustrial”, de un proceso actualmente casi “artesanal” como la educación, no se ha demostrado que aporte otras ventajas que bajar su costo. Desde luego, pese a la “deslocalización de la información” no se muestra cómo se democratiza el acceso a una formación de calidad.

Además de discursos neoliberales extremos, orientados a la venta de libros y a llenar las salas de conferencias, existen planteamientos más serios. Bosco (1995), por ejemplo, también ha destacado la importancia de los efectos de la “deslocalización” del conocimiento y, por ende, del aprendizaje: las escuelas no son el único lugar donde aprende la gente. El papel de las escuelas está cambiando y las nuevas tecnologías pueden “contextualizar” el aprendizaje, convirtiéndolo en parte de la vida cotidiana. Esta “desinstitucionalización” de la educación se une, a juicio de Bosco (1995), a la creciente desconfianza de las personas con el papel de las instituciones públicas, derivada de la crisis del estado del bienestar. Bosco no habla de la desaparición de la escuela pública, sino de la creación de **nuevos entornos de aprendizaje**:

"El desafío es utilizar la tecnología de la información para crear en nuestras escuelas un entorno que propicie el desarrollo de individuos que tengan la capacidad y la inclinación para utilizar los vastos recursos de la tecnología de la información en su propio y continuado crecimiento intelectual y expansión de habilidades. Las escuelas deben convertirse en lugares donde sea normal ver niños comprometidos en su propio aprendizaje", (Bosco, 1995).

Esta transformación choca frontalmente con una serie de concepciones y creencias fuertemente establecidas sobre la escuela y la escolarización. Las nuevas tecnologías están promoviendo una nueva visión del conocimiento y del aprendizaje (Bartolomé, 1996). Incluidos en este cambio están, sin duda, los roles desempeñados por las instituciones y por los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la dinámica de creación y diseminación del conocimiento y muchas de las prioridades de nuestra actual curricula.

1.4.3 Nuevas Tareas para las Instituciones Educativas

La deslocalización de la información y la disponibilidad de nuevos canales de comunicación tendrá efectos notables en las instituciones educativas superiores tradicionales. El más evidente es la globalización de algunos mercados educativos. Es posible que, en breve, muchas instituciones compitan en un renovado mercado de formación a distancia a través de las redes telemáticas. La perspectiva tradicional de la educación a distancia está cambiando a pasos agigantados. Las redes no sólo servirán como vehículo para hacer llegar a los estudiantes materiales de autoestudio, sino para crear un entorno fluido y multimediático de comunicaciones entre profesores y alumnos (telementoría y teletutoría) y, tal vez lo más necesario en la actualidad, entre los propios alumnos (el aprendizaje colaborativo). Clases a través de videoconferencia, entornos de trabajo en grupo, distribución por línea de materiales multimedia, y muchos otros que serán habituales en la educación a distancia.

Las instituciones que ofrecen formación presencial están comenzando a utilizar las nuevas tecnologías como recurso didáctico y como herramienta para flexibilizar los entornos de enseñanza/aprendizaje. No es descabellado pensar en programas mixtos, en los que los estudiantes asisten a unas pocas clases y siguen formándose en sus casas o puestos de trabajo a través de los recursos por línea de la institución, accediendo a sus profesores cuando lo necesiten. Este grado de flexibilidad permitirá que muchas personas con obligaciones familiares o laborales puedan seguir formándose a lo largo de sus vidas. Esta nueva visión está propiciando la aparición de nuevos tipos de instituciones educativas.

La idea de sustituir aulas y laboratorios por entornos virtuales tiene implicaciones bastante radicales para las instituciones educativas. Graves (1997) ha señalado que puede utilizarse la tecnología para desagregar y desintermediar los servicios que prestan las universidades y recombinar los componentes resultantes en "servicios más flexibles que pueden competir en un 'libre mercado' educativo" (Graves, 1997). Graves no sólo propone el uso de la Internet y las nuevas tecnologías sino la desagregación de diversos servicios: la instrucción y la formación de la evaluación y los títulos, los costos de la instrucción y el currículum (los ingresos derivados de los programas graduados financian los de doctorado, minoritarios, especializados y deficitarios), los diferentes roles de los profesores (instructor, consejero, evaluador, etc.) y los papeles de "formación de masas" de los requerimientos de excelencia docente e investigadora que se exige a los centros educativos superiores. Graves aboga por la desaparición de las clases presenciales como un sistema básico de enseñanza/aprendizaje y su sustitución por el autoestudio y la "intervención estilo Oxbridge '*just-in-time*'".

El concepto de Graves se resume en una idea: la meta-universidad. El papel de esta institución sería el de un **proveedor (broker)** público o privado de servicios educativos, orientados por un control de calidad, capaces de ofrecer certificaciones "agregando" módulos de formación de muchas fuentes diferentes.

La meta-universidad proporcionaría información a sus estudiantes sobre distintas posibilidades de formación a distancia o mixta presencial a distancia, de calidad contrastada, autentificaría las transacciones entre los estudiantes y los proveedores de formación y mantendría un registro de la formación adquirida por los estudiantes a fin de que éstos pudieran lograr la certificación de sus conocimientos; bien a través de la propia meta-universidad o de organismos especializados participantes.

1.4.4 Nuevos papeles para docentes y alumnos

Los nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje exigen nuevas funciones en profesores y estudiantes. La perspectiva tradicional en educación superior, por ejemplo, del profesor como única fuente de información y sabiduría y de los estudiantes como receptores pasivos debe dar paso a papeles bastante diferentes. La documentación que se puede conseguir en las redes informáticas en la actualidad es inmensa. Casi cualquier estudiante universitario, utilizando la Internet, con cierto rigor metodológico en su búsqueda, puede conseguir información de la que su profesor tardará meses en disponer por los canales tradicionales. La misión del profesor en entornos ricos en información es la de facilitador, la de guía y consejero sobre fuentes apropiadas de información, la de creador de hábitos y destrezas en la búsqueda, selección y tratamiento de la información. En estos entornos, la experiencia, la meta-información, los "trucos del oficio", etc. son más importantes que la propia información, accesible por otros medios más eficientes. Los estudiantes, por su parte, deben adoptar un papel mucho más importante en su formación, no sólo como meros receptores pasivos de lo generado por el profesor, sino como agentes activos en la búsqueda, selección, procesamiento y asimilación de la información.

Por otra parte, los nuevos canales abren un frente en los conocimientos y destrezas del profesor. Debe manejarlos y ayudar a utilizarlos a sus estudiantes, como una herramienta al servicio de su propia autoformación. De hecho, cada vez en más universidades, los profesores atienden sus tutorías también por correo electrónico; tienen páginas web con los programas de sus asignaturas y las lecturas recomendadas (si están disponibles en formato electrónico) y utilizan los nuevos canales como medio de comunicación y para reforzar la interacción del grupo de estudiantes entre sí (por ejemplo, a través de experiencias formativas en las que participan estudiantes y profesores de diversas universidades). Las telecomunicaciones abren posibilidades metodológicas y didácticas insospechadas. Los estudiantes de una institución pueden acceder a través de las redes a datos, publicaciones, actas de congresos y simposios, etc. pero también comunicarse con profesores y expertos de otras instituciones, con los que intercambiar ideas y opiniones.

Sin embargo, las formas tradicionales de enseñanza (la lección) han resistido perfectamente los embates de la imprenta y la fotocopidora. No sería extraño que resistieran también a las redes informáticas y los multimedia. No se trata ahora de condenar completamente una metodología de enseñanza que tiene sus alcances, se trata de ampliar el tipo de experiencias formativas de los estudiantes utilizando medios que van a encontrar por todas partes en su vida profesional y que forman ya parte de la cultura tecnológica que lo impregna todo.

1.4.5 Nuevos materiales de enseñanza–aprendizaje

La digitalización y los nuevos soportes electrónicos están dando lugar a nuevas formas de almacenar y presentar la información. Los tutoriales multimedia, las bases de datos en línea, las bibliotecas electrónicas, los hipertextos distribuidos, etc. son nuevas maneras de presentar y acceder a la información que superan en determinados contextos las formas tradicionales de la explicación oral, la pizarra, los apuntes y el manual. No es necesario explicar las bondades de las simulaciones de procesos, la representación gráfica, la integración de texto, imagen y sonido o de la navegación hipertextual. En el futuro, estos soportes serán utilizados de modo creciente en todos los niveles educativos.

Las herramientas de autor permitirán que los profesores, además de utilizar materiales comerciales, desarrollen ellos mismos sus propios materiales, adaptados al contexto de sus estudiantes. Un ejemplo del proceso que se está viviendo es cómo se están transformando las bibliotecas universitarias. De simples depósitos de libros y revistas con salas de lectura anexas, están pasando a ofrecer múltiples fuentes de información electrónica. El primer paso fue la adquisición de bases de datos en **Disco Compacto (CD-ROM)**, un soporte material para la información que hace que los bibliotecarios más tradicionales, acostumbrados a “manejar” objetos, sintieran escasamente amenazados sus puestos de trabajo. Ahora, sin embargo, el paradigma de la biblioteca electrónica o “biblioteca sin muros”, en la que las fuentes de información están en formato electrónico y almacenadas en dispositivos accesibles en cualquier lugar de la red informática, se ha impuesto.

Los usuarios acceden a sus servicios a través de las computadoras de sus despachos. El ciclo de producción y distribución del libro y la publicación periódica, que pasa del formato analógico al digital, se acortará cuando se garantice (si ello es posible: el ejemplo es lo que sucede en la industria del software) el derecho de copia. Aunque parece inevitable que de la cadena edición–reproducción–distribución–venta desaparezcan algunos eslabones.

A la sombra de la explosión informática ha aparecido toda una industria y un mercado de materiales formativos en soportes tecnológicos, paralelo a la institución escolar, que invade las librerías y los quioscos y que ha dado lugar a un nuevo concepto: un híbrido entre **educación y entretenimiento o diversión** (*edutainment, edutenimiento o eduversión*), que se puede leer como **diversión que educa**, (Bartolomé, 1996). Sin embargo, este tipo de productos es típico de una etapa anterior: la información es codificada sobre objetos. En el futuro asistiremos a una explosión de “edutenimiento” accesible a través de la Internet, previo pago de su importe, naturalmente. Las grandes editoriales de materiales educativos ya están en ello. La importancia de la escuela como fuente de conocimientos no deja de disminuir en un mundo de grandes negocios basados en la información y comunicación.

1.5 La educación es una tarea centrada en el futuro

El primer paso en la integración de toda nueva tecnología (y creemos que este es el momento en que nos encontramos) es intentar hacer lo mismo que antes, pero con los nuevos juguetes. Los primeros vehículos a motor no eran más que carros sin caballos. El primer cine era teatro filmado (muy mímico, eso sí, por la falta de sonido). El lenguaje cinematográfico, tal como lo conocemos ahora, se desarrollaría posteriormente. Y cuando apareció el cine sonoro, hubo que reinventarlo. Quizá hagan falta citar más ejemplos. Los primeros usos de la computadora (tema que se desarrollará más adelante) en la enseñanza revelan esta forma de utilización.

Las redes informáticas nos ofrecen una perspectiva muy diferente de la computadora solitaria. En principio rompen el aislamiento tradicional de las aulas, abriéndolas al mundo. Permiten la comunicación entre las personas eliminando las barreras del espacio y el tiempo, de identidad y situación social.

Pero, el mayor potencial de las nuevas tecnologías de la información en la educación reside no sólo en lo que aportarán a los métodos de enseñanza/aprendizaje actuales, como en el hecho de que están transformando radicalmente lo que rodea a las escuelas, es decir, al mundo. Están cambiando cómo trabajamos, cómo nos relacionamos unos con otros, cómo pasamos nuestro tiempo libre y, en suma, nuestros modos de percibir y relacionarnos con la realidad y a nosotros mismos. La disociación entre una escuela oral-libresca y una realidad externa audiovisual, multimediática, instantánea y global es un hecho. No debemos sorprendernos de que la mayoría de los conocimientos que tienen los niños actuales sobre el mundo provengan de los medios de comunicación de masas (cuyo objetivo, no lo olvidemos, no es precisamente educar). El papel de la escuela como fuente primaria de información ha desaparecido hace ya tiempo. Sin embargo, pensamos que muchos profesores aún no se han dado cuenta.

Recordemos que todas las instituciones sociales son producto de su evolución histórica y de su adaptación sucesiva a las demandas del medio. Surgieron para cubrir alguna necesidad y han cambiado con el tiempo, adaptándose a las transformaciones sociales. Hay algunas que han evolucionado con los tiempos. Las que no lo han hecho, han acabado desapareciendo y la escuela es una de las últimas.

La "utopía informativa" de la sociedad del conocimiento es que toda la información esté al alcance de cualquiera, en cualquier momento y en cualquier lugar. Accesar, pues, no será el problema. Aunque habrá que pagar precios de mercado por ella. Puede que el verdadero problema de la sociedad del conocimiento sea la saturación y el ruido en todos los canales, la enorme cantidad de paja entre la que tendremos que encontrar el grano, la sobrecarga cognitiva que implica escoger lo importante de entre la masa de información espúrea. Pero la educación es más que poseer información: es también conocimiento y sabiduría, hábitos y valores. Y esto no viaja por las redes informáticas. Los profesores tendrán que redefinir sus papeles, sobre todo si siguen viéndose a sí mismos sólo como "proveedores de información". Y lo harán en instituciones que asumirán los nuevos canales como medios para proporcionar, también, los servicios que ahora prestan "presencialmente".

La educación en la sociedad del conocimiento ha de ser un factor de igualdad social y de desarrollo personal, un derecho básico y no únicamente un producto de mercado. Los grupos de alto riesgo en términos informacionales, los infoparías, han de ser objeto de acciones positivas por parte de los poderes públicos. Debe evitarse que las nuevas tecnologías acrecienten las diferencias sociales existentes o generen sus propios marginados. Y ello nos lleva obligadamente a preguntarnos: ¿Están nuestros centros educativos preparados para afrontar la parte que les corresponde de este desafío? ¿Estamos formando niños y jóvenes para el futuro?

Capítulo Dos

La Internet

◆ Origen

En la década de los sesenta, en plena guerra fría una de las mayores preocupaciones del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América (EUA), fue crear a través de la **Agencia de Proyectos para la Investigación Avanzada** (*Advanced Reserch Projects Agency*, ARPA) un estricto control descentralizado de su armamento y de sus sistemas de comunicación; de tal forma que ante una eventual guerra ningún objetivo fuese considerado como una “Central de Información”. El inicio de este proyecto conocido como ARPAnet, consistió en interconectar cuatro **supercomputadoras centrales** (*mainframes*) de diversos puntos de los Estados Unidos, asimismo en caso de ataque o falla de alguna de ellas, las demás siguieran controlando el sistema completo de defensa del país.

La filosofía era que cada computadora en la red pudiera hablar con otra en iguales condiciones, y sin que importaran las diferencias entre ambas, para ello se generaron normas o protocolos que éstas máquinas utilizarían para comunicarse, y que actualmente se conocen como **Protocolo de Control de Transferencia/Protocolo de Internet** (*Transfer Control Protocol/Internet Protocol*, TCP/IP), (Departamento de Soporte Informático, 1997).

Si bien, la idea original estaba intrínsecamente ligada a la seguridad militar, su evolución e instrumentación estuvieron alrededor de la vida académica. La misma red en experimentación sirvió para conectar a los científicos y ayudarlos a compartir opiniones, colaborar en el trabajo y aplicarla a fines prácticos. Así, ARPAnet conectaría todas las agencias y proyectos del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de Norteamérica (EUA), y para 1972 se habían integrado ya 50 universidades y centros de investigación diseminados en la Unión Americana, (@Cba, 1997).

En 1975, ARPAnet comenzó a funcionar como una red, sirviendo de base para unir centros de investigación militares y universidades, donde trabajó en desarrollar protocolos más avanzados para diferentes tipos de computadoras y cuestiones específicas. En 1983, se adoptó el TCP/IP como estándar principal para todas las comunicaciones, y para 1990, desapareció ARPAnet para dar paso junto a otras redes TCP/IP a la Internet. Por aquel entonces también comenzaron a operar organizaciones privadas en la Red, (Ibañez, 1996).

En 1981, la **Fundación Nacional para la Ciencia** (*National Science Foundation*, NSF), entidad gubernamental de los EUA para el desarrollo científico, creó una red (NSFnet) que consistía de 5 centros con supercomputadoras en distintos lugares de ese país cuyo objetivo era proveer accesos a bases de datos y otras fuentes de información académica y científica a las instituciones educativas norteamericanas. La NSFnet se diseñó para interconectar redes regionales y locales que ya existían en instituciones científicas y académicas de los EUA que permitía básicamente el uso del correo electrónico, la transferencia de archivos entre computadoras y el acceso a los bancos de información. De esta forma la Fundación se hizo cargo de la red, que llamarían en lo general la Internet, (Martínez, 1995).

Esta y otras redes académicas que aparecieron después, establecieron conexiones que les permitieran también, comunicación con la robusta red militar-académica existente, y al conjunto de ellas se les seguía llamando la Internet. Los avances tecnológicos en hardware y comunicaciones de finales de la década de los ochenta e inicios de los noventa permitieron y propiciaron más –y cada vez más rápidas– conexiones y el surgimiento de muchas nuevas redes, bancos de datos, medios de intercambio de información, servicios académicos, etc., (Martínez, 1995).

Aunque parezca extraño, la idea para garantizar mediante este sistema la comunicación entre lugares alejados en caso de ataque nuclear, ahora el TCP/IP sirve para garantizar la transmisión de los paquetes de información entre lugares remotos, siguiendo cualquier ruta disponible.

Con el tiempo se permitió la conexión de redes de otros países –México tuvo su primera conexión en 1989– y poco después resultaba inminente que la red se volvería mundial. El auge súbito que en los noventa se generó fue a partir de que la NSF levantó la prohibición del uso comercial de la Internet, (Martínez 1995).

En los primeros años de la década de los noventa la palabra la Internet se volvía cada vez más conocida en casi todo el mundo conforme sus capacidades pasaban de la simple transferencia de textos y comunicaciones académicas, a posibilidades mucho más sofisticadas y atractivas comercialmente; como el manejo de sonido, vídeo, simulación virtual, etc., mismas que ocupan hoy en día la mayor parte de su infraestructura, (Martínez, 1995).

Un equipo conectado a la Internet, a cualquiera de sus subredes, es capaz de comunicarse con cualquier otro conectado a cualquier subred de la Internet. Los equipos pueden estar en cualquier parte del país, y pueden ser desde grandes estaciones multiusuario hasta una computadora personal, (Departamento de Soporte Informático, 1997).

El resultado de todo este esfuerzo en la Internet que hoy conocemos, con todas sus innovaciones y capacidades tecnológicas basadas en la transmisión de datos a distancia, que están transformando la manera de concebir las comunicaciones, la búsqueda y consulta de la información, así como los negocios y el entretenimiento. El crecimiento explosivo que se produjo en el segundo lustro de los noventa se debe principalmente a la conexión constante de instituciones educativas, gubernamentales y civiles de casi todos los países del mundo, –conexiones que se cuantifican ya en miles–; y al descubrimiento de la Internet como una poderosa herramienta comercial y a su comunidad usuaria como altamente atractiva comercialmente por su capacidad económica e intelectual media, (Martínez 1995).

La Internet es el mayor conjunto que existe de información, personas, computadoras y software funcionando en forma cooperativa, publicando y organizando información, e interactuando globalmente.

Al imaginar aún conservadoramente las dimensiones de la Internet, y sobre todo, el volumen de la información que en ella se maneja, surge una serie de preguntas en torno a la red:

- ¿Quién la administra?
- ¿Quién coordina las conexiones y sus comunicaciones?
- ¿Quién controla información?
- ¿Hay dueño o gerente de la Internet?

Una vez que la Fundación Nacional para la Ciencia, permitió su comercialización, la respuesta a estas preguntas es nadie. Nadie controla la Internet –o por lo menos no tienen la capacidad de gobernarla por completo, pues su constitución se hizo a partir de redes desarrolladas de manera independiente y que ahora está formada por miles de conexiones que pertenecen por separado o conjuntamente a los gobiernos, a universidades, compañías de telecomunicaciones; que constituye la Internet y por lo tanto, dueños –y responsables– de la información que se transmite y/o pública. Todas estas organizaciones gastan mucho dinero anualmente en mantener y operar sus conexiones a la Internet.

Así que, contrario a lo que supone la mayoría de la gente, los servicios de la Internet no son gratuitos. Realizar y luego operar las conexiones es caro y alguien lo tiene que pagar, las compañías privadas que

ofrecen la Internet, por ejemplo, lo que hacen es “rentar” sus equipos y conectes para ofrecer a empresas y particulares acceso a la red, y recuperar así su inversión. El acceso desde universidades y organismos públicos no cuesta a los usuarios, pues su costo es cubierto por la institución como unidad, generalmente subsidiado por el gobierno del país. Este favorable panorama para quienes utilizan la red con fines académicos podría cambiar si el uso desmedido de los recursos de la red, y el acceso a millones de nuevos usuarios en los años por venir sobrecarga las líneas y las conexiones y hace necesarias nuevas inversiones, políticas de uso, etc., (Martínez 1995).

La conexión a la Internet nos permite el contacto digital inmediato para intercambio o acceso de información de cualquier tema imaginable, sin restricciones, a cualquier hora, y a escala mundial, un servicio al que definitivamente debemos valorar como único en la historia de la humanidad. Por ello, paguemos o no por el acceso, es nuestra responsabilidad el dar un uso razonable e inteligente a los recursos de la red para procurar sus servicios por mucho tiempo más, (Martínez 1995).

◆ Desarrollo

El desarrollo de la Internet ha sido espectacular no sólo en su crecimiento, también en su facilidad de uso. En un principio, los servicios que ofrecían sólo eran accesibles para los especialistas, pero en 1992, cuando ya se contaban alrededor de un millón de computadoras conectadas, se creó en el **Laboratorio Europeo de Partículas Físicas del Consejo Europeo para la Investigación Nuclear** (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*, CERN) una nueva interfaz simplificada, de acceso a los servicios de la red mundial. Esta interfaz, que conocemos hoy como **La Telaraña Mundial** (*World-Wide Web*, WWW), –más adelante se desarrollará este tema en los servicios que brinda la Internet–, permitió a la Internet dar un saldo cualitativo en la utilización de los servicios, ya que es a partir de ese momento no se requiere ser especialista en informática, ni contar con equipos de cómputo sofisticados. Para un uso personal del WWW basta con una computadora personal, un decodificador de señales, conocido como “*modem*”, una línea telefónica y un contrato de conexión a la Internet.

La Internet no sólo permite tener acceso a todos los servicios de la red mundial, también proporciona el desarrollo de sistemas informáticos para ponerlos a disposición de todos los usuarios de la red. Las posibilidades que ofrece la Internet para las generaciones de nuevos servicios son ilimitadas y dependerá de las necesidades de cada usuario, salvo que hay que tener en cuenta que para el desarrollo de sistemas de información sofisticados, es necesario contar con equipos poderosos y con personal técnico calificado.

En particular, el potencial del sistema de información por hipertexto en red se debe a:

1. Su simplicidad de uso, de fácil competencia visual y con acceso en línea una el “ratón”, no requiere que el usuario sea especialista en informática;
2. La integración de información multimedia; organizada en páginas incluyendo texto, gráficos, imágenes, audio y vídeo; y,
3. Su extensión; puede incluir un número ilimitado de páginas distribuidas alrededor del mundo, (Sánchez, 1995a).

La Internet más que una red de redes de computadoras, es el medio electrónico más moderno para la difusión, promoción de ideas y servicios a escala mundial.

Técnicamente, el potencial de la Internet se debe a:

- a) Su extensión; que cubre casi todo el mundo;
- b) Su estandarización, sus programas y protocolos de comunicación; existen prácticamente para todo tipo de computadoras y sistemas operativos, desde computadoras personales hasta las supercomputadoras; y,
- c) A su versatilidad para programas nuevos servicios de información; Sus protocolos pueden emplearse para instrumentar un gran número de aplicaciones orientadas a los sistemas de información, (Sánchez, 1995a).

Estas características han generado una problemática novedosa, debido a la gran cantidad de información que existe en la red es de tal magnitud que resulta casi imposible llevar a cabo su exploración y explotación eficientemente sin la ayuda de sistemas de apoyo para su consulta. En respuesta a este problema se han desarrollado, y algunos ya están en operación, sistemas conocidos como **vagabundos** (*wanderers*), **arañas** (*spiders*) y robots, cuya función es visitar los servidores de información que hay en la red con la finalidad de localizar, analizar y recopilar información, así como llevar a cabo de manera automática la generación de estadísticas.

No obstante la existencia de estos sistemas, y los servicios de búsqueda (motores de búsqueda) que ofrece el WWW, la Internet aún no cuenta con herramientas lo suficientemente flexibles y generales para facilitar a los usuarios la explotación de los grandes volúmenes de información almacenada en la red. Basta con navegar un poco dentro de la red para darse cuenta que no existe una organización homogénea en las bases de datos de los servidores, ni siquiera en el ámbito de países y a veces tampoco al nivel de un mismo servidor o dentro de las páginas de una institución. Normalmente es necesario leer una cantidad enorme de información que no interesa, para encontrar la deseada, (Sánchez, 1995b).

Así podemos comentar que, por un lado, la Internet, con su gran cantidad de computadoras conectadas. Ha ampliado cuantitativamente la cobertura de los sistemas distribuidos y, por otro lado, los servicios como el WWW han ampliado la cobertura de los sistemas de información y de bases de datos.

Asimismo, estas tecnologías de redes y sistemas de información no sólo han impactado cuantitativamente el desarrollo del cómputo, sino que también han planteado un cambio cualitativo en las formas de comunicación. Comunicación e información son los elementos básicos para el desarrollo de las nuevas aplicaciones computacionales para el trabajo cooperativo entre sistemas y humanos, asimismo el incremento de la capacidad cognitiva de las redes mediante la interconexión de sistemas basados en el conocimiento, (Sánchez, 1995b).

Par ello, ha surgido un nuevo concepto, el *agente computacional*, cuya función consiste en apoyar al usuario en la búsqueda, selección y clasificación de la información. La programación de tales agentes, debido a la gran variedad y cantidad de datos, requieren generalmente de técnicas de inteligencia artificial.

Con la utilización de la Internet y la WWW, el trabajo cooperativo y las redes de conocimiento tienen una gran perspectiva de crecimiento en el ámbito mundial. La importancia de estas nuevas aplicaciones de la computación se refleja en la gestación de grandes proyectos donde se invierten importantes cantidades de dinero y en donde algunas instituciones de investigación y desarrollo han tomando la delantera. Ejemplos de este tipo de proyectos es la **Metodología y Ambientación para el Desarrollo de Productos Colaborativos** (*A Methodology and Environment for Collaborative Product Development*, SHARE), y el **Proyecto para el Intercambio de Conocimiento** (*Knowledge Sharing Effort*, KSE), ambos de ARPA en los Estados Unidos, (Sánchez, 1995b).

SHARE, es un proyecto que consiste en el desarrollo de metodologías y tecnologías para el apoyo al trabajo cooperativo interno, de los diversos grupos que desarrollan productos utilizando la Internet y el WWW. SHARE está directamente financiado por la **Oficina para la Tecnología de Software y Sistemas Inteligentes** (*Software and Intelligent Systems Technology Office*, SISTO), una agencia de ARPA y participan en él: el **Centro para el Diseño de Investigación** (*Center for Design Research*, CDR) de la Universidad de Stanford, la empresa **Empresa para la Integración de Tecnologías** (*Enterprise Integration Technologies*, EIT) de Palo Alto, y la **Asociación de Stanford para la Manufacturación Integrada** (*Stanford Integrated Manufacturing Association*, SIMA), (Sánchez, 1995b).

El KSE, es otro proyecto financiado por ARPA que tiene como objeto desarrollar metodologías técnicas para facilitar el compartimiento del uso y la reutilización de las bases de datos y de los sistemas soportados en el conocimiento, vía la Internet. En este proyecto también participan un número importante de empresas y universidades, tales como la **Teléfonos y Telégrafos Americanos** (*American Telephone and Telegraph*, AT&T), Lockheed, las Universidades de Carnegie-Mellon y Northwestern y el Centro de Investigación de la Hewlett-Packard, entre otras, (Sánchez, 1995b).

Es innegable que las perspectivas que ofrecen la Internet y la WWW como sistema de información mundial, son enormes, y están surgiendo nuevos tipos de aplicaciones, como el trabajo cooperativo y las redes de conocimiento, que en un futuro próximo harán que su impacto sea todavía mayor en la sociedad.

♦ Actualidad

La interconexión progresiva de redes locales de universidades, centros de investigación, organismos públicos y, recientemente, empresas privadas, ha producido esa telaraña mundial que llamamos la Internet. Si nació en los Estados Unidos, hoy llega a todo el mundo. Si comenzó como un experimento militar y se desarrolló como un recurso para la investigación y la educación superior, hoy es vista como una infraestructura de comunicación básica comparable a la red telefónica o a la red de carreteras. La Internet nos ofrece hoy una idea de lo que podrían ser en el futuro, por emplear la metáfora actual, "autopistas de la información". Aquí no hay que confundir, la Internet no tiene nada de autopista hoy en día, sobre todo en países como el nuestro, (Adell, 1996).

Recientemente, parte de la Internet, que funcionaba con fondos gubernamentales, se ha "privatizado". Esto significa que sus usuarios (los centros de investigación, universidades, etc.) van a tener que pagar por su conexión a los grandes caminos de la red. Esto significa, también, que cualquier persona puede conectarse a la Internet, ya que no es sólo para investigadores y científicos. Y las empresas han encontrado grandes ventajas en conectarse: la Internet es ahora, también, un espacio para los negocios y la comunicación comercial. Es tal el crecimiento del sector privado que ya está superando el público-científico en nodos conectados. Otro gran sector que ha aterrizado en la red es el de los organismos gubernamentales. Muchos ciudadanos utilizan la red. ¿Por qué no utilizarla para que puedan acceder a información y servicios públicos?, (Adell, 1996).

En la Internet los usuarios al hacer uso de los servicios que ésta presta y ahora potenciados por la interactividad están formando lo que se da por llamar: **la comunidad virtual**.

Quizá muchas personas se hallan sentido defraudadas cuando han entrado en contacto con la Internet. Pensamos que se debe a que se acercaron con una idea equivocada, utilizando metáforas erróneas y la asimilaban, por ejemplo, como una gran base de datos perfectamente organizada en la que esta

almacenada toda la información del mundo y en la que es posible encontrar lo que uno busca en pocos segundos. La Internet no debe confundirse con la información que viaja por ella, ni con una gigantesca base de datos, ni con otras metáforas que nos impiden verla en su totalidad: se trata de un recurso para la comunicación entre las personas. La Internet nos permite, así como a los investigadores, compartir información, conseguir documentos técnicos, difundir nuestro trabajo, buscar información en bases conectadas a la red, etc. Es una herramienta de primera magnitud, especialmente para aquellos países que importan información científica o que tienen menos desarrollados los canales tradicionales (tienen menos bibliotecas científicas, por ejemplo). Pero en la Internet no está todo, ni mucho menos, ni lo que hay está demasiado bien organizado y como lo hemos mencionado no manda nadie, ni es tan fácil utilizar para el neófito aunque cada día lo es más.

Las posibilidades de la Internet devienen de sus propias características. También es necesario tener en cuenta que su situación actual está cambiando a una velocidad de vértigo, pero, haciendo un resumen rápido de las posibilidades y limitaciones, destacaríamos las siguientes:

- Es un medio de comunicación emergente, con características diferentes a lo que conocemos hasta ahora. En algunos sectores (universidades, investigación, etc.) está ocupando en el espacio de otros medios tradicionales a pasos agigantados. La conexión a la Internet será quizá, dentro de poco similar al teléfono, todos miraremos sorprendidos a quien sostenga que no sólo no tiene, sino que, además, no le hace falta. La razón es evidente: "todo mundo, estará conectado". El correo ordinario, el teléfono, etc. cederán a las comunicaciones digitales una parte del nicho que ahora ocupan.
- Es un enorme almacén de información y servicios, además, son instantáneos: el correo tradicional se vuelve insoportablemente lento. Grandes proyectos de investigación lo utilizan como medio principal de comunicación entre los participantes. Las grandes empresas y los gobiernos comienzan a ofrecer sus servicios a través de la Internet a sus clientes y ciudadanos.
- Además, a diferencia de los medios de masas y tal como ha sido concebida, la Internet es un medio económico y efectivo para la difusión y distribución de información a sectores cada vez más amplios. En la Internet, cualquier nodo puede convertirse en servidor de información, y no sólo ser un consumidor pasivo. La tendencia de bajos costos de estos sistemas están amenazando seriamente, a medida que crece el número de personas con acceso, a sectores económicos relacionados con la producción de soportes y distribución de la información.
- La Internet se está convirtiendo en un gran mercado. Un espacio para la actividad económica. Los defensores de este cambio argumentan sobre el incremento en la calidad de la información y los servicios. Se ha perdido la esencia académica que tenía la red, de ahí el proyecto para crear una red paralela para la actividad académica exclusivamente, que se conoce como la Internet2.
- Uno de los aspectos ligados al auge de la Internet es que los canales de comunicación que emplea se han visto completamente desbordados y la comunicación se hace lenta, sobre todo en "horas pico" y con el advenimiento de nuevas aplicaciones multimedia.
- La Internet, como casi todo en este mundo, tiene un centro y una periferia. El centro lo forman los países desarrollados, que tienen líneas de alta velocidad y proveedores con precios accesibles. La periferia la forman países con escasa infraestructura y con altos precios de conexión.
- La información las computadoras conectadas a la Internet no ha sido sistemáticamente organizada. Hay mucha sobre algunos temas y poca o ninguna sobre otros. De hecho, al ser gratuita gran parte de ella, depende de la existencia de grupos de interés. La entrada de las

empresas de este sector producirá un incremento de la calidad. A cambio, habrá que pagar por dicha información. Otra, seguirá siendo gratuita.

- Las culturas minoritarias (en la Internet lo son todas excepto la anglosajona) tienen una oportunidad y un reto: pueden utilizar la red para su difusión. Seguirán siendo minoritarias, pero estarán presentes. Una de las mayores ventajas de cómo está construida la Internet es la oportunidad que ofrece a la diversidad para crear su propio espacio vital, sus canales de comunicación, sus mecanismos de difusión y distribución de la información, (Adell, 1996).

De manera general, la Internet ofrece una creciente gama de posibilidades. Tal como están evolucionando los acontecimientos quedarse fuera significaría lo mismo que no contar con teléfono. De igual forma en este momento actual es ya imposible concebir a una universidad, un gobierno, una empresa,... sin servicio telefónico, pensamos que esto es lo que pasará dentro de algunos años con la Internet. Los países (en principio en el ámbito regional y después a escala mundial) que no inviertan en este tipo de infraestructuras se quedarán fuera de la corriente y marginados de la nueva sociedad del conocimiento. Una nueva forma de marginación que tendrá consecuencias sobre todo en los sectores sociales y productivos.

Recordemos que la Internet ha sido subsidiada en Estados Unidos por la Fundación Nacional para la Ciencia durante muchos años, consciente del factor de competitividad tecnológica que representa esta infraestructura para dicho país.

Con la llegada de Bill Clinton a la presidencia de los Estados Unidos, su vicepresidente Al Gore, ha impulsado aún más el desarrollo de esta infraestructura tomando en cuenta lo vital que resulta para la innovación tecnológica y como una manera de poner a disposición de los ciudadanos norteamericanos más y mejores servicios tecnológicos a costos razonables, (Estivill, 1995).

A pesar de que la filosofía de la Fundación Nacional para la Ciencia y de la Internet no era comercial, y que la cultura de esta última es ofrecer servicios de dominio público, tanto la Fundación como el vicepresidente Al Gore ha previsto la paulatina privatización de partes de la Internet. No obstante, estaban tratando de mantener la filosofía central, conservando la diversidad, diluyendo la autoridad y evitando la monopolización, (Estivill, 1995).

La regla de oro del crecimiento de la Internet, como la definió Vinton Cerf, creador de la red, en la sexta Conferencia Internacional de la **Sociedad Internet** (*Internet Society*), es **más del doble del año pasado y menos de la mitad del próximo**; donde más de 3,000 internautas de un centenar de países examinaron cómo la red de redes está cambiando la sociedad y, de paso, a sí misma. La pugna entre potenciar sus vertientes más sociales o explotar sus innegables posibilidades económicas llegó a las sesiones con más vigor que nunca. En los debates quedó claro que la Internet está entrando en una encrucijada en la que se decidirá su futuro y su papel como herramienta de cambio social, (<http://www.isoc.org>), (Fernández, 1996).

La educación y las libertades –de expresión, de acceso a la red, de comerciar a través de ella– fueron dos de las principales protagonistas de la conferencia. El papel del Estado, por una parte, y el empuje democratizador de la Internet, por la otra, todavía no han encontrado un terreno común de negociación. Mientras se examinaba el impacto de la reciente sentencia de Filadelfia, en la que se declaraba inconstitucional la ley de censura en la Internet promulgada por Clinton, por la red se transmitía en directo por primera vez en **Audio Real** (*Real Audio*) las sesiones del Congreso de los Estados Unidos de América en las que se debatía sobre las cuestiones de seguridad (<http://www.hotwired.com>), (Fernández, 1996).

Harry Cleaver, profesor de la Universidad de Texas, abundó en las complejas relaciones entre el poder y la Internet: explicó cómo los zapatistas consiguieron mantener un canal abierto de comunicación en la red, a pesar de los intentos del Gobierno mexicano por hacer un apagón informativo (<http://www.eco.utexas.edu>). Sin embargo, fue la comunidad de internautas de fuera de México la que aprovechó esta comunicación directa con Chiapas debido al escaso número de usuarios en México, (Fernández, 1996).

La conferencia puso de manifiesto, por otra parte, que el futuro de la Internet será multilíngüe. La empresa Alis presentó Tango, un **navegador** (*browser*) en varios idiomas (<http://www.alis.com>) que se une al creciente número de aplicaciones de este tipo. "Cada cultura quiere expresarse en su propia lengua y podemos desarrollar tecnologías apropiadas para conseguirlo en la Internet. Para finales de siglo, la red reflejará fielmente la complejidad lingüística de sus habitantes", dijo Chau Young, de la Universidad de Singapur, (Fernández, 1996).

Entre otras cosas destacables que encontraron fue que el español es ya la segunda lengua de la Internet. José Luis Pardos, ex embajador en Canadá, expuso su concepción de la diplomacia digital (<http://www.docuweb.ca/SiSpain>). Expertos de las universidades Jaime I y Rovira Virgili mostraron los recursos al alcance de los profesores para introducir la Internet en las aulas (<http://www.uji.es>), (Fernández, 1996).

En menos de seis meses, la publicidad en la Internet ha variado de signo de manera notable. De mostrarse pasivamente al usuario, ahora comienza a ajustarse como un traje a la medida de cada internauta. Para ello, es necesario que éste brinde, voluntariamente o no, un enorme volumen de información para que las empresas puedan, en cada visita a la página contratada, ofrecer una publicidad ajustada al perfil del usuario. Es lo que hace Doubleclick, una de las primeras compañías que se han aventurado en este terreno (<http://ad.doubleclick.net>), (Fernández, 1996).

Este tipo de publicidad ha despertado la alarma entre los defensores de los ciberderechos, pues estiman que supone una invasión de la privacidad del usuario. Estos grupos recomiendan que se suministre la menor información posible a los navegadores, e incluso que se usen servicios que protegen el anonimato del internauta, como el Anonymizer, cuyo eslogan es: La gente en la Internet sí sabe que eres un perro, en referencia a un chiste en el que dos perros se alegraban de usar la red, ya que allí nadie sabía de su condición canina (<http://www.anonymizer.com>), (Fernández, 1996).

2.1 Servicios de la Internet

Cuando un usuario se conecta a la Internet, puede acceder a miles de computadoras de todo el mundo. Ahora bien, ¿cómo interpretaremos la información de todas esas computadoras? Existen muchos estándares o servicios la Internet que definen normas para presentar y enviar la información que circula por la Internet, de forma que el usuario pueda recuperarla, pero los más importantes son **Correo Electrónico** (*e-mail*), **la Telataña Mundial** (*World-Wide Web*, WWW), los **Grupos de Noticias** (*Groups News*), **Conversación en Tiempo Real** (*Internet Relay Chat*, IRC o Chat) y acceder y transferir archivos por medio del **Protocolo de Transferencia de Archivos** (*File Transfer Protocol*, FTP) –especialmente, los dos primeros–, (Santa Tecla, 1996).

Otros servicios de la Internet, como Gopher, Archie, o Telnet, son distintas formas de acceder a la información de las computadoras de la Internet, pero que ahora se utilizan con mucha menos frecuencia.

2.1.1 Correo electrónico (e-Mail)

El correo electrónico es una de las características básicas de la Internet. Todos los usuarios con una cuenta en la Internet cuentan con una dirección en el formato *nombre@compañía*. Organización, y prácticamente cualquier sistema de mensajería es capaz de ofrecer algún método para transferir mensajes de correo con los miembros de la Internet. Se puede enviar o recibir mensajes de la Internet de dos formas: directamente a través de una cuenta con la Internet, o a través de una cuenta en algún otro servicio electrónico (por ejemplo, CompuServe o Microsoft Network). Todos los mensajes del correo electrónico se almacenan en la Internet en unas computadoras especiales conocidos como servidores de correo. Para enviar y recibir mensajes en la Internet se necesita un programa de correo especial que sea capaz de acceder a su servidor de correo, como el programa de correo Email, Mailtool, Rmail, etc. (Santa Tecla, 1996)

2.1.1.1 Ventajas del correo electrónico

El correo electrónico es una herramienta de comunicación muy efectiva y puede ser preferible a las comunicaciones telefónicas en muchos casos. El correo electrónico no interrumpe su trabajo. En primer lugar una llamada telefónica interrumpe su trabajo, los mensajes de correo electrónico esperan pacientemente hasta que usted este listo para ellos; se puede responder parcialmente un mensaje y volver sobre él más adelante.

- *El correo electrónico y el problema de "estar reunido"*. En las llamadas telefónicas ambas partes tienen que estar presentes al mismo tiempo, y esto muchas veces obliga a sufrir largas esperas. Con el correo electrónico remitente y destinatario pueden trabajar independientemente uno del horario del otro.
- *La información se puede reprocesar*. Los mensajes intercambiados a través de correo electrónico pueden ser almacenados para su consulta o pueden ser incorporados en otros documentos, una regla básica de la información es no duplicar el trabajo que ya ha sido hecho, (Santa Tecla, 1996).

2.1.2 La Telaraña Mundial (World-Wide Web, WWW)

Durante siglos, se ha soñado con la idea de una gran *Enciclopedia Universal* que contenga todo el conocimiento de la humanidad. Esta Gran Enciclopedia o *Base de Datos* debería estar accesible a cualquier persona, desde cualquier lugar del mundo y cuya información estaría enlazada entre sí, de tal manera que cualquier usuario pudiera encontrar fácilmente la información de su interés. Fue en los años sesenta cuando esta idea se exploró con detalle, y cuando surgió el concepto de **Universo de Documentos** (*docuversek*) o en el cual la gente pudiera buscar información. Revolucionando así, todos los aspectos de la interacción de los seres humanos con el conocimiento, (Lechuga, 1996).

A finales de la década de los ochenta la interconexión de miles de redes de área local había convertido la Internet en el mayor almacén de datos que jamás hubiese existido, pero también en el más caótico. Las posibilidades eran enormes, pero las dificultades resultaban frustrantes: formatos incompatibles, programas distintos, protocolos heterogéneos, etc. Se imponía pues la necesidad de simplificar el acceso a este caudal de información, hacerlo más sencillo y homogéneo. El **Protocolo de Sistemas de Información para Grandes Areas** (*Wide Area Information Systems, WAIS*) para la consulta de bases de datos desarrollado a partir de 1989 por un grupo de investigadores sólo fue una solución parcial: los datos debían indexarse con el nuevo software y distribuirse por medio de un nuevo protocolo, es decir,

había que realizar un trabajo de adaptación de lo ya existente al nuevo sistema. El Gopher de la Universidad de Minnesota, ampliamente difundido desde 1991, aportó algo más: por medio de un sistema simple de ventanas (o de menús), se accede a todo tipo de archivos de texto, imágenes, bases de datos, etc., sin tener que preocuparse por su localización física en la red, el formato o el protocolo de recuperación: FTP y WAIS, por ejemplo, son protocolos que el gopher maneja desde el principio, además del suyo propio. Una interfaz unificada para el acceso a información distribuida: este ha sido el objetivo del gopher, (Adell y Bellver, 1994).

Por ese mismo tiempo (1989) tiene sus orígenes el proyecto World-Wide Web (WWW; W3) en el Laboratorio Europeo de Física de Partículas del CERN, en Ginebra Suiza, donde Tim Berners-Lee se enfrentó al problema de grupos de investigadores geográficamente dispersos que deseaban acceder a recursos disponibles en puntos distantes del sistema informático del CERN: bases de datos, resultados experimentales listas de direcciones, etc., es decir, el proyecto World-Wide Web del CERN ha venido a suponer otra vuelta de tuerca en el intento de poner en efecto al alcance de los usuarios el espacio virtual de conocimiento que es la Internet. Su idea fue aprovechar las posibilidades que ofrecían las redes de área local. La interconexión de recursos permitía acceder a ellos desde cualquier punto de las instalaciones, y era concebible que se estableciesen **enlaces** (*links*) entre los recursos para saltar rápidamente de unos a otros. Por ejemplo: saltar a una ficha de investigador esta en una base de datos del personal hasta los informes de sus experimentos, y después hacia los datos de sus colaboradores, (Adell y Bellver, 1994).

Para seguir este propósito del WWW se diseñó una arquitectura teórica compleja que se sustenta en cuatro elementos: un nuevo protocolo de comunicación **Protocolo para Transferir Hipertextos** (*HyperText Transfer Protocol, HTTP*); un lenguaje para escribir documentos hipermedia **Lenguaje para marcar Hipertextos** (*HyperText Markup Language, HTML*); un sistema notacional para designar objetos en la Internet y las operaciones a realizar sobre ellos **Localizador de Recursos Uniformes** (*Uniform Resource Locator, URL*); y, finalmente, en un conjunto de aplicaciones (los clientes o browsers WWW y los servicios HTTP) que se dividen el trabajo de servir y presentar la información multimedia al usuario, (Adell y Bellver, 1994).

Las primeras realizaciones prácticas se ensayaron en 1991, y pronto se vio que el sistema resultaba también idóneo a otra escala: **toda la Internet** se podía llegar a ver como red o una telaraña de recursos a través del World-Wide Web. El **Centro Nacional para la Aplicación de Supercómputo** (*National Center for Supercomputing Applications, NCSA* de Illinois) y el **Instituto Tecnológico de Massachussets** (*Massachussets Institute of Technology, MIT*) decidieron sumarse al proyecto. Sin embargo, aún faltaba algo fundamental: una interfaz sencilla que explotara las posibilidades del sistema y acercara de verdad la Internet a las ventanas de los usuarios. Por ese momento, el único modo de acceder al WWW era por medio de terminales de texto que mostraba la información línea tras línea y enumeraban los enlaces al final. El usuario, para seguir uno de estos enlaces, debía teclear su número correspondiente. Una mecánica un tanto rudimentaria que difícilmente ganaba adeptos, (Adell y Bellver, 1994).

A falta de una interfaz más potente y vistosa, disponible para un mayor número de computadoras, los sistemas de información funcionaban en la Internet por medio de otro tipo de aplicaciones. Se trataba generalmente de sistemas menos ambiciosos que todavía hoy mantienen su funcionalidad en ámbitos restringidos. Un sistema tradicional consiste en instalar un programa ad-hoc en una computadora potente central y permitir su ejecución desde terminales remotas por medio de telnet (es el método que todavía emplean la mayoría de las bibliotecas). Otra posibilidad es distribuir mensajes y ficheros por

medio de listas de correo a las que se suscriben los interesados, o permitir el acceso público por FTP a determinados directorios de un servidor. Un sistema más evolucionado se presentó en el mismo año 1991 en la Universidad de Minnesota: el ya mencionado *gopher*. La idea inicial era semejante al FTP: un servidor almacena ficheros en directorios públicos y permite recuperarlos a todo el mundo. Las novedades importantes en ese momento fue la disponibilidad, desde el principio, de interfaces para sistemas *Unix*, *Macintosh* y **Sistema Operativo de Disco de Microsoft** (*Microsoft-Disc Operating System*, MS-DOS), es decir, casi la totalidad de los computadores de la Internet, así como la posibilidad de distribuir distintos tipos de datos: texto e imágenes, por ejemplo (pero nunca combinados dentro de un mismo fichero). Un universo de información comenzaba a hacerse accesible en la red. El *gopher* se proyectó como una especie de tablero electrónico para la Universidad de Minnesota, pero se puso a disposición de toda la Internet y muy pronto fue adoptado en todo el mundo por un número creciente de universidades, centros de investigación, bibliotecas, etc. Vino a ser un simulacro de lo que ocurriría más tarde con el World-Wide Web cuando surgió el *Mosaic*, (Adell y Bellver, 1995).

Pese a que todas las ideas matriz del WWW ya habían sido formuladas varios años atrás, en 1993 se dio el paso decisivo para que este sistema revolucionara la Internet. El Centro Nacional para la Aplicación de Supercómputo de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign desarrolló el primer cliente gráfico para el WWW: *Mosaic* que representó una auténtica convulsión en la forma en que los usuarios se relacionaban con los recursos y servicios de la red. Por primera vez podían integrarse texto y gráficos en una página. La Internet tenía color y sonido, no sólo textos. Ahora ya no era necesario usar programas distintos para transferir ficheros o ver texto e imágenes en línea. Además, *Mosaic* se integraba perfectamente con un amplio abanico de aplicaciones auxiliares que permitían oír sonidos, ver fragmentos de vídeo, mantener conexiones on line, etc. La primera versión de *Mosaic* funcionaba sólo bajo entorno Unix, pero estaban ya anunciadas las versiones para *Macintosh* y *Windows*, (Adell y Bellver, 1995).

Frente al *Gopher*, que no requería tratar la información, el WWW complica la vida de los proveedores de información al tiempo que facilita la de los usuarios. La interfaz hipertextual posee una enorme potencial para estructurar amplios y complejos cuerpos de información frente al sencillo sistema de árboles de menús del *Gopher*. El lenguaje en el que deben escribirse los textos en el Web (para definir formatos o enlaces, introducir imágenes, etc.), el HTML, ofrece numerosas posibilidades, pero también encarece la elaboración de la información. Frente al mero texto del *Gopher* (y las imágenes y sonidos como ficheros independientes), el Web contrapone mayor riqueza y más trabajo. Diseñar y escribir hipertextos en HTML es laborioso. Aún contando con la ayuda de numerosas herramientas de software, resulta imprescindible conocer la sintaxis del lenguaje para no desperdiciar todo su potencial, (Adell y Bellver, 1995).

Los mapas (o el mapa, porque al principio sólo era uno) comenzaron como una forma de sacar partido a una de las características más espectaculares del WWW: la posibilidad de convertir en un enlace hipertextual no sólo una palabra o frase, sino también una zona de un gráfico. Un mapa sensible no es más que una imagen gráfica con zonas vinculadas a distintos URL. Cuando el usuario hace clic con el ratón sobre la imagen de su cliente comunica las coordenadas del clic al servidor, y este se encarga de resolver a qué URL corresponden y efectuar la conexión, (Adell y Bellver, 1995).

Para concluir este atardecido; tenemos que el *World-Wide Web*, traducido al español como **la Telaraña Mundial**", es el servicio más importante de la Internet y el que le ha granjeado su enorme popularidad. Se trata de un estándar para presentar y visualizar páginas de información que contienen texto, gráficos, sonidos, películas, etc. Una de las características más importantes de una página Web (WWW) es que

contiene enlaces a otras páginas Web que pueden estar en computadoras de cualquier parte del mundo. De esta forma, usted puede ir saltando de un sitio a otro para acceder a la amplísima información de la Internet. Para utilizar el servicio Web necesita unos programas especiales conocidos como **navegadores** (*browsers*) o clientes Web. Los clientes Web más populares son *Netscape* y *Microsoft Internet Explorer*.

Creemos que las expectativas que en ocasiones se han querido difundir entre el gran público *la Internet para todos y todo en la Internet* no son tan desorbitadas como se pensaba hace pocos años.

2.1.2.1 Hipertexto e hipermedia

La experiencia de la proliferación del conocimiento y de la angustia derivada de no poder abarcarlo todo no es nueva, no ha surgido con las computadoras y la conectividad. Ya en 1945 Vannevar Bush se lamentaba:

La suma de la experiencia humana se está expandiendo a un ritmo prodigioso y los medios que utilizamos para seguir el hilo a través del consiguiente laberinto de ítems momentáneamente importantes son los mismos que usábamos en los días de los barcos de vela, (en Adell y Bellver, 1994)

En opinión de Adell y Bellver (1994) el problema no era tanto una cantidad excesiva de publicaciones como el nulo avance de las tecnologías con que se gestionaba su manejo. Comentan que con los rudimentos tecnológicos de la época de Venevar Bush, éste fue capaz de idear un sistema llamado Memex que permitiría archivar la información de un modo más eficaz: una especie de escritorio futurista en el que se guardarían, microfilmados, los libros, actas, ficheros, etc. Cada elemento de información se visualizaría en pantalla tecleando su código mnemotécnico correspondiente y, esto es lo más importante, podríamos registrar las conexiones observadas entre elementos distintos. Un usuario del Memex que contase con una buena base de datos podría anotar conexiones entre, digamos, un artículo de enciclopedia sobre el pintor Vincent Van Gogh, una imagen suya y alguna de sus pinturas. Al leer el artículo, la simple pulsación de un botón le permitiría ver otras pinturas o visualizar la imagen. Más tarde podría conectar con este conjunto el ensayo sobre su vida escrito por Henry Miller.

Según Adell y Bellver (1994), Bush remarcaba que este tipo de asociación no lineal de ideas era el modo de funcionamiento natural de la mente humana, y confiaba en que dispositivos semejantes al Memex lo reproducirían en el futuro más adecuadamente. Es un hecho que los artículos de una enciclopedia, las notas al pie o las referencias bibliográficas contienen conexiones no lineales de aquel tipo, pero los medios tradicionales resultan inadecuados para gestionarlas. Cuando nos encontramos con una referencia bibliográfica que nos interesa, todo lo que podemos hacer es acudir a una biblioteca o una librería. Con el Memex, idealmente, pulsaríamos un botón para consultar en nuestra pantalla el libro en cuestión. En el futuro, profetizaba Bush, las enciclopedias serían redes de conexiones que el usuario podría anotar y modificar a su antojo.

Bush era un visionario. En 1945 sus ideas no eran técnicamente realizables. Ni lo eran aún en 1965, cuando otro visionario, Ted Nelson, las ordenó conceptualmente. Fue Nelson quien acuñó el término **hipertexto** para referirse a *"un cuerpo de material escrito o gráfico interconectado de un modo complejo que no se puede representar convenientemente sobre el papel; puede contener anotaciones, adiciones y notas de los estudiosos que lo examinan"*. La idea es que el lector examina los nodos de una red, y pasa de unos a otros siguiendo las **enlaces** (*links*). El hecho de que los nodos pueden contener texto, pero también pueden integrar otros medios: imagen, sonido, etc. es lo que se quiere remarcar con otro término complementario: **hipermedia**, (Adell y Bellver, 1994).

Durante las dos décadas siguientes se vivió el auge de las computadoras, el almacenamiento digital y las redes. Se cobró conciencia respecto a lo apropiado de las nuevas tecnologías para construir una red de elementos de información libremente accesible alrededor del mundo. Sin embargo, se diría que esas ideas sólo han llegado a concretarse recientemente con el World-Wide Web.

2.1.2.2 El proyecto WWW

En 1989 la red mundial de datos, el memex global, ya existía en potencia. La Internet, que se originó en el ámbito militar durante la guerra fría, se había desarrollado más allá de los propósitos originales como resultado de su uso por parte la comunidad científica internacional, que necesitaba nuevos sistemas de distribución de la información, lo único que se requería, eran vías de acceso sencillas y homogéneas. Este era uno de los objetivos que Tim Berners-Lee se planteó en 1989 cuando presentó la propuesta original para el proyecto World-Wide Web. Otro era la posibilidad de gestionar conexiones no lineales, (Adell y Bellver, 1994).

Las primeras instalaciones del WWW para uso interno del CERN estuvieron listas en 1991. Ese mismo año el sistema se abrió ya a la Internet. Desde entonces, para acceder al World-Wide Web no se requiere más que una computadora conectada a la Internet, pero la máxima facilidad de uso y el máximo rendimiento se alcanzan con una pantalla gráfica. Entonces el sistema nos ofrece hipertextos y nodos de la telaraña global, donde las palabras subrayadas, y las imágenes recuadradas, son enlace que nos conducen a otros nodos. Para viajar hasta ellos basta con situarse con el ratón sobre el enlace y pulsar el botón. El nodo de llegada puede ser otro hipertexto, o también un nodo no hipertextual integrado en la red: un servidor gopher, un grupo de noticias en red, una búsqueda en una base de datos WAIS, etc., (Adell y Bellver, 1994).

El éxito del WWW y el crecimiento de la red, ha sido espectacular. Actualmente se contabilizan ya miles de servidores en el WWW que distribuyen todo tipo de información.

La Arquitectura del World-Wide Web

El diseño del World-Wide Web sigue el modelo cliente-servidor: un paradigma de división del trabajo informático en el que las tareas se reparten entre un número de clientes que efectúan peticiones de servicios de acuerdo con un protocolo, y un número de servidores que las atienden. En el Web, nuestras estaciones de trabajo son clientes que demandan hipertextos a los servidores. Para poner en marcha un sistema como éste ha sido necesario:

- a) Diseñar e instrumentar un nuevo protocolo que permitiera realizar saltos hipertextuales, esto es, de un nodo o lexia de origen a uno de destino, que podría ser un texto o parte de un texto, una imagen, un sonido, una animación, fragmento de vídeo, etc., es decir, cualquier tipo de información en formato electrónico. Este se denomina Protocolo de Transferencia de Hipertexto, HTTP y es el "lenguaje" que "hablan" los servidores del WWW.
- b) Inventar un lenguaje para representar hipertextos que incluyera información sobre la estructura y el formato de representación y, especialmente, indicar origen y destino de saltos hipertextuales. Este se conoce como Lenguaje para Marcar Hipertextos, HTML.
- c) Idear una forma de codificar las instrucciones para los saltos hipertextuales de un objeto a otro de la Internet. Dada la variedad de protocolos, y, por tanto, formas de almacenamiento y recuperación

de la información, en uso en la Internet, esta información es vital para que los clientes puedan acceder a dicha información.

- d) Desarrollar aplicaciones cliente para todo tipo de plataforma y resolver el problema de cómo acceder a información que está almacenada y es accesible a través de protocolos diversos y representar información multiformato (texto, gráficos, sonidos, fragmentos de vídeo, etc.). A este fin se han desarrollado diversos clientes, entre los que destaca la familia *Mosaic*, del Centro Nacional para la Aplicación de Supercómputo de la Universidad de Chicago, y su sucesor *Netscape Navigator*, de *Netscape Communications Corporation*, (Adell y Bellver, 1994).

Pero, veamos con cierto detenimiento los rasgos más sobresalientes de estos elementos clave del sistema.

2.1.2.3 Protocolo de Transferencia de Hipertexto (*HyperText Transfer Protocol*, HTTP)

El HTTP es el protocolo de alto nivel del World-Wide Web que rige el intercambio de mensajes entre clientes y servidores del Web. Un protocolo es:

Una descripción formal de los formatos de los mensajes y las reglas que deben seguir dos computadoras para intercambiar dichos mensajes. Los protocolos pueden describir detalles de bajo nivel de las interfaces de máquina a máquina (por ejemplo, el orden en el cual deben enviarse bits y bytes a través de un cable) o intercambios de alto nivel entre programas (por ejemplo, la forma en que dos programas transfieren un fichero a través de la Internet).

El HTTP es un protocolo genérico orientado a objetos que no mantiene la conexión entre transacciones. Ha sido especialmente diseñado para atender las exigencias de un sistema hipermedia distribuido como es el World-Wide Web. Sus características principales son:

- **Ligereza:** reduce la comunicación entre clientes y servidores a intercambios discretos, de modo que no sobrecarga la red y permite saltos hipertextuales rápidos.
- **Generalidad:** puede utilizarse para transferir cualquier tipo de datos,. Esto incluye también los que desarrollen en el futuro, ya que el cliente y el servidor pueden negociar en cualquier momento el modo de representación de los datos: el cliente notifica al servidor una lista de formatos que entiende, y en adelante el servidor sólo remitirá al cliente datos que este sea capaz de manejar. El cliente debe aceptar al menos dos formatos: *text/plain* (texto normal) y *text/html* (hipertexto codificado en HTML: el lenguaje en el que se escriben los hipertextos del Web).
- **Extensibilidad:** contempla distintos tipos de transacción entre clientes y servidores ("métodos", en la jerga HTTP), y la futura instrumentación de otros nuevos. Esto abre posibilidades más allá de la simple recuperación de objetos de la red: búsquedas, anotaciones, etc., (Adell y Bellver, 1994).

El esquema básico de cualquier transacción HTTP entre un cliente y un servidor es el siguiente:

- a) **Conexión:** El cliente establece una conexión con el servidor a través del puerto 80 (puerto estándar), u otro especificado.
- b) **Petición:** El cliente envía una petición al servidor.
- c) **Respuesta:** El servidor envía al cliente la respuesta (esto es, el objeto demandado o un código de error).
- d) **Cierre:** Ambas partes cierran la conexión, (Adell y Bellver, 1994).

La eficiencia del HTTP posibilita la transmisión de objetos multimedia y la realización de saltos hipertextuales con una rapidez razonable.

2.1.2.4 Lenguaje para Marcar Hipertextos (*HyperText Markup Language*, HTML)

El HTML es el lenguaje en el que se escriben los hipertextos del World-Wide Web; y permite añadir a un documento de texto:

- **La especificación de estructuras del texto.** Por ejemplo, títulos, encabezamientos, límites de los párrafos, listas de elementos.
- **Estilos:** texto enfatizado, citas, etc.
- **Objetos multimedia:** imágenes o sonido, pongamos por caso.
- **Conectes hipertextuales a otros objetos de la red:** partes sensibles del documento desde dónde podríamos saltar otras partes del Web, (Adell y Bellver, 1994).

Todo este "valor añadido" al texto se codifica como etiquetas ("tags", en la jerga) que se insertan en el propio texto.

2.1.2.5 Localizador de Recursos Uniformes (*Uniform Resource Locator*, URL)

Los URL son una notación estándar para la especificación de recursos presentes en la Internet. Constituyen la piedra angular del Web, ya que hacen posible que un link de HTML se refiera a cualquier objeto de la red.

Un URL representa de un modo compacto la localización y el método de acceso de cualquier recurso de la red. No sólo hay más de dos millones de computadoras conectados a los varios miles de redes que forman la Internet, sino que existen múltiples protocolos o formas diferentes de acceder a la información (ftp, gopher, http, etc.). Los URL aportan esos dos datos esenciales: dónde se encuentra un recurso y cómo se puede acceder a él, (Adell y Bellver, 1994).

La sintaxis de los URL es la siguiente:

URL:<esquema>:<parte-específica-del-esquema>

El esquema es un término convenido que representa el método de acceso a un recurso. La parte específica del esquema informa sobre su localización en la red, de un modo que depende de cada método de acceso.

La utilidad y la necesidad de las notaciones son que introduzcan cierto orden en el caos de la red. Los URL se idearon para un proyecto concreto y limitado, el del WWW, ejemplo que se ha generalizado. Actualmente se está produciendo un amplio debate en el seno de la Internet, concretado en un grupo de trabajo de la **Grupo de Trabajo para la Ingeniería de Internet** (*Internet Engineering Task Force*, IETF) para el desarrollo de sistemas universales de designación y caracterización de objetos persistentes de la red, inspirados en los URL pero que irían más allá: debería ser posible, por ejemplo, asignar un **Nombrador de Recursos Uniformes** (*Uniform Resource Name*, URN) invariable para un objeto, aunque cambiara su path e incluso su método de acceso. Un sistema distribuido similar al **Sistema de Nombres de Dominio** (*Domain Name System*, DNS) resolvería un URN en uno o varios

URL aplicando criterios de optimización de recursos (como proximidad al solicitante), (Lechuga, 1996).

La Interfaz de usuario del WWW

Dado que los nodos que forman el Web atienden peticiones en protocolos distintos, los programas cliente o **Navegadores del Web** (*Web browsers*) deben ser lo más parecido a un cliente universal capaz de presentar al usuario cualquier recurso de la red, dado su URL. Actualmente existe un número de "web browsers" para distintos sistemas y plataformas que satisfacen aquel requisito en mayor o menor medida. El más popular ha sido quizá el Mosaic, del Centro Nacional para las Aplicaciones de supercómputo de Universidad de Illinois, con versiones para Unix, Macintosh y Microsoft Windows, sucedido por el **Navegador de Netscape** (*Netscape Navigator*), de *Netscape Communications Corporation*. Una página típica del Web, vista con Netscape. Los enlaces se destacan en azul y se subrayan (o se recuadran, si son imágenes). Un clic con el ratón sobre el enlace produce un salto en el hiperespacio, (Adell y Bellver, 1994).

2.1.2.6 El cliente universal

Un cliente del Web debería ser capaz de gestionar cualquier URL. *Netscape Navigator* nos permite acceder a recursos de los tipos siguientes: ftp, gopher, news y, por supuesto, http. Cuando se accede con Netscape a un recurso que no es un hipertexto, el software lo presenta igualmente en formato hipertextual. Por ejemplo, un directorio gopher aparece como una lista de su contenido en la que cada entrada es un enlace. Un clic con el ratón sobre un elemento que representa un documento de texto hará que Netscape nos presente el contenido del documento. Un grupo de noticias se puede presentar como una lista de las cabeceras de los mensajes; cada cabecera es un enlace que nos lleva al contenido del mensaje, (Adell y Bellver, 1994).

2.1.2.7 El hiperespacio

Un clic sobre un enlace nos lleva al nodo al que el enlace apunta. Netscape lleva un registro de nuestros pasos, de modo que en cualquier momento podemos movernos hacia atrás y hacia delante por el sendero que habíamos seguido gracias a los botones "atrás" y "adelante" de la parte superior de la ventana. El botón "página de inicio" nos permite volver al punto de partida original, la llamada **Página Principal** (*home page*). "Historial", en el menú "Ir" nos permite saltar directamente a cualquier punto del sendero. Una característica útil para desplazarnos a puntos arbitrarios de la red es la posibilidad de acceder directamente a una página dando su URL. Otra posibilidad aún más importante es la de mantener "Marcadores", listas personalizadas de páginas de nuestro interés, a las que podemos volver en cualquier momento, (Adell y Bellver, 1994).

2.1.2.8 Aplicaciones auxiliares

La información que se encuentra en el Web es accesible mediante protocolos distintos, como hemos visto, pero los formatos de codificación también son diversos. Un cliente ideal del Web debería poder gestionar todos esos formatos actuales y futuros. Netscape soluciona este problema mediante aplicaciones auxiliares. Cuando el tipo MIME de un objeto no es uno de los que puede gestionar por sí

mismo, consulta una tabla (que el usuario puede configurar) que le dice qué aplicación se encargará de él. Por ejemplo, una imagen en formato TIFF (tipo MIME image/tiff) puede visualizarse en un Macintosh mediante la aplicación JPEG View (u otra determinada por el usuario).

2.1.2.9 La Internet como Telaraña

Al inicio del apartado hemos presentado el World-Wide Web como un proyecto de integración de recursos de la red. Después hemos dicho que con el Web se cumplían los viejos anhelos de Vannevar Bush. Nos parece obvio que un sistema de acceso a la Internet debe ser hipermedia, porque la información no se ceñirá a un sólo medio y porque ha de ser posible seguir las conexiones entre los elementos. Pero, ¿es el Web el sistema hipermedia perfecto? Es obvio que en algunos aspectos fundamentales dista de serlo. Sobre todo, en la posibilidad de personalizar las conexiones entre los elementos de información. Realizar anotaciones para comentar las páginas no es suficiente, y una adecuada personalización de páginas exige que escribamos nuestro propio código HTML, lo que no está (¿aún?) al alcance de todos.

El HTML, por su parte, también tiene puntos flacos. El hecho de que las marcas se integren en el propio texto dificulta el mantenimiento de éste. La modificación del texto hace necesario volver a aplicar las marcas.

También es arduo mantener los links, pero esto no es tanto un problema del HTML como del sistema de URL, se intenta superar los URL mediante la especificación de URN: nombres permanentes de objetos, independientes de sus localizaciones y métodos de acceso transitorios, que unos servidores de nombres resolverían en los URL correspondientes.

Finalmente, parece que no basta con el acceso hipermedia a la red. La Internet continua siendo un almacén caótico. Sólo se ha ordenado la interfaz de usuario, el acceso a los datos, pero estos continúan desordenados. Para solventar este desorden se requieren sistemas de indexación y catalogación que pueden estar basados en los actuales, como WAIS.

2.1.3 Grupos de noticias (Newsgroup)

Los grupos de noticias, a veces denominados simplemente noticias o news, son grupos de personas que tienen interés en un determinado tema y que intercambian mensajes entre sí. Existen grupos de noticias para prácticamente cualquier tema que pueda imaginar. Un usuario interesado en un determinado grupo de noticias, sólo tiene que leer periódicamente los mensajes que se intercambian los participantes de ese grupo y dar su opinión cuando lo desee. Para acceder a los grupos de noticias es necesario utilizar un programa especial que se encarga de conectarse a ciertas computadoras (servicios de noticias) donde se almacenan reproducciones de las noticias. Con dicho programa, el usuario tiene que seleccionar (suscribirse) a los grupos de noticias que quiere leer y cada vez que se conecte aparecerán los nuevos mensajes de los grupos en los que está suscrito, (Santa Tecla, 1996).

2.1.4 Acceso a transferencia de archivos (FTP)

El **Protocolo de Transferencia de Archivos** (*File Transfer Protocol*, FTP) designa un método de envío y recepción de archivos a través de la Internet. Existen computadoras en la Internet (servidores FTP) que están preparados para que el usuario se conecte con ellos y cargue los ficheros que le

interesen. El usuario ha de emplear un programa que interprete el estándar FTP (o un programa Web que soporte FTP). Con dicho programa podrá conectarse a un servidor FTP, moverse por los directorios (carpetas) de esa computadora y traer los ficheros que considere oportuno, (Santa Tecla, 1996).

2.1.5 Conversaciones en Tiempo Real (Chat)

En la Internet se pueden mantener conversaciones con múltiples personas en tiempo real, intercambiando texto y/o sonido. Son los foros de debate interactivos que le brindan las autopistas de la información. Se llaman **Transmisión de Diálogos por Internet** (*Internet Relay Chat, IRC*). Las IRC cobraron gran popularidad en la Guerra del Golfo porque se podían leer las noticias y opiniones sobre el desarrollo de la ofensiva a través de la red, (Lechuga, 1996).

Existen nuevos programas que permiten establecer una conversación con otra persona a través de la Internet, pero una charla de verdad, hablando, sin escribir. Es necesario disponer de una tarjeta de sonido con altavoces y micrófono. La calidad del sonido depende de la potencia del equipo que usemos y de la velocidad de la conexión.

2.2 ¿Cómo funciona la Internet?

A grandes rasgos la Internet es una red integrada por cientos de miles de computadoras. Estas computadoras pueden ser de dos tipos: servidores o clientes. Un servidor es una computadora que contiene información que puede ser consultada por usuarios. Por el contrario, un cliente es una computadora que no está presentando información, sino que la va buscando; es decir, las computadoras cliente se conectan a los servidores para obtener información; los servidores han de estar conectados permanentemente a la Internet, pues en caso contrario, alguien intentaría acceder a ellos y no los encontraría. Existen muchos tipos de servidores, cada uno dedicado a funciones diferentes y cada uno de los cuales es capaz de proporcionar un determinado servicio. Los más importantes son:

- **Servidor de correo.** Una computadora donde se guardan todos los mensajes de correo, en espera de que se conecte el usuario al que van dirigidos y que los recoja.
- **Servidor de news.** Una computadora que contiene las news, es decir, los mensajes de los grupos de noticias, para que usted pueda conectarse y leerlos.
- **Servidor Web.** Una computadora que presenta información según el estándar Web (WWW). Usted ejecuta un programa Web, se conecta a un servidor Web y lee su contenido en forma de páginas con colores, texto, fotografías y otros objetos.
- **Servidor FTP.** Una computadora que contiene ficheros que usted puede recoger.
- **Servidor IRC-Chat.** Una computadora encargado de permitir a los usuarios mantener conversaciones en tiempo real.
- **Servidor DNS.** Un servidor de nombres de dominio.

Todas las acciones que se realizan sobre la Internet se reducen siempre a una sola, conectarse a un servidor y examinar la información que contiene. La Internet se puede caracterizar como un conjunto de servidores que ofrecen información a computadoras clientes de todo el mundo, (Santa Tecla, 1996).

2.2.1 Direcciones del Protocolo Internet y Nombres de Dominio

Todas las computadoras de la Internet, ya sean servidores o clientes, tienen que estar identificados de alguna forma. Y para ello se utiliza la dirección IP: cuatro números del 0 al 255 separados entre sí por un punto; por ejemplo, 196.31.209.9. Las direcciones IP siempre tienen ese formato especial. Todas las computadoras de la Internet, ya sean servidores o clientes, tienen una dirección IP que es única y exclusiva para ellos, es decir, no puede haber una computadora en la Internet sin dirección IP y no puede haber dos computadoras con la misma dirección IP. En el caso de los servidores, la dirección IP permite a los usuarios (clientes) identificar un determinado servidor y conectarse a él para consultar información. Y en el caso de los clientes, la dirección IP permite identificar la computadora que pide los recursos al quien el servidor entrega la información solicitada, (Santa Tecla, 1996).

Todas las computadoras conectadas a la Internet tienen una dirección IP que les identifica de forma exclusiva. Cuando usted se conecta a la Internet, también tiene una dirección IP, que puede ser siempre la misma o, probablemente, que cambie cada vez que se conecte.

Desde el punto de vista del usuario es bastante incómodo recordar y trabajar con números, y mucho más con el formato que tienen las direcciones IP. Por eso, se utilizan los nombres de dominio, es decir, nombres que identifican una determinada dirección IP.

Por ejemplo, si el usuario quiere acceder a la información que proporciona algún servidor web, es mucho más sencillo indicar que se quiere acceder al servidor `www.hegardurn.mx` que al servidor 196.31.209.9. Puesto que la Internet sólo puede trabajar con direcciones IP, debe existir algún método de traducir los nombres de dominio en las direcciones IP equivalentes. Y aquí es donde aparecen los servidores DNS comentados anteriormente. Un servidor DNS (Domain Name System: sistema de nombres de dominio) es una computadora que contiene una tabla en la que aparecen todos los nombres de dominio y sus direcciones IP equivalentes. En realidad, dicha computadora no contendrá la tabla completa, pero será capaz de redireccionarle a otros servidores DNS donde sí podrá encontrar los valores deseados. La función de un servidor DNS es muy sencilla: recibe como entrada un nombre de dominio y devuelve la dirección IP correspondiente a dicho nombre de dominio, (Santa Tecla, 1996).

2.2.2 Los protocolos: Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet, (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, TCP/IP), Protocolo Serial de Líneas de Interfaz (*Serial Line Interface Protocol*, SLIP) y el Protocolo de Punto por Punto (*Point to Point Protocol*, PPP)

La Internet es una red y, como toda red, ha de trabajar con un determinado protocolo de transmisión de datos, que indica cómo se efectúa la transferencia de información entre las computadoras de la red. El protocolo utilizado por la Internet es la ya mencionada TCP/IP (Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet). Todas las computadoras conectadas a la Internet utilizan TCP/IP como protocolo de red y, por tanto, es necesario que su computadora también "hable" TCP/IP, (Santa Tecla, 1996).

Si se está conectando a la Internet vía telefónica mediante un módem, lo que debe usar son unas variantes especiales de TCP/IP denominadas SLIP o PPP. Tanto Protocolo Serial de Líneas de Interfaz (*Serial Line Interface Protocol*, SLIP), como el Protocolo de Punto por Punto (*Point to Point Protocol*, PPP) son versiones de TCP/IP diseñadas para establecer comunicación TCP/IP a través del puerto serial (recuerde que el módem está conectado siempre a un puerto serial). Ambos protocolos son muy similares y permiten obtener el mismo grado de acceso a la Internet. Sin embargo, PPP es

más moderno, ligeramente más rápido y ofrece corrección de errores. Además, el proceso de conexión mediante PPP está más automatizado que con SLIP, pues con SLIP el usuario tiene que introducir la dirección IP que le entrega el sistema. Según la compañía que elija para acceder a la Internet tendrá que usar SLIP o PPP, (Santa Tecla, 1996).

2.2.3 Conexión Directa y Conexión Remota

Existen dos formas básicas de conectarse a la Internet. La primera es una conexión directa utilizando el protocolo TCP/IP, es decir, una computadora que está físicamente conectada y de forma permanente a la Internet. Todos los servidores trabajan con conexión directa y permanente, utilizando cables de alta velocidad para transmitir los datos. El usuario también puede establecer una conexión directa a la Internet, por ejemplo, suponga que trabaja en una compañía que tienen una red, y que dicha red está conectada en algún punto de forma permanente a la Internet. En este caso, usted tendrá una conexión directa a la Internet, cuya velocidad dependerá de la velocidad de la red en que está trabajando. Hay muchas compañías, organismos y universidades que han conectado de forma permanente computadoras a la Internet y permiten a sus usuarios una conexión directa, (Santa Tecla, 1996).

Además de la conexión directa, también existe la conexión remota a la Internet, que se efectúa vía módem a través de la línea telefónica. Cuando el usuario se conecta a la Internet con un módem debe tener cargado el protocolo TCP/IP, pero en alguna de sus variantes SLIP o PPP. El nivel de acceso que se obtiene es el mismo que en la conexión directa, pero cambia de forma significativa la velocidad. En la conexión directa usted trabaja a la velocidad de la red, mientras que en la conexión remota está limitado por la velocidad del módem, siempre muy inferior, (Santa Tecla, 1996).

La velocidad de la Internet varía mucho al establecer una conexión directa o remota. Todos los usuarios que se conecten a la Internet vía módem e intenten usar algún servicio que necesiten mucha transferencia de datos (por ejemplo, las populares páginas Web), se quedarán un poco desencantados al observar la velocidad que obtienen.

2.3 Proveedores de la Internet

Hemos comentado anteriormente que la Internet no es de nadie, que no existe una compañía dueña de la Internet, quizá se pueda pensar que esto quiere decir que la Internet es gratuito. Y en cierta forma lo es. Si el usuario conecta físicamente su computadora a la Internet, no tiene que pagar dinero por el uso y disfrute de la información. Ahora bien, la Internet no es un cable que pase por la puerta de su casa y a la cual usted se pueda enganchar simplemente conectando su computadora. Tiene que recurrir a los proveedores de la Internet; compañías que han creado una conexión directa y permanente a la Internet y que le ofrecen la posibilidad de entrar en la Internet a través de ellos, es decir, si se conecta vía módem con un proveedor y accede a todos los recursos de la Internet a través del proveedor, tal y como si estuviera trabajando en una computadora con conexión directa a la Internet. Por supuesto, los proveedores de la Internet no le ofrecen el acceso de forma gratuita y es en este punto donde empieza a costar dinero la conexión con la Internet (además del precio de la llamada telefónica), (Santa Tecla, 1996).

En México existen alrededor de un millón de "cibernautas", el número de usuarios está creciendo de manera espectacular, asimismo ha crecido el número de empresas que ofrecen el servicio de conexión,

tan sólo en 1994 había seis empresas, actualmente son más de 250 en todo el país, (Revista del Consumidor, abril de 1999).

2.3.1 Acceso completo y acceso parcial

Un proveedor de la Internet le ofrece acceso completo a la Internet, es decir, la capacidad para establecer una conexión SLIP/PPP y usar todos los servicios y recursos que posee la Internet. Pero también existen sistemas de pizarrón boletín (Bulletin Board System, BBS) servicios electrónicos que ofrecen un acceso parcial, es decir, únicamente ciertos servicios de la Internet, (Santa Tecla, 1996).

Existen servicios electrónicos que poseen tanto acceso completo como acceso parcial. Por ejemplo, usted se puede conectar a CompuServe y Microsoft Network en modo encuentra el correo Internet y el acceso a los grupos de noticias (más FTP y Telnet en el caso de CompuServe). Pero, también puede conectarse a CompuServe y Microsoft Network en modo PPP, obteniendo un acceso completo a la Internet. En ambos casos, al mismo número de teléfono, que detecta si está trabajando en modo PPP o en modo normal, y le permite entrar, respectivamente, en la Internet o en el servicio electrónico, (Revista del Consumidor, abril de 1999).

2.3.2 Datos necesarios para conectarse

Una vez abierta una cuenta de conexión se le proporcionarán varios datos que son imprescindibles para conectarse correctamente a la Internet. Compruebe que tiene los siguientes datos:

- Número de teléfono para conectarse a la Internet.
- Nombre de usuario con el cual se identificará.
- Contraseña para acceder a su cuenta.
- Dirección de un servidor para poder traducir los nombres de dominio en sus direcciones IP equivalentes.
- Tipo de cuenta. Tiene que saber si la cuenta es SLIP o PPP, para activar el protocolo adecuado.
- Dirección IP (opcional). Todas las computadoras que se conectan a la Internet tienen que identificarse mediante una dirección IP. Generalmente, es el propio sistema el que se encarga de asignarle una dirección IP cada vez que se conecta y, por tanto, no necesita saber la dirección IP.
- Procedimiento de conexión. Finalmente, es imprescindible que usted sepa exactamente cómo es el procedimiento de conexión. Es decir, una vez tiene asignado un acceso a la Internet, qué pasos debe seguir para introducir el nombre de usuario y la contraseña y entrar en modo TCP/IP, (Santa Tecla, 1996).

Estos son los datos mínimos necesarios para conectarse a la Internet y utilizar servicios como Web o FTP. Pero, si quiere correo electrónico acceder a los grupos de noticias (News), necesita otros datos suplementarios como la dirección del servidor de correo o la dirección del servidor de news.

2.4 La Internet en la Educación

Consideramos que la utilidad educativa de la Internet es evidente. No sólo participa de las características de un sistema hipermedia tradicional, sino que puede utilizarse ventajosamente en

campos como la educación a distancia o la elaboración de materiales de enseñanza/aprendizaje interactivos y/o permanentemente actualizados. Un estudiante, desde su casa o desde un puesto de trabajo o en su centro de estudios, puede acceder con rapidez a grandes cantidades de información, estructurada con criterios didácticos, que puede residir físicamente en una o varias computadoras locales o remotas.

Las características que hacen de la Internet una tecnología de amplio potencial educativo son, a nuestro juicio, las siguientes:

- a) **Capacidad hipertexto/hipermedia:** la estructura de la información no es lineal, sino hiperdimensional. Es posible diseñar materiales adaptados a diferentes niveles, expectativas, etc. de los aprendices y estructurar la información de modo de los lectores construyan sus propios significados seleccionando qué nodo o lexia examinarán y cual soslayarán.
- b) **Capacidad multimedia:** mediante el WWW pueden distribuirse documentos multimedia (texto, imágenes, fragmentos de vídeo, animación, sonido, aplicaciones informáticas, consultas online a bases de datos, formularios, mapas sensibles, etc.).
- c) **Capacidad como sistema distribuido y abierto a la Internet:** mediante el WWW es posible la construcción de hipermedia complejos almacenados en diferentes servidores de la Internet y, por tanto, el trabajo colaborativo entre equipos de investigadores y profesores. El acceso desde cualquier computadora conectada a Internet permite su utilización como sistema de educación electrónica a distancia, como "aula virtual" de enseñanza/aprendizaje en la que los estudiantes y sus profesores se comunican en tiempo real o diferido mediante diversas aplicaciones de comunicaciones (vídeoconferencia, correo electrónico, pizarras electrónicas, etc.).
- d) **La disponibilidad gratuita:** a clientes, servidores, aplicaciones auxiliares para la visualización y audición de formatos diversos (texto, gráficos, audio, vídeo, sesiones interactivas, pasarelas a otros sistemas, etc.) y para la comunicación, herramientas para la elaboración de hipermedia y de gestión de servidores, etc. para cada casi cualquier tipo de plataforma hardware/software pone la tecnología WWW al alcance de cualquier persona o grupo con acceso a la Internet.
- e) **Capacidad interactiva ampliada:** los formularios y scripts permiten que el usuario interactúe con el sistema de modo más completo que mediante la navegación por la información, (Adell, 1995)

Respecto al uso educativo del WWW, se han identificado dos ejes fundamentales: como sistema hipermedia cerrado y como sistema hipermedia abierto a la Internet. Un sistema hipermedia cerrado se caracterizaría por limitar todos los vínculos contenidos en las páginas que componen el documento hipermedia a nodos controlados, es decir, a evitar la navegación azarosa y a circunscribir las posibilidades del aprendiz a un conjunto finito y cerrado de nodos. El WWW permitiría distribuir *cursos* a través de la Internet a localizaciones remotas, pero este tipo de material sería similar al que puede realizarse con los sistemas hipermedia en los que toda la información reside en el computadora local. En esta línea se están realizando diversas experiencias, demasiado numerosas para citar aquí más que algunas muestras.

Por ejemplo, Campbell, Hurley, Jones y Stephens (en Adell, 1995) describen los pormenores de un proyecto de construcción de cursos sobre supercomputación. Bilotta, Fiorito, Iovane y Pantano (en Adell, 1995) han construido un "ambiente educativo" electrónico centrado en el estudiante mediante el WWW en el Centro Interdipartamentale della Comunicazione de la Universidad de Calabria (Italia). Un proyecto de coordinación de esfuerzos en la elaboración y distribución de materiales educativos mediante el WWW es la **Academia Global de Trabajo en la Red** (*Global Network Academy*) en la

que pueden encontrarse numerosas muestras de material diseñado para la enseñanza en el marco del WWW.

El otro enfoque propuesto intenta explotar el enorme potencial de la Internet, es decir, la vasta cantidad de información, datos, documentos, imágenes, etc. accesible mediante el WWW, integrándola de manera dinámica en el material educativo. Para integrar recursos útiles de entre esta maraña de información disponible es necesario contar con catálogos (como la Biblioteca Virtual del CERN), revistas electrónicas, colecciones de recursos categorizados por temas y, en general, herramientas de búsqueda y recuperación de información poderosas y sencillas de utilizar. Los materiales desarrollados desde este enfoque podrían beneficiarse de las ventajas de la actualización automática de información, creándose "documentos dinámicos", y de la labor desinteresada de numerosos expertos que mantienen colecciones temáticas de punteros a multitud de recursos de la red. Evidentemente, este tipo de materiales tiene su público natural entre los estudiantes universitarios o de doctorado. En niveles más bajos es necesario "controlar" los materiales para asegurar la adecuada asimilación de contenidos mínimos. Un documento hipertexto desarrollado desde esta perspectiva abierta sería un conjunto de explicaciones (texto y gráficos), que incluirían punteros a materiales de mayor especificidad y profundidad disponibles en la Internet o a información en tiempo real; e incluso algún tipo de formulario de autoevaluación que, una vez puntuado automáticamente, remitiría al estudiante a ciertos materiales en función de su rendimiento en las distintas partes de la unidad didáctica. Sin embargo, este enfoque precisa estudiantes avezados en el uso del WWW y la Internet y herramientas poderosas de navegación (y, desde luego, cierta autodisciplina) a fin de no perderse en el hiperespacio de la información, (Adell, 1995).

El uso educativo de la Internet presenta, no obstante sus potencialidades, problemas diversos. A los inherentes al diseño de hipertexto con finalidad educativa, hay que añadir la integración de materiales dinámicos y cambiantes, como los que caracterizan la Internet o los derivados del crecimiento explosivo de los usuarios y del tráfico de la red. La lentitud con la que se recupera la información en países en los que la infraestructura de la Internet no es suficiente limita el uso de elementos multimedia a simples "demos" o decoración. La información audiovisual digitalizada precisa líneas de alta capacidad.

2.5 Internet y la Docencia

Diversos autores han ofrecido visiones de las actividades típicas de un estudiante en una "clase electrónica". Barceló y Pastor (en Adell, 1993), por ejemplo, sitúan la acción en el año 2001 y, en el contexto de una clase electrónica multimedia sobre la Guerra del Golfo; nos presentan un profesor y un grupo de estudiantes que se comunican mediante computadoras y que interactúan en un ambiente rico en información multiformato (textos, imágenes, vídeo clips, discursos con traducción simultánea, etc.); el profesor monitoriza continuamente las actividades de los estudiantes (un programa de computadora lo hace automáticamente) mientras éstos recorren las distintas lecciones de un documento hipertexto, hacen anotaciones textuales y comentarios sonoros.

La visión de Lemke (en Adell, 1993) comienza cuando el estudiante llega por la mañana y se sienta frente a una computadora en cualquier lugar del Campus o, desde su casa, llama a través de su modem a otra computadora de la Universidad. Navegando a través de las bases de datos de su Universidad y de otras instituciones educativas e investigadoras de la Internet, busca información para realizar un ensayo multimedia sobre la pobreza en las ciudades coreanas. Necesita textos, imágenes y estadísticas

independientes para apoyar su argumentación. En un archivo de música popular encuentra canciones populares coreanas, cuyas letras le servirán de hilo conductor del trabajo.

Recuperando la información que necesita, el estudiante utiliza un programa hipermedia de tutoría, selecciona una serie de vídeo clips, fotos, música, citas textuales y material estadístico; situándolo en el contexto de la inmediatez de las vidas de sus sujetos; escribe un análisis de las letras de las canciones y una crítica de los prejuicios del reportaje de vídeo tanto en sus comentarios como en su edición visual; sintetiza la información, cruza la información para el usuario mediante marcas hipermedia (que también conducen a las fuentes citadas); proporciona algunos caminos alternativos a través de la obra emergente; y escribe, usando un programa auxiliar para sintetizar música, un nuevo verso, para una de las canciones. Finalmente, anima el título y el mapa visual de la hiperestructura de la obra y almacena el informe en la base de datos de la universidad. La visión termina cuando el estudiante recibe por correo electrónico los comentarios del profesor a la tercera versión de su trabajo y lo incluye en una base de datos local para que otros estudiantes puedan utilizarlo en el futuro.

Estas visiones del aprendizaje y la enseñanza, que pudieran parecer futuristas (y algo simplistas), sólo contienen referencias a tecnologías ya existentes: muchos de nuestros Campus poseen redes locales que, a su vez, forman parte de las redes nacionales e internacionales; existen bases de datos *todo texto*, que pueden almacenar e indexar no sólo textos sino imágenes, animaciones y sonidos; el correo electrónico es una forma extendida de comunicación en la comunidad científica; finalmente, los programas de tutoría e hipermedia son habituales ya en las computadoras personales.

Algunas de las actividades que realizan los estudiantes del aula electrónica están pasando ahora mismo, de tal modo que ya se habla de la **Aula para Aprendizaje en Red** (*network classroom*). Sin embargo, la introducción de las computadoras en la vida de los centros docentes no es la panacea prometida una década atrás y su integración coherente en el curriculum no está exenta de problemas.

Capítulo Tres

Internet2

Ya está en marcha el proyecto la Internet2. Se trata, ni más ni menos que de navegar en la red a una velocidad de 622 megabits por segundo, más de 1000 veces la velocidad actual disponible. La propuesta viene de Estados Unidos, el país donde nació la red de redes y en cuya construcción e innovación participan los mejores investigadores de todo el mundo.

Posiblemente, si el desarrollo de la Internet2, de momento de uso exclusivo y experimental en algunas universidades, llega a buen puerto, se podrá navegar por la red en los próximos años a una velocidad 5000 veces más rápida que lo hace hasta ahora. Después de la Internet2 o antes de éste, todo depende de qué proyecto salte antes a la Red, vendrá la Internet de la Nueva Generación. Más tarde, llegarán la Internet 3, 4, 5...

Entre tanto, todos intentaremos adaptarnos a los nuevos tiempos equipándonos con lo más novedoso del mercado. Y tratando ante todo de no quedarnos en el camino de esta carrera por la información. El problema es que, cuando por fin hayamos logrado controlar la Internet, el mercado nos dirá que hay que ir más deprisa y, para ello, nada como navegar en la Internet2 con el buscador de turno.

La Internet2

Más de 100 universidades participan en este proyecto. Y de hecho, hay varias que ya están conectadas a la Internet2. Una de las últimas ha sido la Universidad de Minnessota, que se ha unido mediante una línea vertebral (Backbone) de altísima velocidad, (Ugarte, 1997).

La conexión de la Universidad de Minnessota a esta nueva red la Internet2, proporcionada por la compañía norteamericana *Norlight Telecommunications*, resulta más de 5000 veces más rápida que el típico módem que la mayoría de los internautas tiene instalado en su casa para navegar por la red. Y esto es sólo el principio, ya que para finales de 1999 serán más de 200 las universidades de todo Estados Unidos las que estén conectadas a una velocidad por lo menos 100 veces superior a la de la actual la Internet, (Ugarte, 1997).

Entre ellas están incluidas todos los grandes centros investigadores como las universidades de Stanford, Harvard, el Massachusetts Institute of Technology (MIT), Columbia, Duke, John Hopkins, Princeton of Yale. Al menos tres de estos centros estarán conectados a velocidades de 622 megabits por segundo, mas de 1000 veces la velocidad disponible en la Red en este momento, (Ugarte, 1997).

La Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio

(*National Aeronautics and Space Administration*, NASA)

Pero no sólo las universidades están inmersas en la tarea de desarrollar las autopistas de la información, sino que numerosos organismos del Gobierno federal, organizaciones no gubernamentales sin ánimo de lucro y miembros de la industria de supercomputadoras y equipos de telecomunicaciones participan en la tarea, (Hernández y Garvía, 1998).

Es el caso de la NASA, que se ha dado cuenta de que en los próximos años va a recibir una enorme cantidad de información de sus satélites y sondas interplanetarias. Tanta, que transmitirla a los

distintos centros de investigación y a la comunidad científica dispersa por el mundo era impensable en las condiciones actuales, (Hernández y Garvía, 1998).

Propuesta de Clinton

Para unir a todos los centros interesados en participar en estos proyectos, la administración de Clinton ha presentado recientemente lo que denomina NGI: la Internet de Nueva Generación (Next Generation la Internet). Este proyecto cuenta con un presupuesto en tres años de 300 millones de dólares. Y en él participan la agencia espacial, el Departamento de Defensa, la Fundación Nacional para la Ciencia y el Departamento de Energía. La Internet de Nueva Generación propugnada por el presidente Clinton y la Internet2 de las universidades son dos programas diferentes pero con muchos puntos en común y objetivos complementarios. De hecho, el proyecto Clinton engloba a la Internet2 y cuenta con esta herramienta como una de las piezas esenciales del desarrollo de estas nuevas superautopistas de la información, (Hernández y Garvía, 1998).

Sin embargo, las universidades mantienen una absoluta independencia para llevar a cabo su proyecto. Y sus objetivos son enormemente ambiciosos. En apenas tres años, se han impuesto el reto de desarrollar no sólo la infraestructura, los cables y equipos que dirigen la circulación de toda esta información, sino también las aplicaciones finales. Es decir, los programas de software que serán capaces de aprovechar toda esta fuerza bruta. Además de una mayor velocidad, se creará todo un conjunto de herramientas que hoy no existen. Se habla de cosas como telemedicina, teleinmersión (sumergirse en ambiente compartido, donde se pueden realizar reuniones virtuales), librerías digitales de audio y vídeo, y la realidad virtual en su máxima expresión. Con ellas, cambiarán las formas de aprender, comunicarse y colaborar.

Nuevas Herramientas

Hoy en día todavía no es posible imaginar todas las posibles aplicaciones que pueden aparecer con la Internet2. Pero éstas son algunas de las cosas en las que se están trabajando hoy en día, y que nos pueden dar una idea de por dónde va el futuro:

- **Telemedicina**, incluyendo exploraciones y diagnósticos remotos y telemonitorización (manejo a distancia de, por ejemplo, equipos quirúrgicos).
- **Ambientes de "inmersión"** (Teleinmersión), en los que se utilizan nuevas formas de colaboración: se mantienen reuniones virtuales, en tres dimensiones, entre varios participantes.
- **Librerías digitales** con audio y vídeo de alta fidelidad, e imágenes escaneadas de gran tamaño y resolución que aparecen inmediatamente en la pantalla del computadora, así como nuevas formas de visualizar datos.
- **Ambientes de colaboración**, donde se usan conjuntamente laboratorios virtuales, con manejo remoto de instrumentos, sesiones de grabación y reproducción automáticas, conversaciones en tiempo real con vídeo, audio, texto y realidad virtual, y un largo etcétera.
- **Creaciones Artísticas** con alta fidelidad, vídeo y audio con miles de canales y múltiples participantes, con interactividad para realizar conciertos e improvisaciones musicales y de baile, así como sincronización de vídeo, audio y anotaciones.

- **Aplicaciones con uso intensivo** de datos y recursos informáticos, como las que se pueden usar para cálculos complejos necesarios en astronomía, para medir movimientos migratorios de población, en procesos meteorológicos asociados al cambio climático, etc., (Net Magazine, 1998)

Tecnología para todos

Y todo este trabajo parece ser que no se va a quedar para uso exclusivo de las universidades. Uno de los puntos en que más hincapié hace la Internet2 es en el de la transferencia de tecnología: todos los avances revertirán inmediatamente en otros centros educativos de todo el mundo y en la industria privada. Y, por último, en la Internet actual.

Para ello, los investigadores cuentan con una notable experiencia, ya que gran parte de los actuales miembros de la Internet2 ya estuvieron involucrados en los años 80 y principios de los 90 en proyectos como la red de la Fundación Nacional para la Ciencia, (NSFnet) que luego dio paso a la Internet de hoy. Y como asegura Mark Luker, director de programas de la NFS, éste es sólo un paso más que "no acabará con la Internet2". Luker está convencido de que la historia no terminará con este capítulo: "Habrá una Internet3 y una Internet4 en el futuro", (National Science Foundation, 1998).

3.1 Alcance del Proyecto Internet2

El proyecto la Internet2 lo inició en el otoño de 1996 un grupo de universidades que se unieron a socios empresariales y gubernamentales para acelerar conjuntamente la próxima etapa del desarrollo de la Internet. El proyecto concentrará la atención, energía y recursos para el desarrollo de una nueva familia de aplicaciones avanzadas con objeto de satisfacer las necesidades que están surgiendo en el campo académico respecto a investigación enseñanza y aprendizaje.

El proyecto afrontará los principales retos de la próxima generación de redes universitarias. Lo primero y más importante, se creará y mantendrá una alta capacidad de red para la comunidad nacional de investigación. Durante unos cuantos años, a partir de 1987, los servicios de red de la NSFnet no tuvieron igual en ninguna otra parte. Pero la privatización de esa red y la frecuente congestión de la red comercial que la sustituyó han privado a muchas universidades de la capacidad de red necesaria para dar soporte a una investigación de alto nivel mundial, (UCAID, 1997).

En segundo lugar, los esfuerzos de desarrollo de red se dirigirán a crear una nueva generación de aplicaciones que exploten totalmente las capacidades de las redes de gran ancho de banda –integración de medios, interactividad, colaboración en tiempo real– por citar solamente unos pocos. Este trabajo es esencial si se desean satisfacer nuevas prioridades en la educación superior que den soporte a objetivos de investigación, educación a distancia, aprendizaje a lo largo de la vida, etc., (UCAID, 1997).

Tercero, el trabajo del proyecto la Internet2 se integrará con los esfuerzos ya en curso para mejorar la producción de servicios de Internet para todos los miembros de la comunidad académica. Un objetivo primordial del proyecto es la inmediata transferencia de los nuevos servicios y aplicaciones de red a todos los niveles de uso educativo y a la totalidad de la comunidad de Internet, tanto nacional como internacionalmente, (UCAID, 1997).

El proyecto se gestionará por fases durante los próximos tres a cinco años, con una participación inicial de más de cien universidades, varias agencias federales, y muchas de las empresas punteras de informática y telecomunicaciones. En la fase inicial del proyecto se establecerán servicios de red de gran ancho de banda extremo a extremo entre las universidades participantes. En paralelo comenzará el

diseño de aplicaciones mediante equipos de investigadores y personal técnico de las universidades, y expertos de la industria.

3.1.1 La participación universitaria en la Internet2

En un encuentro celebrado en Chicago en octubre de 1996, representantes de treinta y cuatro universidades acordaron por unanimidad respaldar los objetivos del proyecto, comprometiéndose institucionalmente a encontrar los recursos necesarios para participar en el mismo y aportando los fondos iniciales para permitir la planificación de esfuerzos con el fin de continuar adelante de forma inmediata. Desde ese momento, el número de centros universitarios ha aumentado notablemente y se prevén aún muchas más incorporaciones. La afiliación al proyecto implica los siguientes compromisos básicos institucionales:

- Crear un equipo de proyecto para dar soporte al desarrollo de las aplicaciones y los servicios avanzados de red objeto del proyecto.
- Establecer una conectividad a la Internet de gran ancho de banda sobre una base extremo a extremo tan pronto como sea posible, con el fin de dar soporte al desarrollo, las pruebas y el uso de las aplicaciones.
- Participación en el ámbito ejecutivo en la gestión global del proyecto.
- Se deben proporcionar los recursos financieros necesarios para las actividades anteriores y para la gestión central y los gastos administrativos del proyecto, (Hernández y Garvía, 1998).

3.1.2 Otros socios de la Internet2

Las empresas y organizaciones que se adhieran al proyecto la Internet2 como Miembros Asociados (es decir, no universitarios) estarán facultadas para designar un representante que asista a todos los encuentros abiertos del proyecto y para participar en otros encuentros del proyecto con el consentimiento del correspondiente responsable. Estos miembros también recibirán información sobre el proyecto a través de una lista electrónica cerrada y tendrán acceso a las secciones del servidor Web del proyecto reservadas solamente para socios. Además, se recomienda que suscriban acuerdos específicos sobre temas de común interés con universidades que también participen en este proyecto, (UCAID, 1997).

Los miembros asociados no universitarios deberán contribuir a la financiación del personal de gestión central y de los gastos generales del proyecto de la misma manera que lo hacen los socios universitarios. La cuota de miembro asociado se fijó en 10.000 dólares en 1997. Las organizaciones que deseen convertirse en miembros asociados deberán ser avaladas por al menos dos de las universidades miembro del proyecto la Internet2. Se puede obtener información adicional enviando un correo electrónico a info@Internet2.edu, (UCAID, 1997).

3.2 Aplicaciones de la Internet2 y su marco de desarrollo

En octubre de 1996, el Gobierno Federal de los Estados Unidos anunció una iniciativa sobre la *Nueva Generación de la Internet*; en septiembre de ese mismo año un grupo considerable de universidades había creado el proyecto la Internet2 con el propósito de hacer posible una nueva generación de

aplicaciones de red que diera soporte a la investigación científica, la educación a distancia, la vigilancia ambiental, la sanidad y las bibliotecas digitales. Los líderes académicos y políticos de Estados Unidos habían unido sus fuerzas para el bien común a fin de avanzar en los aspectos sociales y económicos, (Fernández, 1997).

De hecho, sólo han pasado unos pocos años desde que una modesta inversión en NSFnet impulsara una mayor inversión en infraestructura de red para los centros universitarios. Estas inversiones, llevadas a cabo por los niveles más avanzados del sistema educativo junto a socios federales, estatales y empresariales, se diseñaron para fortalecer la infraestructura nacional de investigación, pero pronto se convirtieron en un amplio abanico de inesperadas y útiles aplicaciones para toda la comunidad académica. El resultado fue la primera Internet de propósito general. Inmediatamente, ésta se transformo en un conjunto integrado de recursos y servicios interconectados basados en patrones abiertos y estándares de facto y ofertados por un grupo de competitivos proveedores en un entorno comercial con las características típicas de los mercados de bienes de consumo. La World Wide Web, con sus correspondientes navegadores, desarrollados también por las comunidades académicas y científicas, catapultaron a la Internet hasta su actual estado de fenómeno revolucionario, tanto en la vertiente social como en la económica, (Bustillo, 1998).

Las aplicaciones más populares hoy en la Internet siguieron los pasos de la investigación y el desarrollo de vanguardia de la tecnología de redes. Hoy el contexto es bastante diferente. Las aplicaciones en entorno de red capturan progresivamente el capital intelectual de la nación constituyéndose en motor para el desarrollo económico. Pero la provisión de ancho de banda y de tecnología avanzada de redes está retrasando el desarrollo económico y de aplicaciones, ya que éstas van requiriendo cada vez más prestaciones en aquellas, (Reli, 1998).

El correo y los servidores/navegadores Web se han desarrollado en paralelo a sofisticadas herramientas para el desarrollo de aplicaciones multimedia autónomas. Y junto a estos desarrollos han aparecido expectativas para disminuir a través de la red flujos de audio y vídeo. El **Multiusuario de Dimensión Múltiple** (*Multi-User Dungeons & Dragons*, MUDD) sincronicos, el **Multiusuario de Dominio Orientado a Objetos** (*Multi-User Domain Oriented Object*, MOO), **Charlas** (*chat*) y **Tecnologías de Multidifusión** (*multicast*), así como las cada vez más sofisticadas herramientas asíncronas para el **Trabajo en Grupo** (*workflow*), han levantado expectativas sobre el uso de la red para programas de trabajo en grupo basados en compartir aplicaciones, teleconferencia desde el computadora de sobremesa con vídeo incorporado u otras tecnologías de la comunicación en tiempo real. La prensa popular habla a menudo sobre las aplicaciones médicas de estas tecnologías. Por ejemplo, la posibilidad de que puedan distribuirse datos con garantías de calidad de servicio, junto a la transmisión a grandes distancias de imágenes de alta resolución, puede hacer posible que los profesionales de la medicina traten remota, interactiva y directamente al paciente. Los resultados de búsquedas en bases de datos en línea pueden ser facilitados casi inmediatamente al médico que necesita comparar imágenes mientras hace un diagnóstico. Por lo tanto, las expectativas al día de hoy incluyen el acceso a bases de datos mayores, generales y distribuidas y a instrumentos conectados a la red con posibilidad de análisis distribuido de sus flujos de datos, incluso de forma interactiva. Al reducir las barreras a los límites en la capacidad de proceso y ancho de banda, los análisis llevados a cabo de forma "autónoma" podrían hacerse ahora de forma interactiva con la Internet2. Los investigadores de sistemas de información geográficos, por ejemplo, podrían correlacionar interactivamente datos de bases de datos distribuidas sobre ciencias sociales y físicas. Estos servicios avanzados son aplicables incluso a los análisis de textos. Por ejemplo, los investigadores podrían llevar a cabo de forma interactiva análisis relevantes

sobre el contenido de bibliotecas digitales almacenadas en grandes bases de datos distribuidas por múltiples lugares, (Business Global, 1998).

La promesa de nuevas aplicaciones para enseñanza distribuida, investigación colaborativa y nuevas e impactantes formas de publicación y difusión es muy atractiva. En el potencial de estas aplicaciones, las universidades participantes en el proyecto la Internet2 han entrevisto el futuro de la educación superior y están determinadas a adueñarse de ese futuro por el bien común de todo el sistema educativo.

Las instituciones miembro de la Internet2 se han comprometido a hacer substanciales inversiones en infraestructuras institucionales e interinstitucionales a fin de desarrollar y facilitar aplicaciones de vanguardia para la educación, la investigación y al servicio público en el marco de la tecnología de la nueva generación de redes. Estas mismas instituciones se han dado cuenta, sin embargo, de que la promesa de tales inversiones no podrá cumplirse en su totalidad hasta que los servicios avanzados de red que caracterizan a la Internet2 se extiendan a todos los ámbitos, desde la educación superior a la escuela pública, pasando por los centros de trabajo y especialmente por los hogares. Sólo entonces podrán las limitadas paredes de las aulas, bibliotecas y laboratorios quedar superadas para proporcionar, por ejemplo, formación distribuida desde un centro de aprendizaje, es decir, para lograr el curriculum virtual. Esta es una de las razones claves por las que la Internet2 se compromete a realizar una transferencia bidireccional de tecnología entre las instituciones participantes y otras muchas organizaciones, tanto comerciales como sin ánimo de lucro, que están influyendo el futuro de la Internet, (Fernández, 1998).

Las especificaciones técnicas de la Internet2 persiguen servicios de red que incorporen la demanda de crecimiento del ancho de banda mediante una reserva de sus servicios, garanticen la calidad de servicio e incorporen funcionalidades avanzadas (por ejemplo, integración de voz, vídeo, telemetría y servicios de datos). Un punto específico en el diseño de la Internet2, es, sobre todo, la previsión de expansión dinámica de la capacidad y funcionalidad a fin de satisfacer la futura demanda. Creemos necesario detenernos un momento y hacer una serie de cuestionamientos: ¿estará la Internet3 demasiado alejada en el tiempo? De hecho, la red y sus servicios deben ser diseñados de tal forma que no impidan o constriñan el desarrollo de aplicaciones. La red debe ser capaz de responder a las exigencias de las nuevas aplicaciones, incluso de aquellas en las que no se había pensado previamente o que existen en la actualidad sólo bajo ciertas formas más específicas (o a través de arreglos especiales). La breve historia de la Internet está repleta de agradables sorpresas que deberán entrar a formar parte del diseño de la Internet2. Todas las aplicaciones deberán ser "creativas", (Fernández, 1998).

3.3 Estrategias en el desarrollo de aplicaciones

3.3.1 Dedicación a aplicaciones que requieren o se benefician de los servicios de la Internet2

Una estrategia clave es la dedicación a aplicaciones que o bien requieran, o bien se verían mejoradas substancialmente. Esto incluye la reserva de protocolos para el ancho de banda y garantías de calidad de servicio (Quality of Service, QoS) que mitiguen el retardo en las aplicaciones sensibles al tiempo. Esos protocolos y garantías, por ejemplo, deberían permitir a servidores y peticionarios de flujos de vídeo resultados por encima de las capacidades actuales y hacerlos capaces de mayores prestaciones para alcanzar el objetivo de un nuevo WWW para la educación, el entretenimiento y los negocios. De la misma forma, la incorporación de vídeoclips al software educativo distribuido por la red, ayudaría al cumplimiento del objetivo de una educación distribuida, (Tresserra, 1998).

Entre las aplicaciones que están hoy más allá del campo de investigación de la Internet actual, está la teleinmersión y diversos proyectos de laboratorio virtual. Un interesante ejemplo de proyecto de laboratorio virtual podría enfocarse hacia el desarrollo de un nanomanipulador —interfaz natural de realidad virtual conectada en red a microscopios de barrido, incluyendo microscopios de efecto túnel y microscopios de fuerzas atómicas. La teleinmersión podría ir más lejos al permitir a sus participantes compartir un común entorno virtual realista que les permitiera, además, la comunicación humana de forma natural dentro de un entorno virtual y la interacción dentro de una aplicación común, (Ugarte, 1997).

3.3.2 El campo de la estrategia de herramientas

Una segunda estrategia clave es identificar las aplicaciones que tienen más probabilidades de proliferar en un entorno rico en herramientas de desarrollo. Si bien muy probablemente esas herramientas serán descubiertas en el propio contexto de desarrollos específicos, será importante reconocer explícitamente la necesidad de unas herramientas específicas de desarrollo de aplicaciones para la Internet2. Los servidores Web y los navegadores son ejemplos de herramientas que han permitido el desarrollo de cientos de aplicaciones de la tecnología la Internet. En el contexto de la Internet2 la aparición de buenas herramientas genéricas puede hacer un efecto multiplicador de las mismas. Reconociendo también la imposibilidad de priorizar y desarrollar todas las aplicaciones que los investigadores y educadores pueden desear, (Diario del Navegante, 1997).

3.3.3 Petición de socios:

un papel para los socios universitarios y los socios comerciales

Será importante identificar aquellas áreas de desarrollo de aplicaciones hacia las que se está dirigiendo (o se dirigirá pronto) el sector comercial. El objetivo en esos casos será prever la participación de las instituciones de la Internet2 apropiadas en el diseño y proceso de pruebas de estas herramientas y sus aplicaciones. De forma similar, será importante identificar áreas de desarrollo de aplicaciones clave a las cuales, probablemente, no se va a dirigir el sector comercial y desarrollar estrategias para avanzar en estas áreas, incluyendo las de financiación y dirección de cualquier proyecto de desarrollo concurrente, (Fernández, 1997).

Capítulo Cuatro

La Enseñanza Asistida por Computadora

El proceso de la educación deba ser un continuo a lo largo de la vida de todas las personas, sin embargo, dentro de este proceso, existen en cada individuo situaciones educativas que se presentan de forma intencionada y con objetivos y metas explícitas. Estas situaciones educativas son las que se generan en la enseñanza organizada.

El proceso de enseñanza-aprendizaje presupone, mínimamente, la comunicación entre personas, por medio de la cual alguien transmite una información a otros; esta puede ser directa entre las personas, o bien, a través de un medio como son la letra impresa, la radio o la televisión, y actualmente por la vía de las telecomunicaciones mediadas por computadora.

No es pretensión de este trabajo hacer una revisión completa y exhaustiva de lo realizado en materia de enseñanza asistida por computadora, nuestra intención en este apartado es proporcionar vistazo rápido del uso que se le ha dado a la computadora en el ámbito de la educación.

Históricamente, el uso de las computadoras en la educación se limitaba a enseñar a los alumnos de educación superior a programar “algoritmos” procedimientos en algún lenguaje como el *Fortran*, y en la mayoría de los casos a través de tarjetas perforadas, de manera que no existía el contacto directo alumno-máquina. Se enseñaba un lenguaje y una estrategia de programación. Por ese entonces, se realizaron los primeros intentos de establecer la relación directa entre máquinas y alumnos. Incluso se elaboraron programas y se modificaron teclados para apoyar la educación especial en niños y jóvenes con parálisis cerebral, deficiencia mental o impedimentos físicos, (Soto, 1995)

Evidentemente estos esfuerzos tuvieron un impacto muy limitado en la comunidad que rodeaba a los centros de investigación que tenían los recursos y el personal capacitado para ello, pero no se vislumbraba aún la posibilidad de su aplicación general. Al parecer las microcomputadoras, cambiaron la perspectiva. En pocos años estos aparatos los construyeron cada vez de menor tamaño, y se volvieron lo suficientemente poderosos y accesibles para convertirse en verdaderas opciones de “herramientas didácticas”, (Soto, 1995)

Al parecer la computadora abre las posibilidades de llevar a cabo la premisa de hacer que el alumno refuerce sus conocimientos de inmediato, sin tener que esperar a que el profesor lo retroalimente mediante la evaluación o la asesoría; este retraso provoca a veces que el comportamiento del alumno no sea modificado apreciablemente. Así, la computadora se perfila como el instrumento a emplear como apoyo para la educación, debido a que el proceso de enseñanza-aprendizaje comprende un flujo de información; y la computadora es un procesador de información.

Para nosotros la Educación Asistida por Computadora es el conjunto de tecnologías y de los dispositivos aplicados que se derivan de la computación y la informática, que pueden ayudar mediante un ambiente de interacción alumno-máquina al proceso de enseñanza-aprendizaje.

4.1 Antecedentes Históricos

Hace aproximadamente unos 30 años se empezaron a utilizar las computadoras con propósitos instruccionales. En los años sesenta y principalmente en los setenta, la computación instruccional tomó un lugar en las grandes computadoras conocidas como *mainframe* y ocasionalmente en computadoras de tamaño mediano.

La computación educativa existía sólo en las grandes universidades y era restringido su uso para leer y escribir textos; al desarrollar los materiales instruccionales era necesario aprender programación computacional, usualmente en un lenguaje de bajo nivel inapropiado para su intención.

Los equipos de cómputo que se construyeron a finales de la década de los cincuenta y principios de los sesenta, tuvieron como objetivo principal ser una máquina para enseñar, desde entonces estas computadoras han tenido un crecimiento exponencial, tanto en sus aplicaciones como en la transformación de sus componentes de *hardware* y *software*; de tal suerte que actualmente vivimos una cruzada permanente para mantenernos actualizados en esta área y sentir que somos competentes y que contamos con el equipo más moderno así como los programas más poderosos que nos permitirán hacer el software mejor estructurado, más eficiente y altamente amigable, (Guillermo y Guillermo, 1996).

Con relación al primer uso que se le dio a la computadora que fue para la resolución de problemas y para la programación, se ha transformado radicalmente ya que paso a utilizarse como una herramienta tecnológica de amplia aplicación la cual permite *hacer* más cosas; y resulta especialmente atractiva a los jóvenes que están creciendo con ella.

Pero no siempre fue así, en los años setenta hubo un periodo de estancamiento y crisis computacional, motivado principalmente por el escaso desarrollo conceptual metodológico y de aplicación del software. Esto se superó en los inicios de los ochenta con la introducción de las computadoras personales, (Guillermo y Guillermo, 1996).

Por ello, en sus albores la Enseñanza Asistida por Computadora (EAC) se sustentó en la definición de herramientas didácticas para apoyar el aprendizaje de un sólo interlocutor.

La utilización de las computadoras en el ámbito educativo ha sido cambiante a través de la historia; en un principio las computadoras fueron utilizadas como un medio instruccional para proporcionar ayuda práctica rutinaria a alumnos con problemas de aprovechamiento. Posteriormente, se agregaron nuevas propuestas que adoptaron estrategias instruccionales más flexibles, apoyadas en la solución de problemas y el aprendizaje por descubrimiento.

El auge de las teorías del aprendizaje y la derivación de principios generales de éste, permitieron el desarrollo de la instrucción programada.

Los primeros proyectos de la EAC se iniciaron en los años sesenta, estos proyectos utilizaron computadoras medianas con el sistema de tiempo compartido; el cual consiste en que pueden almacenarse cursos completos en computadora central y múltiples usuarios pueden hacer uso de éstos al mismo tiempo por medio de una terminal.

Fue en el laboratorio de Ciencias de la Universidad de Illinois, en colaboración con la empresa *Control Data Corporation* donde se desarrolló uno de los primeros sistemas iniciales de la EAC, a cargo de Donald Bitzer en 1960; dicho sistema es el denominado sistema **Programación Lógica para la Enseñanza de Operaciones Automáticas** (*Programmed Logic for Automatic Teaching Operations*, PLATO) el cual ha sido reformulado a lo largo de los años y constituye en la actualidad uno de los sistemas de la EAC más completo. El proyecto permitía que instrucciones basadas en computadora integraran texto y gráficas, además, proveía a los docentes uno de los primeros ambientes de programación para la instrucción basada en computadoras.

El sistema PLATO en sus inicios estuvo dirigido por ingenieros lo cual permitió el desarrollo de una serie de dispositivos innovadores que facilitaron en gran medida las posibilidades de interacción del alumno con la computadora. El objetivo de este proyecto, fue, construir un gran sistema informático de

tiempo compartido que contara con una computadora central y terminales gráficas, las cuales apoyan una comunicación interactiva entre el sistema y los estudiantes. Las terminales fueron objeto de un diseño especial con una pantalla gráfica de plasma; que fueron incorporadas diversas opciones de la proyección de microfichas, salida de audio, modificación de las representaciones presentadas y la posibilidad de conectarse con otros estudiantes (Soto, 1995).

Este sistema se basa en el control de una computadora central dotada de la capacidad de memoria y rapidez necesaria para presentar lecciones a varias decenas de alumnos simultáneamente; donde también cada alumno puede tener control sobre su trabajo en la lección presentada; puede pedir una lección o cambiar otra y trabajar en una parte de la misma. La computadora, además, lleva un registro del desempeño de los alumnos, mantiene un registro actualizado de ellos y puede presentar un informe sobre su desempeño, (Sólomon, 1987).

Por esa misma época, apareció otro de los proyectos pioneros de la EAC, fue el proyecto Stanford. Este proyecto inició a principios de 1963 y fue desarrollado en el Instituto de Estudios Matemáticos en la Universidad Stanford.

El propósito de éste proyecto fue desarrollar un sistema de aprendizaje apoyado por computadora que ofreciera lecciones sobre matemáticas elementales, gramática y lengua inglesa a alumnos de educación primaria. Estos paquetes instruccionales, sirvieron para apoyar aquellos alumnos con desventajas culturales, ya fueran de pobreza o por otros motivos. Asimismo fue diseñado un curso para el aprendizaje de lenguas extranjeras hacia estudiantes universitarios, y, cursos de lógica dirigidos a estudiantes del nivel medio superior, Sólomon (1986). Este sistema también utilizó un equipo de cómputo basado en el sistema de tiempo compartido.

No obstante, a finales de esta década las computadoras habían tenido poco impacto en la práctica educativa, debido principalmente a:

- El alto costo, tanto de las **máquinas** en sí (*hardware*) como del desarrollo de **sistemas** (*software*).
- La poca confiabilidad de los sistemas.
- El miedo de los profesores a la tecnología y/o perder sus empleos.
- Y la resistencia al cambio en las escuelas. (Apodaca, 1991)

A principios de la década de los setenta, comenzó la segunda generación de proyectos que utilizó las computadoras en la educación. Estos proyectos se alejaron de la EAC e intentaron orientarse hacia fines más imaginativos y flexibles.

Entre estos proyectos destaca el sistema SOLO, de la Universidad de Pittsburgh. El planteamiento central era que se puede proveer a un alumno un medio estimulante para que desarrolle un aprendizaje autónomo.

Los sistemas SOLO utilizan el lenguaje de programación conocido como *Basic* para presentar situaciones donde el alumno usa la computadora para realizar representaciones gráficas, y como laboratorios donde llevar a cabo experiencias sobre física, matemáticas, etc., sin embargo, era altamente necesario la participación activa del profesor como un orientador y apoyo para explorar los sistemas SOLO, (Soto, 1995).

En un principio este sistema estaba dirigido a la producción de materiales curriculares en computadora para reorganizar la enseñanza de las matemáticas en el nivel de secundaria; el cual consistió en la organización de cinco laboratorios que sirvieran como un vínculo para organizar el contenido de la

enseñanza. Los esfuerzos estuvieron dirigidos hacia la organización los contenidos y del desarrollo de habilidades para la resolución de problemas de programación computacional, el desarrollo de modelos y el diseño de simulaciones en computadora, (Lebrón, 1997).

Los laboratorios SOLO WORKS a cargo de T. Dwyer, ampliaron los trabajos previos hacia el desarrollo de diversos dispositivos de entrada-salida que apoyaran la interacción alumno-máquina. (en Flores, 1992).

El equipo de computación empleado fue una minicomputadora con un sistema de tiempo compartido, y terminales múltiples para los alumnos y profesores. Después fueron adaptados muchos de los programas producidos para utilizarse en microcomputadoras.

Otro de los sistemas de la EAC desarrollado en los setenta, fue el sistema LOGO, el cual fue diseñado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts.

Inicialmente fue diseñado como un lenguaje de programación flexible y poderoso basado en el manejo de listas para estudiantes. Este tipo de lenguajes cuenta con la capacidad para definir sus propios comandos y generar procedimientos muy amoldable para el manejo de datos. Las posibilidades técnicas de este lenguaje son el sustento que de la investigación e inteligencia artificial.

Posteriormente, fue ampliada a toda una propuesta acerca de cómo renovar las prácticas educativas. LOGO consiste en una serie de programas que proporcionan un entorno instrumental rico en contenidos. La idea central es que el alumno, al aprender a programar la computadora, realiza una sistematización y depuración de sus formas de pensamiento. El papel activo del alumno y su exploración de los programas LOGO, se apoyan en un aprendizaje por solución de problemas.

La incorporación de una preocupación por el sujeto que aprende obliga a desarrollar otras formas de utilizar a las computadoras en la enseñanza. En el proyecto SOLO la computadora es insertada como parte de las actividades de enseñanza, es una herramienta para apoyar el aprendizaje autónomo. En el proyecto LOGO se promueve nuevos contenidos y formas de la enseñanza tales como la creación de entornos de aprendizaje donde los alumnos sistematizan su modo de razonar, programando a la computadora. La utilización de ambos proyectos esta orientada a una innovación educativa, (Espinosa, 1983).

Con la aparición de la microcomputadora a finales de los setenta se plantean dos objetivos básicos a cubrir que son: apoyar los proyectos presentados por las instituciones, y ayudar al desarrollo de sistemas capaces de ser utilizados en otros establecimientos.

Asimismo se empieza aplicar las técnicas de la Inteligencia Artificial (IA) a la enseñanza asistida por computadora. La IA es un área de conocimientos orientada a la simulación de diferentes tipos de procesos físicos, químicos, biológicos, en una computadora, es independiente de cómo suceda el proceso en la realidad. Los avances de la IA permitieron el desarrollo de sistemas expertos para la enseñanza en áreas de conocimiento específico. Un sistema experto consiste en un sistema que permite almacenar grandes cantidades de información, estrategias para su depuración y una adecuación continua a las necesidades del usuario. El modo de instrucción de un sistema experto es de tipo tutorial, donde el sistema genera preguntas para presentar información y presunciones acerca de la comprensión que logra el usuario, (Laborda, 1986).

Por ese entonces se integraron algunas técnicas de la inteligencia artificial al diseño de la **Instrucción Asistida por Computadora** (*Computer Assisted Instruction*, CAI) de los años sesenta —los cuales imitaban a los textos programados—, con lo que se dio origen a un nuevo tipo de sistemas tutoriales

denominados **Instrucción Asistida por Computadoras Inteligentes** (*Intelligent Computer Assisted Instruction*, ICAI). El desarrollo de los ICAI permitió la inclusión de material instruccional para analizar el desempeño del estudiante en la aplicación de estrategias tutoriales individualizadas. Sin embargo, en los primeros ICAI el enfoque principal se centró en la eficacia de la representación del material, olvidando aspectos fundamentales como la tarea educativa de un docente, la cual incluye la evaluación objetiva tanto del desempeño del estudiante como del mismo docente.

Posteriormente, los ICAI fueron sustituidos por sistemas denominados **Sistema Tutorial Inteligente** (*Intelligent Tutoring System*, ITS), que se constituyeron en una instancia auxiliar al estudiante en la adquisición de destrezas e información sobre un tema a través de una actitud análoga a la de un profesor que lo atiende en forma personalizada.

Durante el desarrollo de los ITS la atención se ha enfocado en la solución de algunos errores metodológicos que presentaban los sistemas anteriores entre los que destacan: primero, que los ITS deben estar fundamentados en un modelo de enseñanza-aprendizaje; y, segundo, que en su desarrollo se deben contemplar herramientas que permitan evaluar la eficiencia y la eficacia del sistema en su desempeño durante el auxilio de la instrucción.

En los noventa los ITS han tomado diversos rumbos, aunque se siguen desarrollando sistemas tutoriales inteligentes, el avance tecnológico ha permitido tomar dichos sistemas como base para dar un mayor énfasis a los aspectos relacionados a:

- *¿Cómo entendemos?*
- *¿Cómo representar el conocimiento?*
- *¿Cuál es la mejor manera de enseñar una materia y de evaluarla dependiendo de su contenido?*
- *¿Cómo lograr sistemas más interactivos?*

Los avances tanto de la computación como del resto de las disciplinas científicas –especialmente aquellas relacionadas a la educación–, han definido nuevos campos de investigación en los que se está innovando en cuanto a los sistemas educativos, (ITAM, 1996).

Uno de los avances tecnológicos que le ha dado una proyección excepcional al campo de la computación ha sido la creación de redes computacionales, que no es más que un conjunto de computadoras que se comunican e intercambian información a través de algún medio. El intercambio de información se hace a través de mensajes. Todo consiste en que las distintas computadoras que forman la red tengan la forma de enviar mensajes adecuados al destinatario, y saber interpretar aquellos que le llegan. La comunicación entre las computadoras que están conectadas a una red, se lleva a cabo por las aplicaciones que ejecutamos en ellas.

Normalmente estamos acostumbrados a que las aplicaciones que ejecutamos desde nuestra computadora utilice los recursos propios. Las aplicaciones que interactúan con otras a través de la red, permiten acceder a recursos que no residen en nuestra máquina (recursos remotos), que representan la verdadera potencia de la red.

Con el advenimiento de las **Redes de Area Local** (*Local Area Net*, LAN), las posibilidades de comunicación entre las computadoras se han incrementado notablemente. Tanto ha crecido la red de computadoras que, como hemos visto, su alcance ya es mundial.

De momento nos situaremos en el nivel de las aplicaciones que interesan al usuario, por encima de la tecnología y protocolos de comunicación subyacentes. De modo que el uso de la red resulte

satisfactorio sin exigir a cambio conocimientos avanzados y específicos. Para ello, sólo deberemos saber lo que se puede hacer y que aplicaciones o herramientas emplear para tal fin.

4.2 Desarrollo de los Métodos de Enseñanza Asistida por Computadora

La unión de todas estas redes locales en una macro red de información y comunicación abre nuevas posibilidades a la aplicación de estos sistemas en la enseñanza asistida por computadora.

Apodaca (1991), menciona que actualmente en el intento de incorporar el uso de las computadoras y las telecomunicaciones al proceso de enseñanza—aprendizaje se han instrumentado diversos mecanismos y sistemas que han llegado a conformar otros tantos métodos, entre los que destacan:

- **Aprendizaje Administrado por Computadora** (*Computer Managed Learning, CML*)
- **Instrucción Asistida por Computadora** (*Computer Assisted Instruction, CAI*)
- **Aprendizaje Asistido por Computadora** (*Computer Assisted Learning, CAL*)

Aprendizaje Administrado por Computadora (*Computer Managed Learning, CML*)

El Aprendizaje Administrado por Computadora, fue una respuesta a la pregunta ¿cómo puede la computadora ayudar en la educación? Formulada en los años cincuenta. Este método se enfocaba a programar la computadora para apoyar a los profesores en algunas de sus tareas administrativas, consideradas como tediosas y que consumen mucho tiempo permitiéndoles dedicarse en mayor grado a la esencia de la enseñanza, (Apodaca, 1991).

Hay cuatro áreas principales en las que la computadora puede dar soporte administrativo, a saber:

- a) **En la construcción, corrección y análisis de exámenes:** la construcción de exámenes implica tener en la computadora un banco de preguntas bastante amplio y un juego de reglas que indiquen cómo elaborar el examen a partir de las preguntas, así mismo la computadora puede imprimir el examen.

Este tipo de examen presenta al alumno una serie de opciones asociadas a algunos cuadros en los que el estudiante indica su elección mediante una marca negra. Posteriormente la computadora lo "lee" mediante un lector óptico que puede detectar la presencia o ausencia de marcas negras, en lugares predeterminados de la hoja, delimitando así el patrón de respuestas del estudiante y verificándolo contra el de respuestas correctas.

En cuanto al análisis, éste se puede dividir en dos partes: una concerniente al examen en sí y la otra a cada una de las preguntas. En la primera se obtiene por ejemplo; la distribución de las calificaciones de los alumnos de un grupo para probar la capacidad del examen, en lo que se refiere a discriminar entre buenos y malos estudiantes; asimismo se pueden emplear algunas técnicas estadísticas para medir la confiabilidad del examen y tener así una indicación de qué tan adecuado es para evaluar a los estudiantes. El otro tipo de análisis posibilita encontrar patrones de preguntas incorrectas que indican áreas problemáticas del curso

- b) **El registro de la actuación y progreso de los estudiantes.** Un CML debe guardar un registro de cada estudiante, conteniendo datos sobre los módulos del curso que ya ha cubierto y los que estudia actualmente, así como el resultado de sus evaluaciones, y también puede incluir algún comentario de su tutor.

- c) **Proporcionar guías de Estudio.** Un curso esta dividido en módulos y cada uno de ellos tiene objetivos y requisitos bien establecidos, esto permite vincularlos con una cierta secuencia del estudio. El Sistema CML, tomando en cuenta la información contenida sobre el estudiante y los módulos, puede señalar al alumno el siguiente módulo a estudiar. Esto no implica que el estudiante tome al pie de la letra la indicación ya que puede consultarla con su tutor y entre los dos decidir con cual módulo continuar.
- d) **Elaborar Reportes.** Un CML debe proporcionar información actualizada y adecuada a cada una de las personas involucradas en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Al estudiante en lo que se refiere a cada una de su actuación en cada módulo, le permite identificar y rectificar sus problemas de aprendizaje. Al tutor, le indica el comportamiento y progreso de sus estudiantes, ya sea en forma individual o grupal; o bien le proporciona información estadística sobre cursos y/o exámenes. Al director le presenta información más general sobre los estudiantes, los profesores y los cursos. Estos informes pueden tener distintos formatos, desde simples comentarios o códigos, hasta un corto ensayo, dependiendo de las características del sistema.

Instrucción Asistida por Computadora (*Computer Assisted Instruction, CAI*)

En este sistema se establece una dinámica de comunicación diferente a la del salón de clases, ya que el estudiante interactúa en forma individual con una computadora, y tiene que dar respuesta a todas las preguntas que se le presentan. Lo que no ocurre en el salón de clase donde varía la participación de los alumnos, desde monopolizar las respuestas hasta contestar al mínimo posible. Otros aspectos de esta individualización, son que el alumno obtiene retroalimentación inmediata a sus respuestas, y que el material puede adaptarse a las necesidades de cada estudiante.

Así mediante la computación se presentaban al alumno ejercicios o preguntas de las lecciones ya estudiadas, de modo que este pudiera reforzar sus conocimientos. Uno de los aspectos principales de la instrucción programada es dividir al todo en partes, presentando al estudiante cada una de ellas por separado; una vez dominada una parte se puede pasar a la siguiente.

Aprendizaje Asistido por Computadora (*Computer Assisted Learning, CAL*)

Existen diferentes tipos de CAL. Presentaremos el de Kemmis, Atkin y Wright (en Apodaca, 1991) que presentan los cuatro paradigmas educacionales que intentan relacionar a la CAL con el campo general de la educación.

El Paradigma instruccional

Este paradigma está muy relacionado al método de instrucción programada basado en la división de un tema en subtemas, con objetivos y requisitos bien establecidos.

Dentro de este paradigma encontramos dos usos de la CAL: un dialogo instruccional y los ejercicios para adquirir ciertas habilidades.

En lo que se refiere al dialogo instruccional puede decirse que es el uso más extendido y apreciado. Aquí la computadora tiene los siguientes usos: presentar al alumno un texto con preguntas, monitorear sus respuestas y controlar su progreso a través de los módulos del curso o programa.

Respecto a los ejercicios para adquirir habilidades, aquí se presenta al estudiante una serie de ejercicios que se han diseñado para que adquieran una habilidad o habilidades determinadas, por ejemplo, la habilidad numérica.

El Paradigma Revelatorio

En este paradigma, la idea es proporcionar una guía al estudiante para que por sí mismo haga descubrimientos sobre el material de estudio.

El énfasis se encuentra en el estudiante y en la manera en la que interactúa con el modelo que se le presenta a través de la computadora

El Paradigma Conjetural

Aquí se hace énfasis en la exploración que el alumno lleva a cabo por medio de la computadora sobre algún tema. El estudiante tiene mayor contacto con la computadora y es él quien tiene el control. Esto no implica que el estudiante deba convertirse en un experto programador, pero ya es posible desarrollar programas especiales que faciliten su comunicación con la computadora.

El Paradigma emancipatorio

En este paradigma la computadora se utiliza como un medio para reducir la carga de trabajo del estudiante. Esto debido a que realiza de manera rápida cálculos y manejo de la información. Se basa en que hay una parte del proceso de aprendizaje que no es fundamental para éste, por ejemplo, cuando el énfasis está en el resultado de un experimento y no en los cálculos mediante los cuales se obtiene, que pueden ser muy complicados. Aquí el docente tiene la responsabilidad de decidir que parte es fundamental y qué parte es de apoyo para un determinado aprendizaje, tratando de que el alumno resuelva el problema que se le plantea de una manera creativa. (Apodaca, 1991)

4.3 Sus Aplicaciones Educativas

Actualmente el desarrollo de las modalidades es impresionante, si bien, nos es nuestra intención abordar esta temática de manera profunda, sí mencionaremos las modalidades más utilizadas.

Robert P. y Taylor (en Apodaca, 1991) nos mencionan varias modalidades de aplicación educativa de las computadoras. Taylor comenta que *"muchos miles de maestros están empezando a pensar en la computadora aplicada a la educación. En el futuro, la computadora jugará un rol cada vez más importante en el aprendizaje humano. A pesar de ello, nadie sabe todavía exactamente qué tan grande podrá ser su impacto, o precisamente que forma finalmente tendrá"*.

Se han desarrollado diferentes modalidades de aplicación de la computadora en el proceso educativo, cada una con un diferente enfoque de la relación alumno-máquina:

1. La computadora como tutor: la computadora es usada por maestros y estudiantes para ayudar al aprendizaje y facilitar el trabajo académico.
2. La computadora como herramienta: la computadora provee instrucción.
3. La computadora como aprendiz: el estudiante enseña a la computadora y aprende al mismo tiempo.

En la computadora **como tutor**, un grupo de expertos elabora un programa de conocimientos sobre un tema; el estudiante es enseñado por el programa de la computadora, presentándole el tema, el alumno responde cuestionamientos, la computadora evalúa sus respuestas y, con base en éstas, determina que material presentar a continuación. Adicionalmente, la computadora puede llevar un registro de cada alumno, *manejado individualmente la dosificación del conocimiento*.

La computadora **como herramienta**, se utiliza con base en programas o paquetes de aplicación general, donde la computadora se puede utilizar como una máquina de escribir para elaborar documentos y trabajos escritos, o se utiliza como una supercalculadora para obtener análisis estadísticos, gráficas, etc.

Se puede emplear en el laboratorio simulando reacciones o procesos químicos y físicos o puede servir para elaborar mapas, entre otros.

Aquí se puede mencionar que las más conocidas de las herramientas son las llamadas herramientas de cuarta generación: procesadores de textos, hojas electrónicas de cálculo, manejadores de bases de datos y paquetes gráficos.

La conjunción del uso de la computadora como tutor y como herramienta puede mejorar y enriquecer el aprendizaje en el aula, y en los dos casos no se requiere un profundo conocimiento del funcionamiento de las computadoras.

En la computadora **como aprendiz**, es el alumno el que "enseña" a la computadora. Esto implica que el estudiante debe aprender a programar, es decir, aprender a comunicarse con la computadora con un lenguaje que entienda la máquina. Arberu (1995) nos menciona varios beneficios en esta modalidad: primero como es sabido, no se puede enseñar algo que no se ha entendido, por lo que el tutor humano tendrá que aprender lo que trate de enseñarle a la computadora; segundo al tratar de lograr metas de enseñanza a través de programas construidos con las limitadas capacidades de la lógica binaria, el tutor humano aprenderá también sobre cómo las computadoras trabajan y cómo su propio razonamiento trabaja y tercero, debido a que no se requiere un software prediseñado, no se pierde tiempo buscando dicho software ni gastando recursos.

Además de las modalidades mencionadas por Arberu también podemos encontrar las siguientes:

La Modalidad de Ejercitación y Práctica, trata de que los usuarios adquieran una habilidad sobre algo, realizando ejercicios únicamente, es decir, no se propone una teoría o una explicación sobre el contenido de lo que se está haciendo, con el supuesto de que esto ya se conoce, es una labor de reforzamiento de lo aprendido y el adquirir o mejorar una habilidad (por ejemplo en la resolución de ejercicios aritméticos).

Modalidad de Juegos, son aquellos programas en que emplean algún recurso divertido y cuya finalidad aparente es el entretenimiento, desafío o diversión y cuya finalidad escondida es que el usuario o jugador aprenda algo, practique algo o desarrolle alguna habilidad. Para lograr jugar o participar en el mismo hay que conocer, practicar o desarrollar conocimientos, habilidades, etc. Sin duda alguna ésta es la modalidad más difícil de describir y de realizar, ya que se trabaja en dos planos simultáneamente, el del entretenimiento y el del aprendizaje.

Modalidades de Simulación, son la que emplea la computadora para presentar una escena cambiante en el tiempo. Generalmente esta escena es hecha mediante animación gráfica a colores y con sonidos, pero no necesariamente. Lo importante de una simulación es el tratar de representar un evento real y dinámico o cambiante en el tiempo. La simulación permite por ejemplo: el adquirir la habilidad o el aprender las reglas para manipular una acción, mecanismo o dispositivo dinámico y complejo (los

simuladores espaciales o los de reactores nucleares), también permite el entender la dinámica compleja de una situación y ser entrenado a este tipo de medio ambiente. Finalmente la simulación permite en algunos casos el experimentar situaciones donde se ensayan hipótesis y aparece el resultado.

Modalidad de Descubrimiento, se entiende por descubrimiento al conjunto de programas que permiten que el usuario aprenda algo por inferencia, deducción, etc. descubriéndolo por sí mismo y no presentado directamente. El objetivo de esta manera es el de facilitar la creatividad del individuo, facilitar el entender–haciendo y la capacidad de generar conocimiento.

Modalidad de los lenguajes sintónicos y micromundos exploratorios, es un lenguaje sintónico es aquel que no hay que aprender, es decir, que esta sintonizado con las instrucciones comunes y corrientes y con el que se puede interactuar en forma natural con un micromundo. El lenguaje sintónico permite la posibilidad de refinamiento de pasos sucesivos en la solución de problemas, lo cual es la base de la programación estructurada. El trabajo del profesor es promover que el educando resuelva problemas descomponiéndolos en sus partes hasta que llegue a enunciados que tienen una solución directa por medio del uso de una instrucción directa. La principal utilidad de los lenguajes sintónicos es para el desarrollo de estrategias de pensamiento basadas en el uso de heurísticas en la solución de problemas, (Avila, 1998).

Modalidad de los Sistemas Expertos, los sistemas expertos son sistemas computacionales capaces de representar y 'razonar' en algún dominio de conocimientos con la finalidad de resolver problemas y dar soluciones. Utilizan información y procedimientos de inferencia para la resolución; estos sistemas presentan una gran capacidad de desempeño en terminos de velocidad, precisión, exactitud y 'razona' como experto. Trabaja con la motivación intrínseca y autorefuero, (Avila, 1998).

Modalidad de los Sistemas Tutoriales Inteligentes, aplicación de la inteligencia artificial, que se caracteriza por mostrar un comportamiento inteligente adaptativo, es decir, adapta el tratamiento educativo en función de aquello que se desea aprender y de las características y desempeño del estudiante. Estos sistemas cuentan con los componentes típicos de un sistema experto, base de conocimientos, motor de inferencia e interfaz con el usuario, (Avila, 1998).

Por otra parte, tenemos que Knezek, Rachlin y Scannell (en Avila, 1998), realizaron una taxonomía de los usos educativos de la computadora, las categorías que proponen son tres:

1. La generación del conocimiento,
2. La diseminación del conocimiento, y
3. El manejo de la información.

Desde luego que ellos subdividen estas tres categorías en subgrupos, para ver completa su taxonomía vease el Anexo 2.

Todas estas modalidades de Enseñanza Asistida por Computadora nos demuestran que la incorporación de la computación al quehacer educativo, ya no es sólo una añadidura más, sino que desborda su ámbito de instrumento o herramienta de enseñanza para llegar a la esencia misma de la educación, del aprendizaje y el crecimiento intelectual de las personas.

Hemos a presentado una breve historia de lo que ha sido la enseñanza asistida por computadora y en conclusión podemos decir que la mayor aportación de ésta es, que ofrece herramientas de enseñanza diseñadas para satisfacer las necesidades de aprendizaje de cada individuo en particular. Mucho se ha discutido el hecho de que no todos los alumnos aprenden al mismo ritmo y desgraciadamente esa situación no se ha tomado mucho en cuenta en las escuelas hoy en día. Según Roger Barger (en ITAM, 1996) la mayor ventaja de la computadora como medio de instrucción es su adaptabilidad. Para ello,

para probar la efectividad de algún medio de instrucción éste debe hacer algo más que imitar a un buen maestro o igualar las capacidades de explicación de otros medios tales como los libros y películas.

En casi todos los otros medios de instrucción solamente existe una forma de enseñanza, la cual no varía significativamente. La computadora tiene la posibilidad de proporcionar el conocimiento que necesita una persona en particular. Es de vital importancia mencionar que estos requerimientos pueden variar significativamente de un usuario a otro. De esta forma la enseñanza asistida por computadora puede contribuir a satisfacer las necesidades específicas de cada persona.

Roger Barger, comenta que con el uso de la computadora los estudiantes pueden establecer su propio paso de estudio; pudiendo invertir más tiempo en el aprendizaje del material que así lo requiera. El estudiante podrá avanzar o retrasarse dependiendo de sus propias capacidades; así como escoger la forma en que prefiere que se expone el conocimiento.

Actualmente, con la *tecnología multimedia*, que permite el manejo integral de vídeo, audio y texto, las aplicaciones computacionales se han vuelto más interactivas. Dado que esta tecnología utiliza de manera más completa las distintas formas de representación de la información, al ser aplicada a la enseñanza hace que el proceso de aprendizaje personalizado sea más efectivo.

Como se puede apreciar la versatilidad de la tecnología de la computación, permite apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus múltiples sentidos. Las formas que toman estos procesos se siguen innovando día a día; control de audiovisuales, laboratorios, máquinas de simulación, diseño gráfico, etc. para lo cual emplea diferentes técnicas que van desde la programación tradicional, el manejo de sonidos, gráficas, animación computarizada, hipertexto, hipermedia, base de datos, sistemas expertos, hasta técnicas entre las que destacan las de la Inteligencia Artificial.

Cabe mencionar que actualmente casi cualquier computadora se puede conectar a una red. En primera instancia, las redes son un medio para compartir recursos, de forma tal que una computadora de tipo personal puede utilizar el poder de procesamiento de una supercomputadora conectada a la misma red; las redes resultan eficaces para apoyar el trabajo de grupo. El correo electrónico, que es uno de los servicios típicos que ofrecen las redes de computadoras, es el medio fundamental para apoyar la organización de actividades cooperativas, a través del intercambio de mensajes entre los usuarios de la red. Otro servicio básico que ofrecen las redes, y que es pilar del trabajo en grupo, es el acceso a fuentes comunes de información, distribuidas en los dispositivos de almacenamiento de las computadoras de una red.

Capítulo Cinco

La Realidad Virtual

Seguramente, con toda la información previa que hemos presentado, vemos ya de manera más clara que si potenciamos la infraestructura de las tecnologías de la información y de las comunicaciones podemos generar nuevas formas y procedimientos que apoyen los procesos de enseñanza-aprendizaje, tanto para la educación presencial como para la educación a distancia; siendo esta última la más beneficiada y a la que radicalmente ha cambiado, dando paso a un significado distinto y a una nueva vigencia.

Para este trabajo, el **aula virtual** es uno de los conceptos más novedosos que con el uso de las nuevas tecnologías de la información se han introducido a la educación. Asimismo se han generado diversos conceptos que de alguna u otra manera tienen el mismo significado, entre ellos: *ambientes virtuales colaborativos; instrucción o aprendizaje basado en la Red; ciberaulas; espacios virtuales de aprendizaje; entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje;* entre otros tantos más, que a su vez, se derivan de un concepto más amplio: **realidad virtual**.

5.1 Aspectos Históricos

Actualmente, el grado de desarrollo de las telecomunicaciones responde en forma satisfactoria, tanto técnica como económicamente, al reto de la dispersión geográfica. El ancho de banda de los medios de transmisión, necesarios para la canalización de gran cantidad de datos en tiempo real que implica un curso, se ha incrementado con las tecnologías de cable coaxial, par trenzado y fibra óptica, entre otras. También, mediante la utilización de satélites es posible cubrir áreas geográficas de la dimensión de uno o varios países juntos. (Sánchez, 1994)

De las nuevas ramas de la informática, la realidad virtual es una de las más desconocidas y su nombre sugiere una gran variedad de interpretaciones, mismas que se prestan a la especulación y fantasía. (Ríos, 1994)

Debido a su corta edad, aun no se establece de manera clara lo que es la realidad virtual, así que las concepciones serán muy diversas.

La realidad virtual es un concepto desarrollado a partir de la novela de ficción científica de William Gibson, *Neuromante*. Aunque, en justicia, el primero en inventar el concepto fue un informático, Ivan Southerland, que en 1965 construyó el primer programa. (Desiato, 1997)

Nosotros opinamos que la realidad virtual está revolucionando la manera con la que los usuarios se relacionan con sus computadoras, de un modo similar a lo ocurrido con el World Wide Web. Las posibilidades son innumerables: simulaciones educativas, nuevos métodos de organizar la información, nuevas formas de entretenimiento, investigación con riesgo cero para el factor humano, y un amplísimo etc.

La realidad virtual toma cada vez más fuerza como una interfaz hombre-máquina de gran utilidad cuando se busca sumergir al usuario en un ambiente gráfico tridimensional generado por computadora. (Imbeau, 1998)

El concepto inicial no ha hecho más que crecer hasta convertir en posible el argumento inicial de la citada novela: *"la navegación y la relación con otras personas virtuales a través de las líneas de telecomunicaciones conectadas a las computadoras"*. (Desiato, 1997)

Es importante resaltar que la tecnología que posibilita la realidad virtual (Gráficas Tridimensionales generadas por Computadora y los dispositivos montados sobre la cabeza, entre otros) existía mucho antes de que en 1989 Jaron Lanier acuñase el término; pero demos un vistazo a algunos eventos importantes en la historia de la realidad virtual:

1940

- Link Aviation fabrica los primeros simuladores de vuelo en los Estados Unidos. Los simuladores de vuelo, aunque utilizaban elementos electromecánicos en sus comienzos, siempre han sumergido al usuario en un ambiente artificial que responde a sus acciones. Se puede decir entonces que desde sus primeras versiones eran ya una aproximación a la realidad virtual.

1943

- Se comienza la planeación del primer **Computador e Integrador Electrónico Numérico** (*Electronic Numerical Integrator and Computer*, ENIAC).

1956

- Morton Heilig inventa el "sensorama". La idea de este simulador era permitir realizar al usuario un paseo virtual en motocicleta por la ciudad de Nueva York. El usuario se sentaba frente a varias pantallas que describían el paisaje virtual y modificaba la velocidad del paseo utilizando el manubrio. La experiencia incluía pasar sobre baches del camino (retroalimentación táctil) e incluso el olor característico al pasar por una pescadería.

1957

- Morton Heilig patenta gafas con televisores.

1965

- Surge el concepto de Realidad Virtual, cuando Ivan Sutherland (hoy miembro de *Sun Microsystems Laboratories*) publicó un artículo titulado **La Visualización Final** (*The Ultimate Display*), en el cual describía el concepto básico de la Realidad Virtual. El trabajo inicial del doctor Sutherland fue básico para investigaciones subsecuentes en este terreno.

1966

- Sutherland creó el primer casco visor de Realidad Virtual al montar tubos de rayos catódicos en un armazón de alambre. Este instrumento fue llamado "Espada de Damocles", debido a que el estorbo aparato requería de un sistema de apoyo que pendía del techo. Sutherland también inventó casi toda la tecnología.

1968

- **Ivan Sutherland** publica el artículo **Casco Visor de Tercera Dimensión**, (*Head-mounted 3D display*).
- Ivan Sutherland y David Evans crean el primer generador de escenarios con imágenes tridimensionales, datos almacenados y aceleradores. En este año se funda también la sociedad Evans & Sutherland.

1971

- La compañía Redifon en el Reino Unido comienza a utilizar gráficas por computadora en sus simuladores de vuelo.
- Henri Gouraud presenta su tesis de doctorado "Despliegue por computadora de Superficies Curvas".

1972

- General Electric, bajo comisión de la Armada Norteamericana, desarrolla el primer simulador computarizado de vuelo.
- Los simuladores de vuelo serán un importante renglón de desarrollo para la Realidad Virtual.

1973

- Bui-Tuong Phong presenta su tesis de doctorado "Iluminación de imágenes generadas por computadora".

1976

- Paul. J. Kilpatrick publica su tesis de doctorado "El uso de la Cinemática en un Sistema Interactivo Gráfico".

1977

- Dan Sandin y Richard Sayre inventan un guante sensitivo a la flexión.

1979

- Eric Howlett (LEEP Systems, Inc.) Diseñan la **Perspectiva Optica Mejorada de Extensión Larga** (*Large Expanse Enhanced Perspective Optics*, LEEP).

1980

- A principios de los ochenta la Realidad Virtual es reconocida como una tecnología viable. Jaron Lanier es uno de los primeros generadores de aparatos de interfaz sensorial, acuñó la expresión "Realidad Artificial", también colabora en el desarrollo de aparatos de interfaz realidad virtual, como guantes y visores.
- Andy Lippman desarrolla un videodisco interactivo para conducir en las afueras de Aspen.

1981

- Tom Furness desarrolló la "Cabina Virtual".
- G. J. Grimes, asignado a Bell Telephone Laboratories, patentó un guante para introducir datos.

1982

- Ocurre uno de los acontecimientos históricos en el desarrollo de los simuladores de vuelo, cuando Thomas Furness presentó el simulador más avanzado en ese entonces, contenido en su totalidad en un casco parecido al del personaje Darth Vader de la película *Star Wars* y creado para la U.S. Army Air Force.

- Thomas Zimmerman patentó un guante para introducir datos basado en sensores ópticos, de modo que la refracción interna puede ser correlacionada con la flexión y extensión de un dedo.

1983

- Mark Callahan construyó un **Casco Visor** (*Head Mount Display*, HMD) en el Instituto Tecnológico de Massachusetts.

1984

- **William Gibson** es la primera persona en utilizar el término "ciberespacio" en su novela "Neuromancer". Lo define como un espacio sin existencia material dentro del cual las personas podrían encontrarse e interactuar. En cierta forma fue la primera definición de un ambiente virtual, con lo que algunos aficionados empiezan a utilizarlo para referirse a la realidad virtual.
- Mike McGreevy y Jim Humphries desarrollaron un **Sistema de Representación de un Ambiente Virtual**, (*Virtual Visual Environment Display*, VIVED) para los futuros astronautas en la NASA.

1985

- Jaron Lanier funda la institución *VPL Research*. Los investigadores del laboratorio *Ames* de la NASA construyen el primer sistema práctico de visores estereoscopios.
- Mike McGreevy y Jim Humphries construyen un HMD con un **Pantalla de Cristal Líquido** (*Liquid Cristal Display*, LCD) monocromo del tamaño de una televisión de bolsillo.

1986

- En el centro de investigaciones de Schlumberger, en Palo Alto, California, Michael Deering (científico en computación) y Howard Davidson (físico) trabajaron en estrecha relación con Sun Microsystems para desarrollar el primer visor de color basado en una estación de trabajo, utilizando la tecnología de Sun.
- Existen ya laboratorios como el de la NASA, Universidad de Tokio, Boeing, Sun Microsystems, Intel, IBM y Fujitsu dedicados al desarrollo de la tecnología realidad virtual.

1987

- La NASA utilizando algunos productos comerciales, perfecciona la primera realidad sintetizada por computadora mediante la combinación de imágenes estereo, sonido 3-D, guantes, etc.
- Jonathan Waldern forma las "Industrias W" (W Industries).
- Tom Zimmerman y otros investigadores desarrollan un guante interactivo.

1988

- Michael Deering y Howard Davidson se incorporan a la planta de científicos de Sun. Una vez allí, el Dr. Deering diseñó características de realidad virtual dentro del sistema de gráficos GT de la empresa, mientras que el Dr. Davidson trabajaba en la producción de visores de bajo costo.

1989

- **Jaron Lanier**, acuña el término **Realidad Virtual** (*Virtual Reality*).
- Robert Stone forma el Grupo de Factores Humanos y Realidad Virtual.
- Eric Howlett construyó el "Sistema I de HMD de vídeo LEEP".
- VPL Research, Inc. comenzó a vender los lentes con audífonos que usaban despliegues ópticos LCD y LEEP.
- Autodesk, Inc. Hizo una demostración de su PC basada en un sistema CAD de Realidad Virtual, Ciberespacio.
- Robert Stone y Jim Hennequin coinventaron el guante Teletact I.
- Las Tecnologías de Reflexión producen el visor personal.

1990

- Surge la primera compañía comercial de software realidad virtual, *Sense8*, fundada por Pat Gelband. Ofrece las primeras herramientas de software para la realidad virtual, portables a los sistemas Sun. Su principal producto es el *World Toolkit*, conjunto de librerías que permiten crear mundos virtuales y programar las respuestas a los eventos que genere el usuario.
- John. R. Hennequin y R. Stone, asignados por la empresa ARRL, patentaron un guante de retroalimentación tangible.

1991

- Industrias W, vende su primer sistema virtual.
- Richard Holmes, asignado por "Industrias W", patenta un guante de retroalimentación tangible.

1992

- Sun hace la primera demostración de su *Portal Visual*, el ambiente realidad virtual de mayor resolución hasta el momento.
- **Al Gore**, vicepresidente de Estados Unidos y promotor de la Realidad Virtual, dictó seminarios sobre la importancia de esta tecnología para la competitividad norteamericana.
- G. Zimmerman, asignado por VPL Research, patentó un guante usando sensores ópticos.
- Division hace una demostración de un sistema de Realidad Virtual Multiusuario.

1993

- Silicon Graphics anuncia la **Máquina de Realidad** (*Reality Engine*). Por su poder de desplegar gráficas complejas muy rápidamente esta máquina posibilita crear mundos virtuales bastante complejos y realistas y recorrerlos de manera interactiva.

1994

- La Sociedad de Realidad Virtual fue fundada.
- IBM y Virtuality anunciaron el sistema *V-Space*.

- Virtuality anunció su sistema virtual serie 2000.
- *Division* hizo una demostración de un sistema integrado de Realidad Virtual multiplataformas en Orlando.
- Se liberó la segunda gran versión de Inventor llamada Open Inventor está era portable para diferentes plataformas y basada en OpenGL de Silicon Graphics.
- En 1994, Mark Pesce y Brian Dehlendorf crearon el **Lenguaje para Marcar realidad Virtual** (*Virtual Reality Markup Language*, VRML) mailing list o lista de discusión "WWW-VRML" (<http://vag.vrml.org/www-vrml>) donde se hizo un llamado abierto al todo el público para dar propuestas para una especificación formal de 3D en el WWW. Dada la magnitud del trabajo se decidió avanzar por etapas y adoptar estándares existentes donde fuera posible. En este mismo año Mark Pesce y Tony Parisi crearon un prototipo de visor de 3D para el WWW. Después de varias propuestas se escogió la sintaxis de OpenInventor de Silicon Graphics como base de un formato de descripción de objetos geométricos texturizados, agregando la posibilidad de combinar objetos guardados remotamente en la red (mediante hiperligas como en HTML). De esta manera nació VRML 1.0 que aunque solo era una solución parcial, era una muestra de lo que VRML podría llegar a ser.

1995

- Durante la primer mitad de 1995 la especificación de VRML 1.0 sufrió un gran número de clarificaciones y reparaciones, pero funcionalmente quedó igual. En Agosto de 1995 hubo mucha discusión dentro del grupo de discusión WWW-VRML en cuanto a la creación de VRML 1.1 o de VRML 2.0. Algunos pensaban que VRML necesitaba solo de unas cuantas adiciones de contenido, mientras que otros sentían la necesidad de una completa revisión del estándar.

1996

- El segundo paso comenzó en Siggraph'95 culminó en Siggraph'96. El nuevo estándar consistió en permitir el movimiento de la geometría estática definida en VRML 1.0. Se hizo un llamado a presentar propuestas públicamente y se estableció una página de Web para votar. Hubo propuestas mas de 50 compañías como Silicon Graphics, Sony, Netscape, Apple, IBM, Microsoft, entre otras. Ganó la propuesta Moving Worlds de Silicon Graphics, Inc. , Sony Corp. y Mitra. En VRML 2.0 se agrega la posibilidad de interpolar o programar movimientos. Los lenguajes sugeridos son Java y JavaScript, aunque se piensa permitir otros lenguajes en el futuro. VRML 3.0: Socialización. El último paso está ya en preparación. Se trata de definir interfaces para especificar interacción multiusuario. Es necesario definir protocolos para seguir y sincronizar los comportamientos de objetos programados y de usuarios interactuando en tiempo real en múltiples sistemas distribuidos. Hay estándares usados en otros dominios para simulación gráfica distribuida. En particular **la Simulación Distribuida Interactivamente** (Distributed Interactive Simulation, DIS), un estándar usado en el área de simulación militar. Aunque DIS, por su origen militar no es directamente aplicable a VRML, contiene varios conceptos que seguramente acabarán por ser parte de VRML. Se trata de transformar VRML de una serie de ambientes aislados en un ciberespacio. Se discuten aspectos como dividir en regiones, implantar la física, representantes de los usuarios (avatares). En fin, hay mucho por hacer y decidir antes de alcanzar el sueño de Pesce y Behlendorf.

Definiciones y Conceptos

El diccionario define a la palabra virtual como "*que existe o resulta en esencia o efecto pero no como forma, nombre o hecho real*", y a la palabra realidad como a "*la cualidad o estado de ser real o verdadero*".

Tecnológicamente hablando, la realidad virtual ha sido definida de varias maneras:

- Como una combinación de la potencia de una computadora sofisticada de alta velocidad, con imágenes, sonidos y otros efectos.
- Un entorno en tres dimensiones sintetizado por computadora en el que varios participantes acoplados de forma adecuada pueden atraer y manipular elementos físicos simulados en el entorno y, de alguna manera, relacionarse con las presentaciones de otras personas pasadas, presentes o ficticias o con criaturas inventadas
- Un sistema interactivo computarizado tan rápido e intuitivo que la computadora desaparece de la mente del usuario, dejando como real el entorno generado por la computadora, por lo que puede ser un mundo de animación en el que nos podemos adentrar.

Jaron Lanier la define como "*un ambiente generado por computadora, interactivo, tridimensional, en el cual se sumerge a una o más personas*" (Restrepo, 1998)

Tal vez la palabra más importante dentro de la definición de Lanier es "sumergir", porque es la diferencia primordial frente a otro tipo de interfaz hombre-máquina. En la realidad virtual se busca que el usuario pueda sentirse inmerso dentro de un mundo que no tiene existencia material, un mundo que está siendo sintetizado sobre la marcha por una computadora.

Como hemos mencionado, aun no se establece de manera clara lo que es la realidad virtual, así que las concepciones serán muy diversas, en función de la experiencia, campo de acción y filosofía particular del postulante. (Pérez, 1995)

Así, para muchos:

- La realidad virtual es una simulación interactiva, por esta definición si se usa un ratón, joystick o el simple teclado para volar sobre un modelo texturizado (por ejemplo un simulador de vuelo) entonces se hace uso de la realidad virtual. (Pérez, 1995)

Sin embargo, para otros, esto es insuficiente y sostienen que:

- La realidad virtual es cuando se está en un ambiente de red y varias personas aportan sus realidades entre sí, tal es el caso de las comunidades virtuales **Sistema de Boletín en Pizarra** (*Bulletin Board system, BBS*) y los esquemas **Dimensión Multiusuario** (*Multi-User Dungeon, MUD*). (Pérez, 1995).

Otros más limitan el concepto:

- La realidad virtual es el uso de equipos sofisticados que permitirán al usuario sumergirse aún más en los nuevos mundos artificiales, es decir, mundos sintéticos tridimensionales interfaseadas al ser humano mediante métodos específicos de interacción. (Pérez, 1995)

Para otros investigadores mediante la realidad virtual se permite a los usuarios experimentar modelos tangibles de lugares y cosas, donde por tangible se entiende que el modelo puede ser percibido

directamente por los sentidos y no mediante abstracciones como el lenguaje o el uso de las matemáticas, pero sí en cambio mediante el uso de los sentidos: a través de la vista, el olfato, el tacto, el gusto y el oído. (Pérez, 1995)

Cabe recordar que la Realidad Virtual explota todas las técnicas de reproducción de imágenes y las extiende, usándolas dentro del entorno en el que el usuario puede examinar, manipular e interactuar con los objetos expuestos.

- La realidad virtual es un medio gracias al cual podemos explorar y examinar, en tiempo real, un mundo virtual (ambiente 3D generado por computadora) desde cualquier perspectiva e interactuar a la vez con los distintos elementos inteligentes que lo configuran.
- La realidad virtual es la experiencia de telepresencia, donde telepresencia es la sensación de presencia utilizando un medio de comunicación. (Pérez, 1995)
- La realidad virtual es un modelo matemático que describe un "espacio tridimensional", dentro de este "espacio" están contenidos objetos, objetos que pueden representar cualquier cosa, desde una simple entidad geométrica, por ejemplo un cubo o una esfera, hasta una forma sumamente compleja como puede ser un desarrollo arquitectónico, un nuevo estado físico de la materia ó el modelo de una estructura de Acido Desoxirribonucleico. (Pérez, 1995)
- La realidad virtual es un paso más allá de lo que sería la simulación por computadora, tratándose más bien de una simulación interactiva, dinámica y en tiempo real de un sistema. (Pérez, 1995)

Otras definiciones más:

- La realidad virtual es una manera mediante la cual los humanos visualizan, manipulan e interactúan con computadoras y datos extremadamente complejos (David Blatner y Steve Auskatalnis, en Pérez, 1995)
- La Realidad Virtual no es intimidatoria ni es del dominio exclusivo de adictos a los videojuegos y a la tecnología. Sus aplicaciones tampoco están restringidas a lo puramente tecnológico o científico. Es un medio creativo de comunicación al alcance de todos.

La realidad virtual significa, un espacio inmaterial que permite la interacción a distancia entre varios usuarios por medio de computadoras comunicados a través de una red. La interacción puede ir desde un intercambio de ideas escritas hasta cohabitar un espacio tridimensional con la posibilidad de movimiento e intercambio de voz. (Trefftz, 1997)

En fin la ausencia de un consenso generalizado hace muy difícil definir las fronteras entre lo que es y lo que no es realidad virtual.

No obstante, en lo que todos los autores coinciden es que mediante la realidad virtual se lleva a cabo la unión hombre- máquina de una manera más estrecha. (Pérez, 1995)

Sin embargo, a pesar de que todas estas definiciones son validas, no muestran totalmente toda la potencia, todo el jugo que se puede extraer de esta no tan nueva tecnología o forma de trabajar, por lo que la definición que proponemos es la siguiente:

La Realidad Virtual es un ambiente interactivo y tridimensional, generado por computadora donde una o más personas pueden sumergirse para poder desempeñar sus labores comunes.

Objetivo de la Realidad Virtual

El objetivo de la realidad virtual es crear un mundo posible, poblarlo con objetos, definir las relaciones entre ellos y la naturaleza de las interacciones entre los mismos.

5.2 Elementos de la realidad virtual

Las características de un sistema de realidad virtual, que lo distinguen de otros sistemas informáticos son:

- **La inmersión**, propiedad mediante la cual el usuario tiene la sensación de encontrarse dentro de un mundo tridimensional.
- **Existencia de un punto de observación o referencia**, que permite determinar la ubicación y posición de observación del usuario dentro del mundo artificial o virtual.
- **Navegación**, propiedad que permite al usuario cambiar su posición de observación y,
- **Manipulación**, característica que posibilita la interacción y transformación del medio ambiente virtual. (Ríos, 1994)

Los sistemas de realidad virtual, además, se apoyan en el uso de «hardware» especializado, como:

Casco estereoscópico, para proyectar secuencias estereoscópicas, para la determinación de la posición y del movimiento de la cabeza del usuario, y para transmitir sonido ambiental. Un guante electrónico, para la manipulación del medio ambiente artificial y para proporcionar la sensación de tacto. Una banda transportadora y timón, para dar la sensación de estar caminando y navegar. Y una computadora con gran capacidad de procesamiento numérico, para simular los procesos asociados con un sistema de realidad virtual. (Ríos, 1994)

Debido a que existe una gran diversidad de sistemas de realidad virtual, para poder compararlos es conveniente emplear como guía algunos parámetros determinados, como son:

- a) la velocidad de respuesta;
- b) la calidad de las imágenes proyectadas;
- c) el número de sentidos y,
- d) la calidad con que se simulen los efectos de inmersión y manipulación del ambiente virtual. (Ríos, 1994)

La realidad virtual es algo más que una simple simulación, ya que al ofrecer la interacción con el modelo, otorga una "presencia" en el mismo; mediante esta faceta se podrán realizar tareas dentro de un mundo real remoto, o un mundo generado por computadora o en una combinación de ambos.

Los mundos simulados no necesariamente tienen que adaptarse a las leyes físicas naturales. Es por esta característica que la realidad virtual se presta para ser aplicada en cualquier campo de la actividad humana, si bien es cierto que habrá algunas aplicaciones mucho más apropiadas que otras.

Aunque en sus orígenes, se tenían aplicaciones de realidad virtual del tipo simulaciones militares y juegos, en la actualidad ha trascendido a muchos otros campos, tales como la medicina, la industria, la psicología, el diseño y el arte etc.

El permitir que varios usuarios se encuentren en un mundo virtual simultáneamente para realizar algún tipo de colaboración es un tema de investigación que está despertando gran interés por la utilidad de sus aplicaciones. Este tipo de aplicaciones se llama también **aulas virtuales**. (Imbeau, 1998)

El disponer de mundos virtuales como puntos de encuentro posibilita un gran número de nuevas aplicaciones para la realidad virtual. La experiencia de un usuario en cualquier aplicación individual de realidad virtual se puede ver enriquecida si puede compartir comentarios con otro usuario, y se posibilitan también aplicaciones que, por su naturaleza social, no podían ser simuladas en realidad virtual individual. Ese es el caso de la simulación de reuniones de trabajo, sesiones de clase o juegos de varias personas. (Restrepo, 1998)

Otros y no menos importantes elementos constitutivos de la realidad virtual son:

Simulación

Simulación para modelar un sistema de realidad virtual, cabe decir que ésta tiene que ser realística. Es decir, una simulación del modelo ó del mundo a experimentar, donde regirán una serie de normas, no necesariamente iguales a las de la vida real.

Interacción

La interacción, para tener control de la exploración del sistema de realidad virtual; de no tener esta interacción, el sistema no deja de ser una simple película o visita guiada. Para la interacción existen diversos interfases, que van desde teclados hasta guantes o trajes sensores.

Percepción

La percepción, viene a ser el factor más importante, algunos sistemas de realidad virtual se dirigirán principalmente a los sentidos (visual, auditivo, táctil), otros trataran de llegar directamente al cerebro, evitando así las interfases sensoriales externos, y otros, los más humildes recurrirán a la imaginación del ser humano para vivir la experiencia de una realidad virtual.

En cuanto a la introducción y expansión de la realidad virtual en México, es probable que se inicie con el empleo de simuladores y juegos. Para promover su desarrollo tecnológico, habrá que impulsar paralelamente ramas de la computación como la graficación, la robótica, la visualización científica y la interacción hombre-computadora, pues éstas le sirven de fundamento. Otra alternativa es la instrumentación de sistemas de realidad virtual que empleen herramientas de «software» y dispositivos que se encuentren en el mercado. Dado el gran potencial que ofrece la realidad virtual y el abaratamiento esperado de sus accesorios, es cada día más factible la aplicación de esta tecnología en México. (Ríos, 1994)

5.3 Clasificación

Proponemos inicialmente una taxonomía de las aplicaciones de realidad virtual en tres dimensiones:

La primera partición según la finalidad que se persigue:

- **Visualización:** Se pretende mostrar al usuario un volumen alto de información de una manera más intuitiva. El usuario se mueve dentro del mundo y lo observa desde distintas perspectivas, pero no lo modifica.
- **Entrenamiento:** Se pretende que el usuario adquiera o practique una destreza manipulando elementos reales o virtuales dentro del mundo.

- **Telepresencia:** En este tipo de aplicaciones el usuario tiene una presencia virtual en un sitio físico o virtual diferente del que habita físicamente.
- **Entretenimiento:** Se busca la diversión.

La segunda partición, ortogonal a la anterior, depende del número de personas que pueden habitar simultáneamente el mundo virtual.

- **Aplicaciones individuales:** Un sólo usuario habita el mundo virtual en cada instante.
- **Aplicaciones de grupo:** Se permite que el mundo virtual sea habitado por varios usuarios de manera simultánea.

La tercera partición, ortogonal a las anteriores, depende de la existencia de elementos físicos reales dentro del mundo virtual:

- **Mundos estrictamente virtuales:** En este tipo de mundos ningún objeto tiene existencia física. Todos son generados por la computadora.
- **Realidad Aumentada:** En este tipo de aplicaciones se combinan objetos del mundo real con objetos virtuales.

Asimismo y como bien sabemos, el hardware para la realidad virtual es bastante variado. Así que en función de los elementos involucrados, podemos clasificar en cuatro grandes grupos los sistemas que se proclaman como realidad virtual, los cuales son:

1. **Sistemas de Escritorio para la Realidad Virtual.** Engloban aquellas aplicaciones que muestran una imagen 2D o 3D en una pantalla de computadora en lugar de proyectarla a un HMD. Puesto que representan mundos de 3 dimensiones los exploradores pueden viajar en cualquiera dirección dentro de estos mundos, los ejemplos característicos de estos ambientes son los simuladores de vuelo para computadora, la mayoría de los juegos de alto nivel de realismo para computadora.

En resumen, los sistemas desktop realidad virtual muestran mundos tridimensionales a través de pantallas de 2D. Algunos comprenderán interfaces sofisticados, como guantes, controles, cabinas customizadas, pero todos tendrán en común la característica antes mencionada (3D en 2D).

2. **Realidad Virtual en segunda persona.** A diferencia de los de inmersión los **Sistemas en Segunda Persona (Unencumbered Systems)** involucran percepciones y respuestas en tiempo real a las acciones de los humanos involucrados, quienes están liberados o no están sometidos al uso de cascos, guantes, HMD's, alambres o cualquier otro tipo de interfaz intrusivo.

Los sistemas de inmersión simulan las percepciones del mundo real, el viajero sabe que está ahí porque los sonidos e imágenes del mundo virtual responden de manera similar a como responden los del mundo real a los movimientos de la cabeza.

Sin embargo en los sistemas en segunda persona, el explorador sabe que está dentro del mundo virtual porque se ve a sí mismo dentro de la escena. Es decir es un integrante del mundo virtual. Para lograr esto el participante es ubicado frente a una pantalla de vídeo, en la cual es proyectada la imagen misma del participante sumada su imagen de vídeo con otra imagen utilizada como fondo o ambiente, entonces

el participante visualiza en la pantalla el mundo virtual completo. Mediante un software que realiza detección de contornos es posible realizar manipulaciones dentro de la escena, las cuales son visualizadas en la pantalla.

Más que imitar las sensaciones del mundo real, un sistema de segunda persona cambia las reglas y aplica la vieja noción de "ver para creer" para inducir la sensación de presencia.

Una aplicación es el juego virtual de golf, en el cual el jugador se ve a sí mismo sobre un campo de golf golpeando una pelota virtual. La aplicación más famosa de esto es el popular programa de televisión "Nick Arcade", en el cual los niños participantes viven-juegan videojuegos con ellos mismos como personajes del juego.

3. *Sistemas de Telepresencia.* Los sistemas de telepresencia forman el tercer grupo de aplicaciones de realidad virtual, los elementos que utiliza generalmente son cámaras, micrófonos, dispositivos táctiles y de fuerza con elementos de retroalimentación, ligados a elementos de control de remoto para permitir al usuario manipular robots o dispositivos ubicados en localidades remotas mientras experimenta lo que experimentaría en el sitio en cuestión (pero de manera virtual).

La telepresencia es una tecnología que enlaza sensores remotos en el mundo real con los sentidos de un operador humano.

La telerobótica pretende simular la presencia de un operador en un ambiente remoto para supervisar el funcionamiento de un sistema y realizar tareas controlando robots a distancia.

Una aplicación es la Microteleoperación, que utiliza un microscopio y un micromanipulador para dar al operador la sensación de presencia y la posibilidad de actuar en un ambiente microscópico.

4. *Sistemas de Inmersión de Realidad Virtual.* Son aquellos que sumergen o meten al explorador de manera estrecha con el mundo virtual que estén tratando, mediante la utilización de sistemas visuales del tipo HMD, equipos seguidores de gestos y movimientos así como elementos procesadores de sonido. Quedando de esta manera el participante estrechamente relacionado con el ambiente virtual, y aislado hasta cierto punto del mundo "real".

Para el explorador, el mundo virtual responde a los movimientos de la cabeza de manera similar a como ocurre en el mundo real. Con estos elementos se crea una sensación de inclusión sumamente realista, una experiencia bastante creíble y en general un impacto vivencial sumamente poderoso.

Los mundos de inmersión existen en 3 dimensiones, así mediante el envío de imágenes ligeramente diferentes a cada ojo se habilita la sensación de profundidad, perspectiva y dimensión. Lo que cada participante ve y experimenta necesita ser recomputado (para cada ojo) en cada movimiento que se detecte, esto para mostrar las visiones y sonidos apropiados para la nueva posición.

Los sistemas de inmersión realidad virtual permiten al explorador ir a cualquier parte dentro de la estructura, atravesar paredes, flotar y elevarse hacia el cielo o penetrar las entrañas de la tierra (si es que hay cielo y tierra en ese mundo).

En este tipo de sistemas, los exploradores ven al mundo virtual como si estuvieran viendo al mundo real.

5.4 Aplicaciones

Las aplicaciones de los sistemas de realidad virtual a desarrollar son prácticamente infinitas, es como si hubiéramos encontrado un excelente comodín en la baraja de la tecnología.

El potencial de la realidad virtual radica en la capacidad que tiene para permitirnos experimentar y, en cierta medida, palpar el resultado de nuestro desenvolvimiento y actividad dentro de un ambiente tridimensional, creado artificialmente. Las aplicaciones son numerosas hoy en día: (Ríos, 1994)

Telepresencia- Telerobótica

Las aplicaciones de telepresencia-telerobótica ya son bastante populares, consisten en el manejo de robots a distancia, pero con la salvedad de que el operador ve lo que el robot está viendo e incluso tiene el tacto de la máquina.

Los ambientes hostiles como lo son las zonas de guerra, plantas nucleares accidentadas, incendios peligrosos, etc. son los sitios que se prestan para ser explorados o para realizar tareas a distancia, o de manera remota.

Visualización en el diseño

En la industria se utiliza por lo general la realidad virtual para mostrar a los clientes aquellos productos que sería demasiado caro demostrar de otra manera. La realidad virtual se convierte entonces en una herramienta que ayuda al diseñador a visualizar y explorar los espacios que está creando como una parte integral del proceso de diseño.

Manejo de situaciones complejas

Se utiliza para tratar sistemas que no pueden ser manejados en el mundo real. Por ejemplo simulaciones de batallas aéreas o terrestres.

Los simuladores de vuelo entran en esta categoría.

La propuesta de la consola controladora de vuelos en un ambiente de realidad virtual es otra aplicación dentro de este rango. Donde el controlador observará en un espacio tridimensional los aviones en el espacio presentes en su entorno aéreo, y para entablar comunicación con cualquiera le bastará "tocarlos" en ese ambiente virtual.

Asimismo, para la realización de actividades que requieren coordinación motora muy precisa, donde es posible hacer una evaluación de los movimientos que mantienen una trayectoria fuerza y/o presión prescritas.

Medicina

En medicina las aplicaciones son orientadas hacia la visualización anatómica, de hecho existen modelos virtuales anatómicos, los cuales pueden ser disectados una y mil veces por los estudiantes de medicina. Existen además pacientes virtuales que adolecen de diversas enfermedades y presentan los síntomas característicos para poner en práctica las habilidades terapéuticas del futuro doctor.

Una aplicación muy interesante de medicina es la amputación virtual, para saber que siente una persona a la cual le han cortado un brazo o una pierna.

El empleo de técnicas de "overlays" (la sobreposición de imágenes de estructuras ideales sobre las estructuras corporales actuales), pueden ser de gran valor para las cirugías que requieren de un alto grado de destreza y capacidad de reconocimiento de los órganos apropiados.

La ayuda a minusválidos, permitiendo emplear técnicas de realidad virtual para desarrollar, por ejemplo, guantes electrónicos, que posibiliten la traducción del lenguaje a señas a un lenguaje verbal.

Psicología

El manejo de fobias como a estar encerrado o a enfrentarse a las alturas se ha manejado satisfactoriamente mediante el uso de sistemas de realidad virtual, donde el paciente tiene el control de la "realidad" y puede ir manejando su experiencia dentro de la misma.

Arquitectura

En Berlín, el grupo Art+Com se especializa en galerías virtuales de arte y en expos-virtuales, permitiendo recorrer y mejorar la distribución de una exhibición dándoles por consiguiente la experiencia de haber estado ahí, sin haberla construido jamás.

Diversas empresas constructoras proyectan sus obras, las pintan y decoran a placer, luego se dan un paseo por el interior de las mismas para ver que tal les va a quedar el producto final. Mediante estos paseos, se explora la obra mucho antes de construirla y se pueden realizar ajustes a la obra proyectada, pero ya bajo la luz de la experiencia de haber estado allí.

Manejo de números gigantes

Mediante realidad virtual se manipulan modelos que involucran la presencia de datos gigantes y variables sumamente complejas.

Muchas de las aplicaciones tridimensionales en la visualización científica son el estudio de fenómenos físicos multidimensionales en tales modelos la computadora genera datos representando el modelo en condiciones iniciales especiales.

Así el estudio de sistemas como una tormenta eléctrica o los impactos geológicos de un volcán en erupción requieren un volumen de datos tan grande que se crea un problema cuando se trata de interpretarlos.

En la visualización científica, un interfaz de realidad virtual auxilia al investigador en la exploración de la representación gráfica multidimensional de la información en diferentes niveles de detalle y precisión.

Ingeniería Química

Existen aplicaciones de realidad virtual para el diseño de compuestos orgánicos, de ingeniería genética y también para el análisis molecular de nuevos compuestos.

Entretenimiento

La posibilidad de experimentar e interactuar en distintos ambientes ofrece una enorme fascinación para la mayoría de las personas. Puede considerarse que la realidad virtual tiene sus orígenes en la graficación por computadora, en los simuladores, en la propia interacción hombre-máquina, en la robótica, en la multimedia e incluso, con sus reservas, de la cinematografía, por la composición de medios que emplea, tales como la imagen y el sonido.

Educación

Para poder instrumentar aulas virtuales con realidad virtual. es necesario resolver varios retos técnicos que no aparecen en las aplicaciones individuales de realidad virtual. Estos retos tienen su origen en el

hecho de que en la creación y mantenimiento del mundo virtual ya no interviene sólo una sino varias computadoras.

A continuación mencionamos algunos de ellos: (Restrepo, 1998)

Distribución-integración de la Base de Datos del Mundo. En toda aplicación de realidad virtual existe una estructura de datos que representa el estado actual del mundo virtual. En ella se describe cada uno de los objetos que componen el mundo, su posición, su orientación, los materiales que lo conforman, etc. En el caso de las aulas virtuales es necesario decidir si esa estructura se mantiene en una sola máquina "central" o si se distribuye en las máquinas de cada usuario.

Cálculo y despliegue. En una aplicación individual de realidad virtual se debe calcular varias veces por segundo qué es lo que el usuario debe estar viendo, con base en su posición y la orientación de su mirada virtual. En el cine se despliegan 24 imágenes por segundo. En las caricaturas tradicionales, aproximadamente 15. En los sistemas actuales de realidad virtual se busca lograr una tasa de 15 a 22 cuadros por segundo. En un aula virtual se debe realizar un cálculo diferente para cada habitante del mundo virtual, y es necesario decidir si dichos cálculos se realizan de manera centralizada o distribuida. Naturalmente el despliegue ocurre en la computadora local de cada usuario.

Uso del ancho de banda. Uno de los cuellos de botella potenciales en un aula virtual es el ancho de banda de las comunicaciones disponibles, especialmente si se trata de una red de amplio cubrimiento. Por eso es necesario diseñar la arquitectura general de la aplicación y los protocolos de comunicación teniendo en cuenta utilizar de manera óptima el ancho de banda disponible.

"Escalar" adecuadamente. En un aula virtual cada usuario debe ser consciente no solamente del mundo virtual que lo rodea sino de los estímulos generados por los otros habitantes del mismo (transmitidos entre las computadoras como mensajes). A medida que el número de habitantes aumenta, el número de estímulos puede crecer considerablemente e inundar a las máquinas de cada usuario con más mensajes de los que puede procesar. Gran parte de la investigación en aulas virtuales se dirige a diseñar las aplicaciones de manera que se mantenga un buen nivel de desempeño a medida que crece el número de participantes.

Sincronizar eventos del mundo. En cierto tipo de aula virtual es necesario garantizar que ciertos eventos parezcan ocurrir de manera simultánea a los diferentes habitantes del mundo virtual (la completa simultaneidad es imposible dados los retardos introducidos por la red, por los tiempos de cómputo y por otros factores). Este problema está relacionado con el problema de tener una medida global para el tiempo. Sin un mecanismo de esta índole, dos usuarios podrían tomar "al mismo tiempo" control de un objeto y moverlo en diferentes direcciones. (Restrepo, 1998)

Como vemos, el campo de aplicación de la realidad virtual es tan amplio como la imaginación humana alcance, ya dependerá de nosotros de hacer un uso correcto de ella.

5.5 Interfaz

La interfaz comprende un componente de hardware y software de un sistema utilizado específicamente para conectar un sistema o dispositivo a otro; de una conexión de un sistema o dispositivo a otro para el intercambio de información; y de un punto de contacto entre el usuario, la computadora y el programa, por ejemplo, el teclado o un menú. Podemos mencionar dos tipos de interfaz:

La interfaz paralelo: Hace referencia a un tipo de intercambio de información que transmite caracteres en siete u ocho líneas de datos con un bit por línea.

La interfaz serie: Interfaz entre sistemas o componentes de sistemas en el que la información se transmite secuencialmente, de unidad en unidad.

Asimismo es necesario que cualquier interfaz presenta las siguientes características:(Restrepo, 1998)

- **Autonomía**

La historia de las interfaces entre el usuario y la computadora ha sido dirigida por la intención de brindar cada vez más autonomía al usuario. Al pasar de interfaces tipo texto a interfaces gráficas, el control sobre la secuencia de acciones a tomar pasó de la aplicación al usuario. Las interfaces multimedia con hipertexto rompieron la secuencia lineal de la lectura, brindando al usuario la capacidad de recorrer el documento en el orden más apropiado para sus conocimientos e intereses.

Dentro de este orden de ideas, la realidad virtual agrega una nueva dimensión de autonomía. En aplicaciones multimedia o en las animaciones por computadora, se presenta al usuario una secuencia no modificable de imágenes o sonidos. En la realidad virtual se presenta al usuario un "mundo virtual", que puede recorrer con absoluta libertad. El usuario se puede desplazar virtualmente dentro del mundo y observarlo desde cualquier perspectiva que desee. En algunas aplicaciones puede, inclusive, tomar objetos, abrir puertas, o realizar algún tipo de interacción con otro usuario que habite el mundo virtual simultáneamente.

- **Expresividad**

En la historia de las interfaces de computadora otra constante ha sido el tratar de representar la información de la manera más intuitiva posible. Esta aspiración impulsa la visualización, área que cobra cada vez más importancia como una disciplina de investigación en sí misma.

Cuando se pasó de interfaces tipo texto a interfaces gráficas se dio un paso que será irreversible. El formato gráfico es más natural y nos permite asimilar una gran cantidad de información con sólo un vistazo. En las interfaces de computadora se aplica el adagio "Una imagen vale más que mil palabras".

Dentro de las aplicaciones gráficas también se ha dado una gran evolución en poder expresivo. Inicialmente se utilizaron en diseño exclusivamente diagramas en dos dimensiones, porque representar la información en tres dimensiones requería mucho más trabajo del programador y más poder de cómputo en las computadoras del usuario. Cuando el conocimiento de los algoritmos gráficos en tres dimensiones se popularizó y con el advenimiento de máquinas con mayor poder de cálculo, las aplicaciones de diseño comenzaron a ofrecer la tercera dimensión.

El próximo paso natural fue realizar animaciones, para brindar al usuario la ilusión de moverse dentro de ese mundo tridimensional. Pero solamente la realidad virtual lleva esta ilusión hasta sus últimas consecuencias y permite efectivamente que el usuario navegue con libertad dentro del mundo que se le quiere demostrar. En lugar de tener una secuencia predeterminada de imágenes, como en una animación, en un programa de realidad virtual se calcula cada una de las imágenes "sobre la marcha", teniendo en cuenta qué debe ver el usuario desde su posición en el mundo virtual y la dirección hacia donde dirige su "mirada".

- **Ancho de Banda**

A través de la historia de las computadoras otra constante ha sido el tratar de incrementar la velocidad de transferencia de información entre el usuario y la máquina.

Para no retroceder demasiado, comencemos desde las tarjetas perforadas y los listados. En esa época, posiblemente durante la década de los años 70s, un buen perforador de tarjetas podía teclear uno o dos

caracteres por segundo. Luego se llevaba al conjunto de tarjetas a la lectora y después de ser ejecutado el programa "por lotes", se observaban los resultados en listado, ya que prácticamente no existía otro tipo de dispositivo de salida. Si uno hace cuentas con un programa normal de unas 1000 tarjetas, una salida de unas 10 páginas, y un tiempo total de unas 8 horas, posiblemente llegue a tasas de transferencia de más o menos un carácter por segundo.

Las primeras terminales, así trabajaban exclusivamente con información tipo texto, aceleraron mucho el proceso, en parte porque se eliminaron muchos componentes mecánicos de los procesos de entrada y salida. Utilizando esta tecnología se podían reducir los tiempos en un orden de magnitud, llegando a promedios del orden de decenas de caracteres por segundo.

Podríamos considerar que el siguiente paso lo constituyeron las computadoras personales y las estaciones gráficas, los cuales posibilitaron desplegar información gráfica, animaciones y multimedia en general. Una animación de 320x200 puntos a 10 cuadros por segundo (256 colores) significa un promedio de transferencia de 640Kbytes por segundo. El manejo de sonido con calidad de CD (40,000 muestras por segundo de 2 bytes cada una) implica 80Kbytes por segundo. La multimedia es un medio que nos entrega una inmensa cantidad de información por unidad de tiempo. No es de extrañar entonces el poder de este tipo de interfaces en aplicaciones educativas.

En aplicaciones de realidad virtual el usuario recibe un volumen de información de un orden similar a aplicaciones multimedia (imágenes generadas alrededor de 15 veces por segundo y, posiblemente, sonido estéreo de alta calidad). La diferencia radica en que el usuario, a través de dispositivos como cascos, guantes, joysticks, o similares, está también enviando un alto volumen de información a la computadora de una manera muy intuitiva. Si el usuario dispone de un casco y un guante, por ejemplo, el programa estará leyendo unas 15 veces por segundo la posición y la localización de la cabeza; la posición de la mano y la localización de la mano; y el grado de flexión de cada uno de los dedos. Esta información puede sumar unos cuantos miles de bytes a la cuenta anterior.

• **Los dispositivos**

Los seres humanos construimos una imagen del universo que nos rodea a partir de los impulsos que recibimos de nuestros sentidos. Si la realidad virtual pretende que el usuario se perciba sumergido en un mundo que no tiene existencia material, es necesario inundar a sus sentidos con "sensaciones" sintéticas lo más realistas posibles.

Por este motivo un volumen considerable de la investigación en realidad virtual se ha dirigido (y se seguirá dirigiendo en el futuro) a la construcción de dispositivos que "engañen" a nuestros sentidos.

Visión

Aparentemente el número de estímulos visuales que llegan a nuestro cerebro, cada unidad de tiempo, es más grande que el de los estímulos originados en los demás sentidos combinados. El hombre es un ser eminentemente visual.

El dispositivo de visualización más sencillo es la pantalla normal. Sin ser purista, se puede reconocer como realidad virtual aplicaciones que despliegan información al usuario a través de la pantalla de la computadora. En estos casos se habla de "realidad virtual de ventana", ya que la pantalla se convierte en una ventana a través de la cual se mira el mundo virtual.

Sin embargo, el dispositivo con el cual más se relaciona la realidad virtual es con el casco o visor (Head Mounted Display, HMD). En este tipo de dispositivos se puede aprovechar la estereopsis (lo que ve el ojo izquierdo es ligeramente diferente de lo que ve el ojo derecho, diferencia que el cerebro aprovecha

para calcular profundidad), ya que se cuenta con una pequeña pantalla para cada ojo. El visor cuenta, en general, con audífonos y con un dispositivo que está enviando a la computadora la localización y la posición de la cabeza del usuario.

En la actualidad toman cada vez más fuerza dispositivos de proyección. En este tipo de ambientes el usuario se sitúa en el medio de 4 pantallas, una adelante, dos a los lados y una arriba. En cada pantalla se proyecta lo que el usuario debe ver según su localización en el mundo virtual. Estos ambientes superan los defectos ergonómicos que tienen los visores actuales y permiten sesiones virtuales compartidas por grupos de personas. Su costo, naturalmente, es más alto que el de los visores.

Oído

La sensación de realismo se incrementa grandemente cuando no sólo se ve el mundo sino que se escuchan ruidos congruentes con lo que está sucediendo.

En realidad virtual se utiliza, cuando el presupuesto lo permite, el sonido tridimensional, el cual permite que la fuente de sonido se localice no sólo a la derecha o a la izquierda, como en el sonido estéreo, sino en cualquier punto de una esfera imaginaria que rodea la cabeza del usuario.

Tacto

Apenas comienzan a salir masivamente al mercado productos comerciales que brinden al usuario la posibilidad de "sentir" los objetos del mundo virtual. Las sensaciones no son muy realistas y los dispositivos que simulan fuerza son bastante incómodos y costosos. Esta es un área que necesita más investigación antes de ser incorporada en aplicaciones populares de realidad virtual.

• Clasificación

Por otra parte, la interfaz para realidad virtual se pueden agrupar dentro de los siguientes conjuntos:

A) Ayudas Visuales (*Visual Aids*)

Estos dispositivos auxiliares permitirán al explorador sumergirse de manera más profunda en el mundo virtual, cabe mencionar que el 80% de la información que llega al cerebro para ser procesada es mediante el sentido de la vista, así que al estimular este sentido mediante ayudas visuales tendremos casi un 80% de la realidad perceptible bajo control.

La pretensión de las ayudas visuales es crear una visión estereoscópica, generando dos imágenes ligeramente distintas, una para cada ojo, el método usado para mezclar tales imágenes es muy variado, y comprende desde el uso de filtros polarizados, pasando por sistemas de filtros Anaglyph (3d monocromático) hasta el forzado de la vista por parte del usuario.

Para lograr esta meta existen diversos prototipos de ayudas visuales, los cuales contarán con algunos de los siguientes elementos:

- Equipo con dos dispositivos ópticos pequeños, cada uno acoplado a un ojo, con el objeto de tener visión binocular.
- Optica especial frente a los dispositivos ópticos, con la finalidad de proporcionar un campo visual amplio (wide field of view).
- Optica adicional para corregir distorsión y aberración cromática.

- Sistema de seguimiento para retroalimentar la ubicación y posición de la cabeza del usuario en tiempo real.

Entre los auxiliares visuales más comunes tenemos:

1. **Casco Visor** (*Head Mount Display, HMD*). Consisten en pequeños monitores montados generalmente en un casco con la intención de cubrir el panorama visual del ojo, y los hay desde simples (una sola pantalla de baja resolución), hasta otros más poderosos, una pantalla por cada ojo, con mayores velocidades de respuesta y mejores resoluciones.
2. **Monitores Binoculares Multiorientación** (*Binocular Omni Orientational Monitors, BOOMS*). Son elementos visuales de mayor complejidad, pues permiten ver imágenes de gran realismo y con mayor sensación de profundidad y volumen, sincronizados además con los movimientos de la cabeza, compensando de esta manera los movimientos de la misma con la secuencia de imágenes presentadas ante los ojos.
3. **Aparato de Rastreo Directo al Ojo** (*Direct Eye Scanning Devices, DESD*). Con estos elementos se detecta la posición del ojo, y a partir de allí se orienta una cámara que presentara ante los ojos la imagen de lo que vería el ojo desde esa posición, son usados principalmente en los sistemas de selección de blanco en aplicaciones militares, donde se pone la vista se apunta automáticamente el arma.
4. **Escritura Directa en la Retina** (*Direct Retinal Write, DRW*). El principio de los DRW es barrer directamente hacia la retina mediante un rayo luminoso en lugar de utilizar la convencional pantalla de fósforo, se aprovecha la persistencia de la visión en la retina y allí se dibuja la imagen.

B). Seguidores de Gestos y Posición

Elementos usados como dispositivos de entrada principalmente, para reportar la postura o posición, gracias a los cuales se podrán manipular objetos y realizar acciones dentro de un mundo virtual. Los **Aparatos de Seguimiento** (*Tracking Devices*) usan sistemas acústicos, magnéticos mecánicos y ópticos (ó combinaciones de todos) para reportar la posición y la orientación tridimensional al sistema de realidad virtual.

1. *Sistemas acústicos*. Los sistemas acústicos, se basan en el principio del tiempo de vuelo para determinar la posición de un objeto en el espacio. Utilizan ultrasonidos y reflexiones de los mismos. Estos sistemas presentan algunas dificultades principalmente porque requieren de ser muy precisos en su orientación ,también dependen de las condiciones atmosféricas presentes, ya que la velocidad del sonido varían respecto de la densidad del aire, además tienen poco rango de alcance.
2. *Sistemas magnéticos*. Los sistemas magnéticos han tenido bastante éxito, los más usados son los sensores del tipo Polhemus. Una fuente genera un campo magnético de baja frecuencia y este es detectado por un sensor. Las desventajas son su bajo rango de alcance (aproximadamente 1 metro cúbico) y su baja frecuencia de refrescado (16 Hz) lo cual es apenas suficiente para las aplicaciones interactivas.
3. *Sistemas mecánicos*. Los sistemas mecánicos , son los más limitados, en cuanto a rango y a grados de libertad, fueron de los primeros utilizados, y presentan problemas de inercia y fricción.

4. *Sistemas ópticos.* Los sistemas ópticos son los más complejos y más caros, pero también, los más atractivos gracias a su baja distorsión por condiciones del ambiente y a su gran rango de operación. Algunos sistemas se basan en seguimiento óptico mediante digitalización de imagen, otros requerirán matrices de **Diodos Electroluminiscentes** (*Ligth Emiting Diode, LED*) activados en secuencia y detectadas por sensores para determinar la ubicación en un ambiente.

Para la detección de gestos y posiciones se utilizan otro tipo de dispositivos. Los más populares son los **guantes** (*data gloves*) otros menos conocidos son los **trajes** (*data suits*), estos artefactos traducirán los movimientos y posturas del cuerpo y manos a señales de control interpretables por la computadora, los modelos más complejos de guantes, incluyen elementos eléctricos, los cuales permiten "sentir" al usuario los objetos del mundo virtual, su textura y masa:

5. *Guantes.* Algunos de los guantes más complejos incluyen la detección de los ángulos de flexión de los dedos mediante fibras ópticas y fotosensores que medirán las variaciones de luz que les llegan. Cuando la fibra es flexionada, se pierde parte de la luz y esto es medido por el sensor, luego se traduce en ángulos de flexión y se introducen en el sistema de realidad virtual.
 - El DataGlove. El DataGlove es un guante de nylon con sensores ópticos acoplados en los dorsos de los dedos, para interpretar las posiciones de los dedos, y sensores Polhemus en el dorso de la mano, para interpretar la posición de la mano (rotación, elevación, aducción abducción).
 - PowerGlobe. El PowerGlobe es un guante de nylon y plástico que utiliza sensores estequiométricos (convierten presión o tensión a señal eléctrica, generalmente en resistencia), para la interpretación de las posiciones de los dedos y usa sensores acústicos para detectar la posición de la mano en el espacio.

6. *Trajes.* Para la retroalimentarán información a nivel corporal.

La generación de información correspondiente a la sensación de fuerza, tacto y presión se conoce como *Haptics*, y es un campo bastante nuevo e inexplorado dentro de la realidad virtual, siendo el aspecto de la retroalimentación de fuerza el más aplicado de los anteriores. Algunos prototipos utilizan elementos eléctricos para transmitir tales sensaciones al experimentador.

C). **Dispositivos de Movilidad**

Los dispositivos empleados para introducir al sistema de realidad virtual información de movimiento o desplazamiento, algunos ejemplos de éstos son:

1. Las **bicicletas estacionarias** (*Stationary Bikes*) es un famoso ejemplo de los mobility devices
2. El uso de **controles por bola** (*Trackballs*) permite grandes desplazamientos espaciales sin que el usuario tenga la necesidad de moverse físicamente.
3. El intento de extender el concepto del Mouse (2D) a un ambiente tridimensional (3D), dio como resultado el Mouse3D el cual se construyó en la mayoría de los casos en torno a un sensor Polhemus, los primeros desarrollos tenían la desventaja de ser sensores de posición absoluta, situación que se ha resuelto en los últimos diseños mediante el truco de la posición incremental (o relativa a la anterior), tal es el caso del SpaceBall o Spacetrack.

4. Las **bandas sin fin** (*Treadmills*) se usan generalmente en los sistemas de realidad virtual para paseos arquitectónicos y se complementan con sistemas de visualización (estereoscópicos o magnificados mediante proyección de vídeo) para causar un mayor impacto.
5. *Cabinas*. Al instrumentar cabinas se permite la simulación más realista especialmente de vehículos donde se agregarán las condiciones mecánicas, acústicas, ópticas y olfativas necesarias.

D). Interpretes de comandos (verbales o escritos)

Los más sencillos son los del tipo orientados a texto, donde se escriben las acciones de control en un teclado. Los más sofisticados son los verbales.

Los intérpretes de comandos escritos son utilizados en los ambientes virtuales tipo MUD.

E). Procesadores de sonido Estéreo

Son arreglos de micrófonos (2) separados 30 cm entre sí y alimentando dos canales de audio (uno para cada oído), con la finalidad de ubicar espacialmente al explorador en un ambiente con sonidos, reales o simulados.

La especificidad de aplicación de estas tecnologías, dependerá inicialmente de la imaginación de los diseñadores e instrumentadores para incluirlos en sus programas, así como de los docentes y alumnos para potenciar su uso en los procesos educativos. Ejemplos ya se han mencionado, el resto depende de uno.

5.6 El Aula Virtual

En este apartado hemos tratado de establecer las características, necesidades mínimas y algunos ejemplos de instrumentaciones que se han llevado a cabo en el mundo sobre las aulas virtuales; consideramos que es necesario tomar en cuenta estos elementos para el desarrollo de una herramienta que permita a los profesores y alumnos contar con materiales interactivos de multimedia como apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje en los diferentes subsistemas del sistema educativo, y especialmente para la educación superior presencial y a distancia, del mismo modo que para el posgrado.. El elemento básico de aplicación es el diseño e instrumentación de aulas virtuales, con elementos básicos y comunes, que los usuarios podrán utilizar.

Recapitulando, la aplicación se basa en la integración de tres conceptos:

1. **La Educación Asistida por Computadora,**
2. **La Realidad Virtual, y,**
3. **La Internet.**

La utilización de la red permitirá: a) consulta de páginas Web que contengan información actualizada; b) envío de dudas o preguntas a los profesores; c) formularios para la realización de trámites administrativos; y, d) la consulta de bases de datos residentes en la Internet.

Si trasladamos todos estos conceptos básicos y los ligamos al proceso de enseñanza-aprendizaje, y los situamos en un marco de aplicación actualizado, inmerso en el mundo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación- obtendremos lo que denominamos **aulas virtuales**.

Debemos aclarar que tanto el desarrollo, como su ulterior avance de la realidad virtual y de la propia Internet, se deben en forma directa al avance tecnológico que ha tenido la computación.

La computadora se ha impuesto en todos los ámbitos de la sociedad. Pero en el sistema educativo hay una relación directa entre edad de los estudiantes y la disponibilidad de medios informáticos. Las computadoras son habituales en las universidades, pero tienen menor presencia en la enseñanza media y en la educación básica. Su uso como herramienta didáctica en las aulas es mínima en todos los niveles. (Adell, 1996)

Recordemos que una de las aplicaciones educativas más evidentes de la Internet es en la educación a distancia. Los medios tradicionales (medios impresos y medios de masas) son unidireccionales, pasivos y proporcionan una interacción mínima entre estudiantes y profesores y entre los propios estudiantes. Paliar el sentimiento de aislamiento y la falta de un ambiente de aprendizaje cooperativo entre compañeros son, pues, objetivos fundamentales a los que deben contribuir las nuevas tecnologías.

Nuevamente el concepto clave es la interacción. Interacción que se subsume al nuevo concepto de aula virtual, un entorno de enseñanza/aprendizaje basado en un sistema de comunicación mediada por computadora, un espacio simbólico en el que se produce la interacción entre los participantes.

Se trata de ofrecer una educación con mejores condiciones de comunicación a las de un aula tradicional.

La metáfora del aula virtual comprende espacios cibernéticos para las clases, la biblioteca (o mediateca), el despacho del profesor para la tutoría, el seminario para actividades en pequeño grupo, el espacio de trabajo cooperativo e incluso la cafetería para la charla relajante entre los alumnos. Las tecnologías empleadas en diversas experiencias varían en función de los medios disponibles: desde la videoconferencia para algunas clases magistrales, el correo electrónico para la tutoría personalizada, las listas de distribución para la comunicación en grupo, el chat para la comunicación síncrona en la coordinación de pequeños grupos o para la charla informal entre estudiantes, las herramientas de trabajo cooperativo, los servidores de información tipo WWW como bibliotecas de recursos (textos, software, hipermedias, simulaciones, juegos, etc.). (Adell, 1996)

La Internet desempeña aquí, varios papeles en estos diseños: en primer lugar como canal de comunicación multidireccional de la comunidad educativa, como fuente de información de apoyo y como entorno de integración de facilidades y recursos. La información científica disponible en la red (que ha crecido despacio pero sostenidamente en relación a otros tipos de contenidos) puede ser muy útil si los profesores son capaces de identificarla entre terabytes de información irrelevante y de facilitar el acceso a los estudiantes. En este sentido es necesario la creación de redes temáticas que seleccionen y proporcionen acceso a materiales relevantes.

Sin embargo, las herramientas de la Internet sólo son el soporte necesario de las técnicas didácticas que son las que en realidad conforman un aula virtual. El éxito o fracaso de este tipo de experiencias depende de numerosos factores, uno de los fundamentales es llegar a olvidar la mediación tecnológica en la comunicación, es decir, lograr la invisibilidad del canal para que los participantes se concentren en el mensaje.

Las tareas que desempeñan los profesores en este tipo de entornos son similares a las tareas tradicionales (preparar materiales de enseñanza/aprendizaje, tutorizar, dirigir trabajos de investigación, evaluar, etc.) pero potenciadas/limitadas por las características de la comunicación mediada por computadora. Un hipermedia para su estudio en línea no es una unidad didáctica de un libro de texto. Una clase por videoconferencia no es una clase tradicional televisada. Este tipo de errores ha provocado lo que calificaríamos de desilusiones prematuras: la Internet no es el sustituto del cartero, se trata de un conjunto de medios radicalmente diferentes. (Adell, 1996)

En suma, existe un campo abierto para la experimentación en el uso de las redes informáticas (y la Internet, especialmente, como entorno abierto) en la educación en línea. El efecto de los nuevos medios en los sentimientos de aislamiento de los estudiantes y en sus experiencias de aprendizaje, los costos y beneficios del uso de la tecnología en conjunción con los medios tradicionales y los factores que influyen en la aceptación y uso de los nuevos medios son temas a estudiar.

Debemos destacar que las aulas virtuales no son privativas de la educación a distancia: pueden utilizarse ventajosamente como soporte a diseños de enseñanza de modalidad presencial.

En el ámbito de la educación el uso cada vez más frecuente de las redes de comunicación, y en especial de la Internet y sus servicios, genera nuevas necesidades formativas a la vez que proporciona nuevas vías para la instrumentación y desarrollo de las formaciones educativas.

Desde el punto de vista tecnológico, el desarrollo de las aulas virtuales, quizá se centre en el uso de los protocolos estándar de la Internet. Por un lado, en el campo de la educación a distancia se utilizará el World-Wide Web como herramienta para la difusión de contenidos didácticos y el HyperText Transfer Protocol combinado con el protocolo de **Interfaz Común de Puerta de Acceso** (*Common Gateway Interface*, CGI) y el lenguaje Java como herramientas para la producción de materiales. La interactividad de estos procesos de enseñanza-aprendizaje se sustentarán en el uso de:

- **sistemas de correo electrónico**
- **sistemas de discusión on-line**
- **sistemas de videoconferencia** de bajo costo
- **sistemas de audio/vídeo bajo demanda**, para la creación de bibliotecas de imágenes.

Los objetivos básicos para instrumentar un aula virtual

Consideramos que se tienen que tomar en cuenta estos objetivos para preparar un aula virtual:

- a) Analizar desde un punto de vista pedagógico-didáctico las posibilidades de la formación a distancia y presencial-virtual basadas en el uso de redes.
- b) Desarrollar un cuerpo de conocimientos prácticos sobre la elaboración de materiales y la instrumentación de éstos mediante la utilización de la Internet.
- c) Establecer una metodología de trabajo a distancia que se fundamente en estrategias colaborativas (por ejemplo, hipermedia distribuida, videoconferencia multicast).
- d) Diseño de una Aula Virtual.
- e) Analizar, en general, el impacto sociológico y psicocognitivo de las redes respecto a:

- Nuevos esquemas cognitivos necesarios para utilizar y entender los sistemas de información basados en hipermedia distribuida.
 - Nuevas formas de pensamiento.
 - Nuevas formas de trabajo.
 - Nuevas formas de colaboración.
- f) Exploración de nuevas modalidades de formación presencial virtual
- g) Análisis y optimización de material de comunicación para la formación.
- h) Evaluación de los materiales diseñados por diversos grupos de usuarios tipo.

Elementos funcionales básicos para un Aula Virtual

El material básico usado en la construcción de estos entornos, habrá de ser una estructura modular, escalable y adaptable a las necesidades concretas de cada ámbito de aplicación.

Los elementos básicos de que constará deberán ser:

- **Módulo Gestor de Datos.** Basado en un gestor de datos (relacional u orientado a objetos) y que será el núcleo que permitirá organizar la información con la que trabaja el aula virtual. Básicamente, tratará dos tipos de información, aunque el carácter genérico de este módulo permitirá ampliar la gestión de datos tanto como requiera el ámbito de aplicación.
 1. **Sistema Gestor de Materiales Educativos/Formativos.** Será el encargado de organizar los materiales que componen las distintas unidades curriculares: por ejemplo, hiperdocumentos, imágenes, audio, vídeo, etc.
 2. **Sistema de Gestión y Seguimiento del Alumno.** Su misión consistirá en realizar las tareas administrativas correspondientes a la gestión de los alumnos (por ejemplo, acceso a cursos, bajas) y al seguimiento de las actividades del alumno durante la realización de un curso (por ejemplo, mapas de navegación, listado de actividades, etc.)
- **Módulo de Autor.** Permitirá al profesor la creación de unidades curriculares de forma sencilla. Entre sus funcionalidades básicas debe contemplar:
 1. edición de documentos html.
 2. creación de materiales audiovisuales para uso bajo demanda, (mediante el Módulo de Comunicación Audiovisual).
 3. creación de protocolos de evaluación del alumno, (mediante el Módulo de Evaluación).
 4. creación de canales de comunicación, (síncronos y asíncronos).
 5. creación de espacios de trabajo en grupo, (mediante el Módulo de Trabajo Cooperativo)
- **Módulo de Comunicación Audiovisual.** Debe facilitar la creación de canales y/o materiales de comunicación audiovisual, para su uso en tiempo real (videoconferencias) o bajo demanda.
- **Comunicación Audiovisual en Tiempo Real.** Se deben diseñar módulos correspondientes a comunicación de una sola vía (*unicast*) y a comunicación de varias vías (*multicast*).

- **Comunicación Audiovisual bajo demanda.** En este caso se puede optar por el uso de flujos de audio/vídeo transmitidos directamente por un servidor a la velocidad requerida por el cliente, lo que permite flexibilizar los requisitos de línea necesarios para recibir una emisión en óptimas condiciones.
- **Módulo de Trabajo Cooperativo.** Debe permitir la creación de espacios de trabajo virtuales compartidos -tanto para profesores como para alumnos- que faciliten los procesos de aprendizaje cooperativo. Entre las características principales que esta aplicación debe destacar son:
 1. No requerir del uso de servidores de WWW especiales.
 2. Poder usarse para compartir documentos en entornos multiplataforma.
 3. Que el acceso a los espacios de trabajo compartido se realice a través de un navegador WWW estándar.
- **Módulo de Evaluación.** Tendrá que facilitar las tareas del profesor/instructor en el proceso de evaluación de los alumnos. Crear diagnósticos basados en los datos recogidos por el módulo de seguimiento y las evaluaciones diseñadas mediante el módulo de autor.
- **Módulo de Recursos Auxiliares.** Tiene que incluir todos aquellos recursos que se consideren necesarios como herramientas auxiliares en las aulas virtuales. Por ejemplo:
 1. Correo electrónico y listas de distribución.
 2. IRC
 3. biblioteca virtual
 4. buscadores, etc.

Recordemos que las diferencias fundamentales entre estos nuevos entornos y los clásicos presenciales estriban en los canales de comunicación usados, en nuestro caso, la telemática. El uso de un aula virtual cambiará entre otras cosas:

- Los roles del profesor y el alumno
- La tipología de las actividades del alumno
- Los materiales de soporte usados (por ejemplo hipertexto vs. texto), (Imbeau, 1998)

Ejemplos Internacionales y Nacionales sobre las Aulas Virtuales

Desde el punto de vista de la interfaz del usuario, las aulas virtuales se pueden instrumentar de varias maneras:

- a) *Interfaz tipo texto:* aquí es donde los usuarios escriben desde sus teclados y leen en su pantalla lo que los demás escriben; tal es el caso de los Chats (IRC) y los Multi User Dungeons (MUD).
- b) *Interfaz de realidad virtual:* en este caso los usuarios cohabitan el mundo virtual, tienen una representación tridimensional, se pueden mover dentro del mundo y pueden intercambiar información utilizando la voz; por ejemplo el **Distribución Interactiva de Ambientes Virtuales** (*Distributed Interactive Virtual Environment, DIVE*).

Las aulas virtuales con interfaz tipo texto se usan a diario para intercambiar ideas (IRC) o para diversión (MUD). (Trefftz, 1998b)

En sus comienzos, la mayor parte de las aplicaciones de Realidad Virtual eran diseñadas para ser utilizadas por una sólo persona. En los últimos años ha surgido un interés muy grande por aplicaciones que permitan a varios usuarios encontrarse en un mundo virtual para realizar algún tipo de trabajo colaborativo. A continuación se describen algunos proyectos en áreas similares a la nuestra.

Las aulas virtuales con interfaz tipo Realidad Virtual se han difundido menos en el mundo en parte por los costos elevados que hasta hace poco tenía la tecnología de Realidad Virtual. (Trefftz, 1998b)

Sin embargo, tal vez el aula virtual con interfaz de Realidad Virtual más conocido sea el DIVE, proyecto realizado en Suecia por el **Instituto Sueco de Ciencia Computacional** (*Swedish Institute of Computer Science, SICS*). El DIVE permite que varios usuarios cohabiten un mundo virtual simultáneamente para realizar algún tipo de interacción. Cada usuario está representado tridimensionalmente mediante una **encarnación virtual** (*Avatar*), de tal forma que cada usuario puede ver a los demás usuarios. En la actualidad el DIVE se encuentra disponible, en distribución binaria y sin costo para usos no comerciales, para un número limitado de plataformas Unix (*Silicon Graphics, Linux, Sun, Hewlett-Packard*). Por desgracia, las fuentes del DIVE no están a disposición del público, por lo cual no es posible llevar a cabo modificaciones o adecuaciones en caso de ser necesarias. (Trefftz, 1998b)

Pero el DIVE no es la única instrumentación exitosa de un aula virtual en Realidad Virtual. También vale la pena destacar VirtuOsi y Massive 1 y 2, instrumentaciones completamente inmersivas de aula virtuales. Otro proyecto que ha despertado interés es la "Mesa de Trabajo Virtual", el cual permite a varios usuarios colocar objetos virtuales sobre una mesa de trabajo. (Trefftz, 1998b)

De la necesidad de compartir modelos tridimensionales virtuales en la "web", surgió el **Lenguaje para Marcar realidad Virtual** (*Virtual Reality Markup Language, VRML*), estándar que permite definir mundos virtuales que pueden ser accesados por usuarios desde cualquier parte del mundo. (Trefftz, 1998b)

La más reciente versión de Netscape cuenta con un visor de VRML. Varios investigadores están proponiendo extensiones al VRML que permitan a varios usuarios habitar al mismo tiempo un mundo virtual, creando así un aula virtual en Internet. Incluso Microsoft ha realizado propuestas para brindar más interactividad al VRML. (Trefftz, 1998b).

El **Trabajo Colaborativo Soportado por Computadora** (*Computer Supported Collaborative Work, CSCW*) es un área de investigación con gran trayectoria. Las aulas virtuales son prácticamente la intersección de CSCW con Realidad Virtual. Uno de los primeros investigadores en plantear esta posibilidad fue Wexelblat en 1993. (Trefftz, 1998b)

La idea de apoyar la educación por medio de la computadora ha producido excelentes resultados. Las ventajas, posibilidades y limitaciones de esta tecnología han sido exploradas ampliamente. O'Malley ha sido uno de los primeros investigadores en utilizar el **Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora** (*Computer Supported Collaborative Learning, CSCL*). (Trefftz, 1998b)

Narración de Historias para Niños en ambientes Virtuales Colaborativos

(Narrative Based, Immersive, Constructionist/Collaborative Environment for Children, NICE)

En el marco de este proyecto, adelantado en la Universidad de Illinois en Chicago, se creó un ambiente virtual para que niños en edad preescolar puedan compartir un mundo virtual. El mundo consiste en una isla que pueden recorrer. En ella se encuentran con otros niños o con señales de tráfico, las cuales pueden ser agentes "inteligentes" controlados por la computadora o pueden ser comandados por adultos (profesores). En una parte de la isla hay un jardín que es mantenido por los niños. El proyecto permite acceso a través de web o en dispositivos inmersivos los cuales son demasiado costosos para ser utilizados ampliamente en Colombia. (Correa, 1998)

Realidad Virtual y Laboratorio Educativo *(Virtual Reality and Education Laboratory, VREL)*

Este laboratorio, dirigido desde hace varios años por la Doctora Verónica Pantelidis, evalúa y recomienda tecnología de Realidad Virtual como apoyo procesos de aprendizaje en escuelas de primaria en los Estados Unidos. (Correa, 1998)

Para el caso de México, describiremos algunos ejemplos de lo que se está realizando al respecto, tenemos los siguientes casos:

- a). El Instituto Politécnico Nacional con su propuesta: *El Politécnico Virtual: la enseñanza vía EVA (Espacios Virtuales de Aprendizaje)*.
- b). El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, con su propuesta de *Educación a Distancia y la Universidad Virtual*.
- c). La Universidad Anahuac, con su propuesta de *La Universidad Virtual Anáhuac*.
- d). La Universidad Nacional Autónoma de México con el *Programa Universidad en Línea de la UNAM*, de la Coordinación de Universidad Abierta de Educación a Distancia (CUAED).

a). Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Proponen un nuevo método, basado en computadoras y las telecomunicaciones, que reducen la sincronía entre las fuentes y los consumidores de información, denominado *Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA)*. Tiene parecido con la educación a distancia, la educación basada en competencias y la educación a lo largo de la vida. Es compatible con la educación normal (presencial), con los libros tradicionales (de papel), y con profesores síncronos. El Centro de Investigación en Computación (CIC) del IPN trabaja en: a). Diseñar y conceptualizar a EVA; b). construir el software y el equipo electrónico necesario; c). ofertar su Maestría en Computación en EVA, construyendo el material educativo denominado (*polilibros personalizados*) necesario; d). construir tres aulas EVA, una en La Paz, Baja California, basada en tecnología de receptores convencionales de televisión y transmisión telefónica; y dos en el CIC, la primera con computadoras multimedia; y la segunda, basada en equipo de cómputo con estaciones Java; e). evaluar los resultados obtenidos, comparándolos contra su maestría tradicional, y contra una maestría presencial a desarrollarse en el Instituto Tecnológico de Zacatepec. (IPN, 1998)

Los métodos son extensibles a otros niveles de enseñanza (licenciatura, por ejemplo) y a otras disciplinas y a otras disciplinas, y el software y hardware a desarrollarse en el proyecto se podrán utilizar en estas extensiones. Este software permitirá que EVA vigile el avance en el conocimiento de

cada estudiante, le aplique exámenes o mediciones, le sugiera o arme polilibros personalizados, le sugiera asesores, dirija y catalogue las preguntas, y, si es necesario, la acerque al estudiante nuevos artículos que se apeguen a su perfil de intereses. (IPN; 1998)

EVA se basa en la discretización de los conocimientos de computación (a nivel posgrado) en un *Espacio de Conocimientos*, en el cual podemos colocar artículos, libros, preguntas exámenes, profesores, asesores y estudiantes (a los cuales denominan *evanautas*). Por consiguiente, será posible determinar el estado actual (mediante un examen) de los conocimientos de un evanauta, y diseñar de manera automática un *Plan de Estudios Personalizado*. EVA le enviará al evanauta materiales de estudio (individualizados) acorde con el plan de estudios, obtenido a partir de *Polilibros* (libros multimedia -gratuitos- y será complementado por teleclases y teleconferencias, ejercicios, foros de discusión y otras herramientas de aprendizaje asincrónico (donde el docente y el alumno no coinciden en tiempo y espacio). EVA evaluará el desempeño del evanauta mediante exámenes (*Administrados por Computadora*), de manera que se tendrá una idea clara del conocimiento actual de cada evanauta, de su velocidad de progreso, etc. (IPN, 1998)

Isomorfo con el Espacio de Conocimientos, existe un *Espacio de Colaboración*, en el que se colocan grupos de evanautas que por razones de sus intereses comunes, pudiesen interactuar entres sí para acelerar su aprendizaje. *El Espacio de Consultoría* agrupa a evanautas que ya tienen ciertos conocimientos, con otros que los están adquiriendo, a fin de que los primeros sean (si así lo desean) asesores o consejeros de los últimos. Finalmente, el *Espacio de Experimentación* (también isomorfo con el Espacio de Conocimientos) contendrá los tutoriales interactivos, sistemas expertos, agentes, simulaciones, archivos catalogado de preguntas y otros aspectos informáticos que sirven para que el evanauta practique, adquiera información, participe en experimentos, exponga sus dudas, realice tareas o trabajos colectivos y tareas afines. (IPN, 1998)

EVA permitirá utilizar *Nuevos Métodos Didácticos* (polilibros, evaluación automática, personalización del material educativo, material educativo gratuito, agentes recolectores y clasificadores de información), en *Conjunción armónica a los Métodos Tradicionales* (enseñanza presencial, libros de papel), de una *Educación Abierta y Universidad Virtual* (estudio en casa, red de computadores multimedia, teleconferencias, foros de discusión, e-mail), de una *Educación Basada en Competencias* (definición del estado de conocimientos deseado en función de habilidades, destrezas, conocimientos y competencias emanados de descripciones de puestos de trabajo), y de una *Educación a lo Largo de la Vida* (agentes que recolecten nueva información de acuerdo con los perfiles de interés del evanauta).

b). Educación a Distancia en el Tecnológico de Monterrey y su Universidad Virtual

Tomado de <http://www.mty.itesm.mx/>

La tecnología lo ha revolucionado todo. No hay rincón donde algún descubrimiento tecnológico no haya contribuido a mejorar las condiciones de vida del ser humano. Ahora, el turno corresponde a la llamada realidad virtual, que ha sorprendido al mundo por su capacidad para adentrarnos en horizontes jamás imaginados. Parece adivinanza, algo que simula lo que es, pero sin serlo; una realidad computacional tan semejante a la vida real que no hay distinción entre una y otra.

Para la educación se ha abierto un nuevo panorama que brinda la oportunidad de revolucionar el proceso enseñanza-aprendizaje de una manera radical: la posibilidad de acceder a la universidad virtual.

El Instituto Tecnológico de Estudios superiores de Monterrey (ITESM) se ha caracterizado por ser una institución educativa que está a la vanguardia en la aplicación de tecnologías de información al ámbito académico; el 12 de Julio de 1989, después de que el Sistema experimentó la necesidad de capacitar a todos sus profesores, se creó el primer modelo de educación a distancia llamado Sistema de Educación Interactivo por Satélite (SEIS). El SEIS se caracterizó por transmitir clases en vivo y por la importancia otorgada a la interactividad con el alumno.

Buscando romper las barreras geográficas, el SEIS utilizó sistemas de comunicación electrónica como el e-mail y el SIR (Sistema de Interacción Remota). El SIR es un sistema que permite al maestro comunicarse electrónicamente con cada sede receptora en tiempo real, tiene la finalidad de hacer llegar al profesor las dudas y comentarios de los alumnos que se encuentran en otro campus.

Después de algunos años de operación del SEIS, el ITESM se enfrentó a la misma situación que otras universidades con sistemas de educación a distancia televisiva: no se lograba establecer totalmente un canal de comunicación desde el alumno hacia el maestro más que en las horas de clase.

El Tecnológico de Monterrey creó uno de los modelos de educación a distancia con mayor éxito en Latinoamérica. Lo anterior no surge de una casualidad, la combinación de ciertos elementos como el desarrollo de nuevas tecnologías de información, el contexto social y educativo del país y los avances en televisión educativa, dieron pauta a que el Instituto dirigiera esfuerzos hacia la educación a distancia.

Surgimiento de la Universidad Virtual en el Tecnológico de Monterrey:

En noviembre de 1994 el Dr. Rafael Rangel Sostmann, Rector del Sistema ITESM, señaló que la aplicación de multimedios en la labor docente y el SEIS eran estratégicos para la creación de la Universidad Virtual (UV), La Universidad Virtual es considerada uno de los proyectos más ambiciosos del Sistema ITESM, por lo que se le han destinado una gran cantidad de recursos.

La Dirección de Comunicación de la Universidad Virtual, indica que en Enero de 1996 se anunció que entre las razones que motivaron el surgimiento de la UV destacan:

- Reducir las limitantes de la educación convencional.
- Aumentar la calidad de los programas impartidos por satélite.
- Ampliar la cobertura geográfica de la labor docente de los catedráticos mejor calificados.
- Enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje con el uso de diferentes tecnologías.
- Estar a la vanguardia en la tecnología educativa.

La Universidad Virtual en el Tecnológico de Monterrey:

El sistema ITESM considera a la Universidad Virtual como un puente que sirve para unir sus esfuerzos, y los de las mejores universidades del mundo, en su lucha por el mejoramiento del sistema educativo latinoamericano; de igual manera, permite aprovechar los conocimientos de sus mejores profesores y los de otras universidades al desarrollar proyectos educativos en conjunto.

Se espera que la UV apoye al mejoramiento del proceso educativo de los campus del Sistema, extienda el servicio educativo a el público nacional e internacional, enriquezca y amplíe el aprendizaje de los alumnos para que tengan flexibilidad en tiempo y espacio, utilice racionalmente la tecnología, fomente el desarrollo de grupos multidisciplinarios y cooperativos en el diseño y gestión de programas educativos y que promueva la investigación educativa.

En resumen, la Universidad Virtual:

- Supera las limitaciones que el tiempo y el espacio plantean al educando.

- Propicia la construcción de una cultura computacional amplia.
- Ofrece al profesor la oportunidad de trabajar en cátedras colectivas.
- Diversifica las funciones del profesor.
- Propicia en los alumnos el desarrollo de un pensamiento constructivo y creativo.
- Promueve la globalización de la educación a través del acceso electrónico a información y expertos en todo el mundo.
- Fomenta el aprendizaje autorregulado.

Modelo de educación a distancia en la UV:

Desde el surgimiento del SEIS y después del surgimiento de la UV, el Sistema ITESM ha utilizado predominantemente un modelo televisivo que cuenta con las siguientes características:

- Se tienen alumnos presenciales (en el aula transmisora) y remotos.
- Cierta parte de la clase es en vivo y el resto grabado.
- El tiempo fuera de aire se destina a que el alumno realice actividades por su cuenta.
- Durante el tiempo en vivo, el alumno y maestro interactúan a través de diversos medios electrónicos.
- Se utiliza material complementario como videos, multimedios, simulaciones, etc.

La clase satelital:

El elemento común en todos los cursos impartidos a través de la Universidad Virtual es la utilización de clases televisivas satelitales. El sistema cuenta con infraestructura propia de transmisión y recepción. Existen dos sedes transmisoras (Monterrey y Estado de México) desde las cuales se envía la señal a través del satélite Solidaridad. Al utilizar un esquema de transmisión digital, los 26 campus del Sistema y otras aulas remotas, dentro y fuera del país, reciben gran calidad de imagen y sonido. Además, se transmite en vídeo comprimido de tal forma que se garantiza la confidencialidad de los contenidos de las clases; si alguien desea obtener la señal necesita un decodificador especial.

Se adquirió una estación terrenal móvil, única en Latinoamérica por su tamaño y capacidad para enviar voz y datos de una manera analógica o digital. El hecho de contar con una unidad móvil de transmisión abre la posibilidad de ofrecer a los estudiantes cursos enriquecidos con imágenes de otras locaciones.

Las clases televisivas se imparten con parte del contenido en línea y parte fuera de línea. Por contenido en línea se entiende el tiempo de clase que están presentes de forma síncrona tanto el profesor como los alumnos, fuera de línea se refiere a todo el tiempo que ellos actúan de forma asíncrona.

La Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey (UV) lleva cabo un sistema de enseñanza-aprendizaje que opera a través de las más avanzadas tecnologías de telecomunicaciones y redes electrónicas, por medio de las cuales se ofrecen cursos en los niveles de preparatoria y profesional, así como programas de maestría y educación continua con el objetivo de apoyar a los campus del propio Tecnológico y de proporcionar educación a diferentes ámbitos en México, Latinoamérica, Estados Unidos y Canadá. Algunos de los aspectos importantes que podemos mencionar son los siguientes para el detalle y descripción de la UV.

Posicionamiento:

a) Análisis de las fuerzas de Porter

De acuerdo al modelo que seleccionaron para medir el posicionamiento de la Universidad Virtual se basó en el modelo de Michael Porter que consiste en un método analítico utilizado para determinar el

estado de competencia de la organización a nivel industrial o de negocio, y las 5 fuerzas en las que se componen son:

- Poder de los Proveedores
- Poder de los Clientes
- Surgimiento de competidores
- Productos Substitutos
- Rivalidad entre competidores actuales

b) Análisis de SWOT 98

La Universidad Virtual debe de tener todos los componentes de una Universidad real exceptuando uno: NO ES NECESARIO ESTAR FISICAMENTE EN EL MISMO LUGAR, algunos excluyen también la necesidad de estar simultáneamente al mismo tiempo.

Fuerzas

- La Tecnología de Información
- Fomentar el autoaprendizaje
- Llegar a más audiencia
- Apoya los aprendizajes al ritmo de los aprendices
- Propiciar en los alumnos la mejor retención de los contenidos
- Aumentar la productividad de los profesores y alumnos

Oportunidades.

- Obtener un mayor mercado rápidamente
- Actualización de los avances tecnológicos de una manera más rápida
- Crecimiento de la Internet para promover grupos de discusión
- Aprovechar las nuevas formas de trabajo en el siglo XXI

Debilidades:

- El rango de alcance en cuanto a tiempo en la señal.
- Alto costo de la infraestructura

Amenazas:

- Resistencia de la gente a este nuevo modelo
- Situación económica del país

Todas las clases de educación a distancia que maneja el ITESM tienen disponible una gama de tecnologías que facilitan la interacción entre el profesor y los alumnos remotos. Es conveniente recordar que como existen barreras geográficas, gran parte del éxito de un curso de educación a distancia depende de que el alumno pueda comunicarse con sus compañeros y el maestro, tan eficazmente como se supone que lo hace en una clase tradicional. En la Universidad Virtual es claramente importante la unificación de modelos de aprendizaje y tecnologías que apoyan la realización de los mismos. Existen ciertos aspectos que impactan directamente con el paradigma de la Universidad que son:

- Terminar con las limitaciones que plantean el tiempo y el espacio en la educación tradicional.
- Propiciar la construcción de una amplia cultura computacional y de investigación.
- Enriquecer y diversificar la labor de los profesores a través de cátedras colectivas y la constante investigación sobre la acción docente.
- Propiciar el desarrollo de un tipo de pensamiento constructivo, no lineal, intuitivo, creativo y crítico y actitudes de tolerancia, solidaridad, compromiso y responsabilidad.

- Promover la globalización de la educación a través del acceso electrónico a información y expertos, sin límites geográficos o temporales.

La universidad virtual actualmente cuenta con esta infraestructura transmisora/receptora:

7 sedes emisoras:

- Campus Monterrey del ITESM
- Campus Estado de México del ITESM
- Campus Morelos del ITESM
- Carnegie Mellon University (Estados Unidos)
- Thunderbird (Estados Unidos)
- Waterloo University (Canadá)
- Universidad Pontificia Católica de Chile

70 sedes receptoras repartidas en :

- 26 Campus del Sistema ITESM
- 5 Asociaciones de ex-alumnos del ITESM
- 16 Instituciones educativas en México
- 13 Universidades extranjeras
- 10 Empresas

Sedes asociadas-enlace por videoconferencia:

- Mount Royal College (Canadá)
- Massachusetts Institute of Technology (Estados Unidos)
- Stanford University (Estados Unidos)
- University of British Columbia (Canadá)

Medios electrónicos

- Teléfono y fax

Estas fueron las primeras herramientas de comunicación utilizadas para los cursos de educación a distancia. Se utiliza el teléfono cuando no están disponibles otros medios de comunicación o cuando se desea escuchar en vivo alguna aportación de los alumnos remotos. Se cuenta con números gratuitos de tal forma que a los alumnos no les cuesta la llamada de larga distancia. El fax se utiliza principalmente para enviar preguntas de exámenes rápidos cuando no está disponible alguna otra forma de comunicación electrónica.

Sistema de Interacción Remota (SIR)

El SIR es un sistema desarrollado internamente dentro del ITESM para fomentar la comunicación a tiempo real durante las clases en vivo. Este sistema permite al maestro recibir preguntas y aportaciones de cualquiera de las aulas remotas que están tomando la clase en ese momento. Todos los profesores cuentan con un asistente que se encarga, entre otras cosas, de contestar todos los mensajes que se reciben desde las aulas remotas. Cuando algún alumno hace una pregunta, el moderador la recibe y se la pasa al profesor. En la cabina transmisora, el profesor tiene una computadora donde el sistema donde el sistema le muestra todas las preguntas que el moderador le pasa. Otra de las ventajas del SIR es que genera una bitácora de todos los mensajes que fueron recibidos y enviados durante la clase, de tal forma que el profesor la revise y tenga oportunidad de contestar por correo electrónico las preguntas que no haya contestado en vivo. Finalmente, en cada aula remota existe un facilitador que se encarga de tomar asistencia a los alumnos y enviarla al profesor titular a través del SIR.

Correo electrónico e-mail

Desde su integración a la red BITNet, el ITESM ha realizado grandes esfuerzos pro fomentar la comunicación electrónica entre sus elementos. Para las clases satelitales, el correo electrónico es un elemento indispensable ya que es la herramienta más utilizada para hacer y responder preguntas; se le puede considerar el medio de comunicación no verbal más utilizado en los cursos con la gran ventaja de que todos los mensajes son privados y sólo el destinatario puede consultarlos. Sus principales usos son: Para envío de tareas, Realizar preguntas al profesor, Responder preguntas de los alumnos, Comunicación entre los alumnos, etc. Cada uno de los alumnos tiene derecho a utilizar el correo electrónico mediante una cuenta personal sin costo extra para ellos. Los profesores de igual manera tienen una cuenta personal y otra para cada curso que imparten.

One Touch

Este es un sistema recientemente instrumentado para facilitar la comunicación entre los alumnos y el profesor durante las clases en vivo. Se trata de equipo que le permite al alumno comunicarse con su profesor con solo apretar un botón en un teclado especial. Este sistema soluciona el problema de que los profesores no podían aplicar ejercicios o exámenes en vivo y obtener resultados inmediatamente. Cualquier ejercicio o actividad que pueda obtener respuestas de opción múltiple o discreta se puede aplicar garantizando que todos los alumnos tendrán la oportunidad de responder al mismo tiempo. Por ejemplo, el profesor puede diseñar un ejercicio donde se tenga que evaluar si las respuestas son falsas o verdaderas y en la medida que los alumnos respondan desde su campus, el profesor va recibiendo retroalimentación del número de personas que han contestado falso o verdadera hasta el momento. Al término de la sesión, el sistema permite al usuario obtener diversos reportes en distintos formatos gráficos.

Net News

El sistema de noticias o NE News ha estado tomando un auge de importancia en las clases de educación a distancia. Esta herramienta es utilizada para crearle un foro de discusiones público a cada clase. Los foros sirven para que los alumnos establezcan discusiones con o sin intervención directa del maestro y puedan compartir sus experiencias. La principal diferencia con el correo electrónico es que los mensajes llegan a un lugar donde cualquiera los puede consultar y responder; en el correo electrónico los mensajes son dirigidos a alguien en particular y solo esa persona los puede ver. En general el servicio de noticias electrónicas es análogo a un periódico, toda la información está contenida en un lugar (el ejemplar) y quien desee consultarla debe acudir a dicho lugar (conseguir el ejemplar).

World Wide Web

El World Wide Web es una de las tecnologías que más auge ha tomado e los últimos años. Mediante la utilización de WWW se puede lograr un ambiente de trabajo que permita al usuario navegar a través de la Internet de una manera fácil y sin conocimientos computacionales sofisticados; es una herramienta ideal para involucrar a los alumnos con la nueva era de la computación que es la virtualidad

Teleconferencia

La Teleconferencia es un enlace interactivo para un fin común entre varias personas o grupos de personas en distintas localidades por medio de una o varias líneas telefónicas que soportan voz y/o datos, y/o imágenes. Una comunicación interactiva es muy importante en todo proceso educativo; el alumno necesita estar en continuo contacto con su maestro y sus compañeros para obtener así una participación activa.

Definición de Estrategias

El alcance y posicionamiento futuro de la Universidad Virtual

Ya una vez definido el análisis e identificado sus atributos principales como son: su posicionamiento, sus fuerzas, debilidades, amenazas y oportunidades, y teniendo enfocada la planeación informática hacia un esquema de alineación estratégica de Potencial Competitivo, donde el pivote de lanzamiento serán las estrategias de tecnologías de la información, definen una serie de objetivos y los movimientos estratégicos para lograrlos, así como la implementación de un plan de administración de los cambios que creen firmemente surgirán. El alcance y posicionamiento futuro que plantean para la Universidad Virtual es el de una entidad que se convertirá completamente en la base del esquema de educación del Tecnológico de Monterrey, donde la educación presencial será para entonces, la minoría de clases. Su alcance debido al abatimiento de costos por disminución de instalaciones presenciales, personal escolar y de academia permitirá hacer de la educación un concepto de calidad y de más fácil acceso para todos. La educación además se enriquecerá por la construcción e impartición de una sola clase por un grupo de catedráticos y asistentes como actualmente se hace para algunas clases de la UV. La clase satelital llegará a la educación preparatoria y a carreras en cada una de sus clases y no solo a unas cuantas como sucede en la actualidad. Las herramientas de interacción serán cada vez más poderosas por lo que la comunicación en tiempo real llegarán en vídeo y en audio para cada alumno, no importando donde se encuentre, y cuando desee tomar la clase.

Desarrollo de los objetivos

Como el área de planeación se enfoca a la función académica, sus objetivos están enfocados a la satisfacción del mercado, se guían por este tipo de objetivo y tratan de encontrar y definir diferentes estrategias que les permita establecer un camino correcto hacia la consumación de sus objetivos.

La Universidad Virtual después de los primeros años de introducción al mercado, siguió esquemas que le permitieron consolidarse y aún mas, por el surgimiento de competidores, abrir su alcance de mercado. Su objetivo principal fue el de ampliar este mercado, es decir, el primer objetivo a plasmar en la planeación es el de cambiar la base de educación de Maestría y Universitaria añadiendo a aquella en la que se empieza a dar servicio a niveles de educación Media (Preparatoria Virtual completa), cursos culturales (Talleres) y de capacitación en general (Cursos de Idiomas, Electrónica, etc.), y sobre todo el sentar un base sólida que permita a la Universidad Virtual tratar de implantar la educación a distancia es de niveles básicos de enseñanza, es decir desde la primaria y secundaria, puesto que al aplicar este concepto desde una temprana edad, permite a la persona inculcarle valores y habilidades más fácilmente. Y bajo este objetivo podríamos ayudarnos de diferentes estrategias hacia el alcance y satisfacción del mismo.

Debido al alcance de este objetivo, las estrategias que tratan de implementar en acciones que logren tales proposiciones deben ser de gran magnitud debido a que la infraestructura de servicios debe ensancharse para dar cabida a todo este nuevo nicho de mercado. La visualización de tal proyecto redundaría principalmente en obtención de tecnología que actualmente se esta usando y la cual esta funcionando bien para abrir nuevos nodos de transmisión. Es decir mas sedes transmisoras, más aulas interactivas en estas sedes, etc. Debemos visualizar que si bien se abrirá el alcance de la educación a estos otros nichos, la construcción de sedes receptoras no será tan proporcional al crecimiento de las clases impartidas ya que actualmente en gran parte del día las aulas de transmisión se encuentran sobradas ya que no transmiten sino hasta en la noche (en la mayoría de las ocasiones) en que se hace la producción de las clases de Maestría y algunas de Carreras.

Actualmente la Universidad Virtual cuenta con herramientas que le ayudan a hacer del modelo de educación a distancia una realidad, sin embargo, con el rápido cambio de la tecnología, nuestro objetivo debe abarcar la implementación de todas aquellas tecnologías de la información que nos permita en un futuro redireccionar nuestros objetivos, mediante estrategias flexibles. Sin embargo, no debemos permitir que con la adopción de esta tecnología cambien los esfuerzos del negocio que deben ser de calidad a la educación por aquellos donde el implementar nueva tecnología y desarrollar innovación den un desplazamiento inadecuado del rumbo en algunos procesos de la UV. Es por esto que se debe mantener una estrecha relación con la Academia a fin de lograr el equilibrio necesario entre Tecnología y Educación en el proceso de enseñanza.

Su visión principal es llevar a la Universidad Virtual a ser la base del Sistema tecnológico por lo que plantean algunos movimientos estratégicos encaminados a aumentar la infraestructura y capacidad de atención a mayor mercado. A partir de esto definen y encuentran aquellos sistemas y tecnologías de información que ya se están llevando a cabo y otros que podrían ser implementados para ayudarnos en tales fines.

El desarrollo de la tecnología no constituye la finalidad del programa de Enseñanza Virtual; es sólo un medio para el objetivo de fondo: lograr el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje. En la medida en que se perfeccione el aprendizaje de los alumnos se justificará el uso de nuevas tecnologías. Por ello el ITESM, paralelamente al apoyo de proyectos que propicien el uso de tecnología, realizará estudios que analicen el impacto real de ésta en el aprendizaje de los alumnos.

En términos generales, la universidad virtual es un tipo de enseñanza-aprendizaje sin necesidad de que el alumno y el profesor se encuentren cara a cara, dando libertad a aquél de estudiar en el tiempo y espacio que él decida mientras que el maestro pasa a jugar un papel de facilitador de información, convirtiéndose en un formador de habilidades, actitudes y valores.

La unión de multimedia, discos compactos, disco láser y computación interactiva representa una oportunidad insoslayable para aquellas instituciones educativas interesadas en ofrecer educación de calidad a un mayor número de estudiantes, independientemente de sus actividades adicionales y su distribución geográfica. Cada vez más instituciones en el mundo buscan superar las limitaciones inherentes al sistema tradicional de enseñanza-aprendizaje analizando la factibilidad de ofrecer "educación virtual", esto es, un proceso de aprendizaje que sobrepasa las fronteras del salón de clase. Bajo este esquema se propone la sustitución parcial de la labor instruccional del profesor a través de herramientas computacionales y el acceso de los estudiantes a recursos de información por medio de redes digitales. Los alumnos y los maestros se pueden comunicar vía electrónica en el momento en el que lo deseen y ambos se liberan de horarios rígidos; las tareas pueden enviarse y revisarse electrónicamente y, así, los maestros se convierten en facilitadores, en lugar de transmisores de conocimientos.

Después de décadas de experimentar con proyectores de acetatos, videos analógicos y otras herramientas, la posibilidad de mejorar la educación a través de la tecnología de la información se ha convertido ahora en una realidad. Sin embargo, se requiere de un cambio conceptual en materia de educación superior: de un esquema de convivencia entre maestro-alumno en un lugar fijo y en un tiempo determinado, a uno en donde los estudiantes puedan tener acceso a los mismos conocimientos por medio de múltiples estímulos, sin importar en donde se encuentren y a la hora en que ellos lo decidan. De esta forma, el material se ajusta al ritmo de los propios estudiantes y a su estilo de aprendizaje.

c). La Universidad Virtual Anáhuac: construyendo el ambiente del futuro

Tomado de <http://www.dcc.anahuac.mx/>

La Universidad Virtual Anáhuac (UVA) es una realidad educativa por medio de la cual las aulas dejan de tener la limitación del espacio territorial, pues desde un mismo punto se atienden simultáneamente a estudiantes en otras ubicaciones geográficas. Para ello, incorpora el uso de distintas tecnologías que apoyen el proceso educativo, prescindiendo así de las limitaciones de tiempo y espacio. Actualmente se están desarrollando mecanismos que permitan extender la cobertura de la oferta educativa a otras universidades, empresas y centros avanzados de investigación, desde los cuales se podrá acceder a los servicios que ofrecemos a estas instituciones. Además, con el establecimiento de estas sinergias, se fomentan las relaciones existentes entre nuestros alumnos y el campo profesional, pues las clases se enriquecen con la participación de líderes empresariales, lo que da origen a la realización de proyectos de cooperación e investigación aplicada, redundando en beneficio para todos. De esta manera, a partir del mes de agosto de 1996, la UVA ofrece programas de educación a distancia con las mejores universidades de México, Estados Unidos y Canadá. Todo esto a través del sistema de telecomunicaciones de alta tecnología con que se cuenta, pero principalmente gracias a expertos catedráticos de la comunidad norteamericana, que se han comprometido a apoyarnos para lograr que cambie el paradigma de la educación en México. El sistema de educación a distancia se complementa con otros medios de comunicación e información, tales como videos de las clases para su posterior revisión y estudio, sesiones especiales de asesoría, y todas las facilidades de Internet para exponer dudas u opiniones por escrito, en forma oral, o por medio de videoconferencia personal con el profesor o asistente, de modo que los alumnos puedan consultar y hablar directamente con el académico o con los compañeros de clase. El acceso por medio de Internet facilita también la consulta de libros que se encuentran en las bibliotecas de las universidades del sistema Anáhuac y de las universidades norteamericanas. Aunque ya se ha comenzado a impartir conferencias y cátedras por medio de este innovador sistema, como en el caso de los posgrados de Educación, Ingeniería y del CADEN, así como clases conjuntas con la Universidad del Mayab, fue el pasado 8 de octubre de 1996 cuando se llevó a cabo la inauguración oficial de nuestra aula virtual. El acto fue presidido por el Lic. Carlos Ruiz Sacristán (Gen. 71 Administración), Secretario de Comunicaciones y Transportes, y por el Lic. Raymund Cosgrave, Rector de nuestra Universidad.

Durante la presentación, se logró el enlace tanto con la Universidad del Mayab, como con el aula empresarial de Teléfonos de México (TELMEX) en la ciudad de México, en la que estaban alumnos y maestros del CADIT. La sesión incluyó una breve demostración del funcionamiento y alcances del sistema. Asimismo, se tiene contemplado integrar diez aulas adicionales en distintos puntos estratégicos de la República Mexicana, apoyadas en la tecnología de vanguardia de la red digital de TELMEX. Y se pretende que a partir de 1997 todos los programas de posgrado, licenciatura y extensión empresarial que imparte nuestra Universidad estén apoyados por las herramientas que ofrece el sistema de educación a distancia, multiplicando convenios para compartir recursos con otras universidades, y difundiendo y recibiendo información más actualizada y novedosa en las diferentes áreas del conocimiento humano.

La Universidad Anáhuac ha aceptado el desafío que le plantea el mundo moderno y se prepara para el futuro. Por ello, la recién inaugurada Universidad Virtual es muestra del empeño y del compromiso de nuestra Institución por seguir ofreciendo a nuestro país una formación integral, que combina todas las áreas que la ciencia y el saber aportan, pero siempre construyendo sobre lo más noble que tiene el hombre en sus aspectos morales, éticos, sociales y espirituales.

d). "El Programa Universidad en Línea de la UNAM", de la Coordinación de Universidad Abierta de Educación a Distancia (CUAED) de la Universidad Nacional Autónoma de México

En el sentido más amplio, la educación en línea es aquella que involucra cualquier medio electrónico de comunicación, por ello el Programa Universidad en Línea de la UNAM está soportado fundamentalmente en Internet, por su capacidad de multimedios.

El Programa Universidad en Línea, surge en 1997 para impulsar el desarrollo de cursos por Internet, pero en la actualidad se han ampliado los contenidos en términos de que la educación abarca nuevas modalidades, dados los beneficios que se obtienen hoy en día de las nuevas tecnologías de información.

El programa como tal se encuentra descentralizado, ya que los "dueños" de los contenidos, son las propias dependencias de la UNAM. El programa pretende ampliar los contenidos de educación a distancia tradicionales de la UNAM, principalmente hacia la educación de licenciatura y posgrado, y diversificar los medios de interacción, aprovechando la experiencia de la Universidad en el uso y desarrollo de Internet en México. Para cumplir con estos fines, el Programa Universidad en Línea se ha subdividido en tres subprogramas: Subprograma para la Universidad Abierta, Suprograma para la Educación Continua y Subprograma de Apoyo a la Educación Presencial.

Aunque la educación en línea se hace principalmente vía Internet, no se descuidan otros medios y tecnologías para dar impulso a la Educación a Distancia en la UNAM; además de que cada medio que implica en sí misma la Internet representa todo un reto metodológico.

Las perspectivas de la Educación a Distancia abarcan amplios horizontes, por lo que será vital, además de apoyar el aprendizaje a distancia, establecer vínculos con sitios de interés y fortalecer la formación de profesores en los usos educativos de las nuevas tecnologías.

La UNAM pretende que, en el sistema educativo universitario coexistan todas las modalidades: presencial, a distancia, abierta y en línea; además de que sea posible combinarlas. 'La UNAM tiene como objetivo primordial la educación de calidad, independientemente de la distancia'.

Aspectos Pedagógicos

Si se pretende aplicar a situaciones de enseñanza formal principios de aprendizaje que permitan un uso pedagógicamente efectivo de la nueva tecnología de Realidad Virtual. Debemos partir de un análisis del funcionamiento de los sistemas a distancia y centrar la atención en aquellos puntos críticos a los que hipotéticamente el aula virtual aportaría un valor agregado de calidad educativa: (Correa, 1998)

- Eliminar los mayores inconvenientes de la distancia, que se asocian con el aislamiento del estudiante. Los sistemas de apoyo tutorial personal siempre se han visto reducidos a escasos momentos en que un grupo de estudiantes se reúne con su tutor; los grupos tienden a ser grandes y los alumnos y tutores tienden a reproducir la metodología de aula tradicional. Las nuevas tecnologías de telecomunicaciones cambian substancialmente el sentido de la distancia, pues aunque no sea presencial, la comunicación puede hacerse todo lo frecuente que se desee.
- Potenciar la modalidad de trabajo colaborativo. Los estudiantes y el profesor pueden ir construyendo conjuntamente el conocimiento y desarrollar habilidades de tolerancia y cooperación, indispensables en un mundo en que el conocimiento tiende a ser colectivo y global.
- Los estudiantes y el profesor pueden dejar registro histórico de todo el proceso seguido y tomar conciencia de las estrategias de aprendizaje que les resultan exitosas al grupo y a cada individuo.

Este punto ha sido uno de los más críticos en la educación a distancia tradicional: los hábitos de estudio y la capacidad de hacer conscientes los procesos metacognitivos.

- Lograr una equilibrada combinación entre el trabajo colaborativo y el avance individual, típico de la educación a distancia tradicional. (Correa, 1998)
- Alcanzar un alto nivel de motivación, pues los jóvenes son amantes del mundo de la computadora y las telecomunicaciones y sienten que estas tecnologías forman parte del mundo en que crecen y, sobre todo, del mundo futuro en que les tocará seguir viviendo.
- Eliminar los serios problemas de producción y distribución de materiales impresos o audiovisuales. Este es el principal factor de dificultad y en muchos casos de fracaso de los programas a distancia. El profesor puede poner a disposición del estudiante y los mismos estudiantes pueden encontrar numerosos materiales.

5.7 El papel de la Psicología en la instrumentación de las aulas virtuales

Las viejas soluciones se distinguen por responder simplista y mecánicamente a las demandas sociales; así, en el sistema educativo cuando más estudiantes solicitan lugares en las escuelas, la respuesta de los funcionarios siempre se centra en la necesidad de crear más plazas para enseñar, construyendo más instalaciones para que se enseñe y estableciendo más instancias burocráticas para controlar lo que se debe enseñar, cómo se debe enseñar, a quiénes deben enseñar y quiénes deben ser enseñados. Con esta lógica se sigue reproduciendo un modelo que ha mostrado su insuficiencia al concebir la enseñanza con toda su parafernalia, más para sí misma, que para apoyar los requerimientos de formación de la sociedad en lo general y de cada una de las personas.

De seguir dando las mismas viejas soluciones a los problemas tradicionales, nuestros sistemas educativos seguirán estancados en un círculo vicioso. Aquí, el psicólogo, tiene un papel de primer orden, al participar en la instrumentación de las nuevas soluciones que, consideramos, se deben enfocar a un nuevo modo de ver lo educativo, con soluciones cualitativamente distintas a los procedimientos tradicionales, entre cuyas intervenciones destacaría su participación en los siguientes aspectos:

- Aportar el sustento teórico-metodológico para centrarlo en quien aprende y en sus intereses y modos de aprender, potencializando las capacidades para el aprendizaje propiciando ambientes de autoaprendizaje, entendido éste como la apropiación y potencialización de quienes estudian se responsabilizan de la gestión de su proceso de formación y del interaprendizaje que recrea y sinergiza lo aprendido al contrastarlo y socializarlo. Modos de estudio que se relacionan con la docencia en la medida que le es significativa, pero no como una actividad decidida burocráticamente a priori.
- En ese mismo sentido, que se resignifique psicopedagógicamente la relación presencial de docentes con estudiantes no estableciéndola de antemano con lugares, horarios y contenidos preconcebidos, sino plantearla como un apoyo para quienes estudian. En otras palabras, se requiere de un estilo de docencia que ya no esté frente al estudiante para imponer contenidos y los modos de aprenderlos para luego calificarlos, sino de un docente que esté al lado del estudiante para ayudarlo a aprender cuando éste lo requiera.
- Asimismo, es necesario la revaloración de los espacios y las relaciones de la vida cotidiana, si bien las escuelas son lugares donde se organiza, sistematiza y legitiman ciertos aprendizajes, éstos no son los únicos, ni necesariamente los más legítimos y válidos, es necesario que abramos las puertas

y los ojos para que podamos ver más allá de las escuelas. En función de lo anterior se deben reconceptualizar los aprendizajes, independientemente de la forma, modo y lugar en que fueron logrados, una concepción educativa que rebase el límite de las escuelas.

- Incluso en construir lo administrativo como apoyo a los procesos educativos, no tomados como estructuras rígidas y obligar a los estudiantes que se sometan a ellas, al contrario, con una actitud de servicio, voltear a ver a la sociedad a la que nos debemos, debemos servir en ese sentido con esa visión de pensar y organizar la administración de lo educativo.
- Una activa participación social como apoyo y orientación, las personas en lo individual y la sociedad organizada deben ser apoyadoras y orientadoras para que las escuelas puedan cumplir con su cometido, ya no vistas como instrumentos del poder, deben ser rescatadas para la sociedad civil, el tan pregonado federalismo y los mecanismos de descentralización deben llegar hasta tomar en cuenta a cada persona. La sociedad debe asumir a las escuelas, las universidades y las instituciones educativas en general como suyas, como parte de sus esfuerzos para mejorar sus condiciones de vida y no como una estructura autoritaria que impone sus normas y esquemas que además no corresponden a la vida.
- Nos debe quedar claro que lo verdaderamente cierto es la incertidumbre de quienes egresan de las instituciones educativas que deben estar preparados para enfrentar una situación que nunca, desde la escuela, podrá ser prevista con certeza; por lo tanto; más que habilidades o destrezas profesionales demasiado específicas para una situación determinada, debe lograrse una formación que a partir de aprendizajes fundamentales y un adecuado desarrollo de la creatividad, cada persona tenga la capacidad de desarrollar sus propuestas para cada situación que la vida le presente tanto en lo personal como en lo profesional.

Lo anterior, incluyendo, desde luego, a los demás actores sociales involucrados en la educación, será el cambio mínimo necesario, ya que, si ha sido bien orientado, el ser humano desarrollará por sí sólo el proceso de experimentación propio de cada individuo cuando aprende de forma natural.

La puesta en marcha de un modelo de educación asistida por la tecnologías de la información y la comunicación, en algunos aspectos se confronta al modelo tradicional. Aquí, la educación se basa en disciplinas compuestas por asignaturas, y cada asignatura se divide en capítulos, hasta llegar a la enseñanza de temas específicos separados. Este sistema es el fruto de cientos de años de trabajo de personas dedicadas a la educación, con la idea fija de ordenar gran parte de los conocimientos que han surgido durante el transcurso de la humanidad. Sin embargo, hay situaciones en las que esa organización hace aburrido el proceso educativo pues no permite al estudiante moverse libremente hacia otro tipo de conceptos que atraiga más su interés.

De todas formas, existe el riesgo de que la tecnología no se use en la forma correcta, es decir, se aproveche en propósitos particulares, es indiscutible que la educación hoy no se puede sustraer a la incorporación de la informática. La clave está en entender que es una prioridad empezar a utilizar este nuevo modelo y trabajar siempre en función de generar nuevas formas que favorezcan el desarrollo de un esquema educativo más abierto, más activo, donde el educando sea realmente el promotor de su propia formación y el profesor sea el camino para poder llevar a cabo la transición. Para alcanzar la nueva forma de la educación, y que sea aceptada en sociedades como la nuestra, deberá recorrerse un camino muy largo aún. Y, creemos que uno de los papeles protagonistas está en manos de las personas encargadas de instruir conocimientos, motores principales de la dinámica educativa.

Como podemos apreciar, el papel que puede desempeñar el psicólogo en la instrumentación de las aulas virtuales es extensa, especialmente, cuando hablamos de colocar a una o más personas en un ambiente colaborativo de realidad virtual, que persiguen un objetivo en común.

Dado que la realidad virtual se basa principalmente en la percepción y sensación humana, surge la preocupación sobre el rol que debe tomar el campo de la psicología ante ésta nueva tecnología. La integración de aspectos psicológicos en las investigaciones con la tecnología de la realidad virtual han logrado éxito; como un ejemplo de esto, podemos señalar la disminución de la ansiedad en pacientes que padecen de fobias.

Lo anterior nos lleva a la necesidad evidente de continuar estudios en éste campo. Dentro de las áreas de mayor exigencia de investigación se encuentra la percepción, esto debido a la meta de establecer ambientes virtuales que imiten con mayor rigurosidad el ambiente físico. Otra área es el aprendizaje, área de investigación que brinda grandes expectativas de crecimiento y ampliación para la población con impedimentos, debido a la posibilidad de utilizar ambientes virtuales para desarrollar destrezas o habilidades, así como utilizar esta tecnología como herramienta de asistencia.

El aprendizaje es uno de los temas de mayor importancia en la psicología, y un concepto difícil de definir debido a los diferentes o variados métodos de acercamientos teóricos establecidos en la disciplina.

Uno de los enfoques principales en la investigación se dirige al constructivismo (desarrollado inicialmente por Jean Piaget), es necesario señalar que existen un sinnúmero de teorías que describen el aprendizaje del ser humano desde distintos enfoques, tales como el acercamiento social cognitivo, o bien, el conductista social. Estos enfoques tratan de explicar las formas o métodos que el ser humano utiliza como herramienta para desarrollar aprendizaje. Dada la complejidad del ser humano no es posible considerar que hay una forma de aprendizaje, sino que el aprendizaje puede ser explicado desde diversos marcos teóricos.

Podemos entonces, indicar algunas áreas, entre otras muchas, donde la psicología interviene colaborando con:

- nuevos fundamentos para el manejo y uso de la información,
- los sustentos de cómo la información se traduce en conocimiento (psicología cognitiva),
- elementos de la psicología conductual,
- los procesos del pensamiento, el lenguaje y la memoria, que indiscutiblemente estarían ligados a los procesos de atención, percepción, motivación, y emoción,
- aspectos sociales como motivos sociales, liderazgo e influencia social,
- asimismo, es menester considerar a la psicología clínica, que representaría tanto campo de aplicación como de investigación, en el sentido de nuevas formas de estudiar la personalidad, es claro aquí su potencial para la modificación terapéutica de la conducta.

Recordemos que las nuevas tecnologías computarizadas permiten estar inmersos en la simulación informática de alta velocidad, crear universos imaginarios y distintas realidades, donde las sensaciones se tornan increíblemente reales, para el tratamiento de diversos trastornos mentales, desequilibrios psicológicos y emocionales. La visualización y sonido, altamente integrados y controlados en forma sistemática sirven para un mejor manejo de la tensión (física o psíquica), que produce cambios psicofisiológicos, que afectan al organismo como por ejemplo: la alteración de la adrenalina, de las funciones digestivas, del comportamiento sexual, etc.

Está en pleno desarrollo la modelización del lenguaje de Software o programación (VRML) por realidad virtual, para crear y explorar nuevos mundos virtuales, donde se puede comportar en forma altamente interactiva en un entorno emotivo y significativo para el diálogo psicólogo-paciente, en una especie de ventana abierta a todo el complejo espacial de múltiples dimensiones.

La aproximación al sistema de estimulación neuronal indirecta (y directa en el futuro, mediante la simbiosis del ser humano y la computadora), puede ser un elemento activo del proceso de curación para ayudar a niños que tienen problemas en el lenguaje y proporcionar ayuda psicológica a otros afectados por problemas afectivos, falta de autoestima, depresión, fobias, etc. devolviéndoles la confianza en sí mismos, al igual que a adultos con estos problemas u otras afecciones mentales.

Quizá lleguemos hasta cambiar los fundamentos de la psicoclínica y la medicina, e incluso, bajo adecuado control de psicólogos y otros teóricos del comportamiento humano, mejorar los procesos del aprendizaje con "experimentación y potenciación" asistida, en los "mundos electrónicos irreales perfectos", con ayuda del sistema de la realidad virtual.

La evaluación del proceso educativo en las aulas virtuales

Consideremos previamente que cada alumno es un ser único, es una realidad en desarrollo y cambiante en razón de sus circunstancias personales y sociales. Un modelo educativo moderno contemporiza la atención al individuo, junto con los objetivos y las exigencias sociales.

Las deficiencias del sistema tradicional de evaluación, han deformado el sistema educativo, ya que dada la importancia concedida al resultado, el alumno justifica al proceso educativo como una forma de alcanzar el mismo.

La evaluación debe permitir la adaptación de los programas educativos a las características individuales de los alumnos, detectar sus puntos débiles para poder corregirlos y tener un conocimiento cabal de cada uno de ellos.

No puede ser reducida a una simple cuestión metodológica, a una simple "técnica" educativa, ya que su incidencia debe exceder lo pedagógico para incidir sobre lo social.

No tiene sentido por sí misma, sino como resultante del conjunto de relaciones entre los objetivos, los métodos, el modelo pedagógico, los alumnos, la sociedad, el docente y todos aquellos actores y sectores sociales que están involucrados y sin beneficiados por la acción educativa. Cumple así una función en la autoregulación del sistema educativo, en la relación de los alumnos con el conocimiento, de los profesores con los alumnos, de los alumnos entre sí, de los docentes y la familia y un largo etcétera de relaciones.

La modificación de las estrategias de evaluación puede contribuir, junto con otros medios, a avances en la democratización de la educación.

La Evaluación del Aprendizaje

En el proceso enseñanza aprendizaje la evaluación es el punto medular del proceso, sólo teniendo un control acertado nos dará la pauta de las desviaciones que han existido entre lo planeado y lo realizado, si se han o no cumplido con los objetivos previstos, es así que sobre la base de estos resultados podremos actuar para poder volver a planear pero tomando en cuenta la evaluación de resultados.

Desde el punto de vista cognoscitivista sobre el aprendizaje, este se orienta a sustentar que todo cambio de conducta tiene un trasfondo interno del sujeto, el cual incluye aspectos tales como procesos mentales, estados y disposiciones de naturaleza mental. Son todas las estrategias o procedimientos de aprendizaje que los alumnos ponen en juego al aprender y abarca, para algunos de ellos, desde el uso de simples reglas técnicas y destrezas, al dominio de estrategias complejas, de ahí surge la importancia que actualmente se atribuye al desarrollo de habilidades de "aprender a aprender".

Quizá estemos de acuerdo en que el objetivo de la enseñanza es propiciar aprendizajes significativos de conocimientos, habilidades como son el comprender, el pensar, el ser reflexivos y críticos, ser capaces de solucionar problemas específicos en la práctica real, la toma de decisiones y sobre todo las actitudes, hábitos y valores. Pero en la realidad las acciones cotidianas de la mayoría de los docentes se concretan en la preparación, desarrollo y evaluación de actividades que persiguen sólo objetivos cognoscitivos, se olvidan de que el alumno ha de enfrentarse a una diversificación de problemas y no sólo se le debe enseñar para generalidades, sino lo que ha de enseñársele es la manera de aplicar estos conocimientos ha la solución de problemas específicos.

Lo que el individuo aprende o no aprende, está considerablemente determinado por las técnicas que se emplean al intentar enseñarlo. De ahí radica el papel de los profesores ya que, lo importante no es lo que ellos "enseñen" sino que los alumnos "aprendan". Lo esencial, lo predominante, es el aprendizaje y no la enseñanza, ya que ésta no sería tal si no se produjera el aprendizaje esperado.

El desempeño del docente se puede definirse como el conjunto de actividades ejercidas por él, consistentes en motivar, orientar, guiar, asesorar, planear, coordinar y evaluar con habilidad y eficacia el proceso educativo y el aprendizaje de sus alumnos, con el fin de obtener un rendimiento real y positivo para los individuos y la sociedad.

El papel del docente en el proceso enseñanza - aprendizaje es el de enseñar pero ¿qué debemos comprender por enseñar?

1. Prever y proyectar la marcha de ese proceso dándole una organización funcional al programa de trabajo y reuniendo el material y los medios auxiliares necesarios para el desarrollo de la materia.
2. Iniciar a los alumnos en el estudio de la asignatura, estimulándolos, orientando su razonamiento, aclarando sus dudas y fortaleciendo su comprensión y dominio de la materia.
3. Encaminar a los alumnos a actividades concretas para que adquieran un dominio reflexivo sobre la materia, sus problemas y sus soluciones.
4. Diagnosticar las causas de dificultad, frustración y fracaso que los alumnos puedan encontrar en el aprendizaje de la materia ayudándolos a resolverlos.
5. Ayudar a los alumnos a consolidar, integrar y fijar lo aprendido, de forma que sean sus modificaciones, sus actitudes y su conducta en la vida.
6. Comprobar y valorar objetivamente los resultados obtenidos por los alumnos en la experiencia del aprendizaje y las posibilidades de transferencia de esos resultados a la vida.

Para lograr una enseñanza integral es indispensable que el docente tenga conocimientos didácticos adecuados para realizarla y sobre todo posea esas habilidades, actitudes y valores para lograrlos transmitir a sus alumnos ya que, los alumnos son el factor decisivo en la situación escolar, para ellos se organiza la escuela y se administra la enseñanza. Los profesores están a su servicio, para orientarlo e incentivarlo en su educación y en su aprendizaje, con el fin de desarrollar su inteligencia, formar su carácter y personalidad.

Existe una gran diferencia entre enseñar y educar para alcanzar ese perfil de egresado con conocimientos, actitudes y valores el docente debe de:

- Enseñar todo tipo de conocimientos, y cómo generar nuevos conocimientos.
- Enseñar dónde y cómo encontrar todo tipo de conocimientos, pero también cómo combinarlos para obtener nuevos conocimientos.
- Enseñar a pensar, pero lo más importante es enseñarle a producir pensamientos nuevos.
- Enseñar todo tipo de pensamientos, pero también el proceso y la mecánica para llegar a ellos.
- Enseñar a creer ciegamente en un paradigma, pero enseñar a romper también con él y a crear nuevos paradigmas.

Funciones de la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje:

- Conocer los resultados metodológicos de la enseñanza y realizar las correcciones de procedimientos pertinentes.
- Retroalimentar el mecanismo de aprendizaje ofreciendo al alumno una fuente extra de información en que se reafirmen los aciertos y corrijan los errores.
- Dirigir la atención del alumno hacia los aspectos de mayor importancia, conclusivos o centrales en el material de estudio.
- Mantener consciente al alumno de su grado de avance o nivel de logro en el aprendizaje.
- Reforzar permanentemente las áreas de estudio en los que el aprendizaje ha sido insuficiente.
- Asignar calificaciones justas y representativas del aprendizaje ocurrido. Juzgar la viabilidad de los programas y sus condiciones reales de operación.
- Planear las subsiguientes experiencias de aprendizaje atendiendo tanto a la secuencia lógica de los temas, como a la coherencia estructural del proceso.

Además debe tener presente que para adquirir conocimientos existen dificultades de comprensión o de transferencia de un tema a otro y que el logro o fracaso en el proceso enseñanza-aprendizaje son consecuencias del funcionamiento del proceso en su totalidad; si alguno de los factores participa inadecuadamente, bastará para que el aprendizaje final se vea afectado de manera tan negativa como grave sea la inadecuación.

Uno de los factores que más influyen en la actividad docente respecto al proceso de evaluación es que el profesor enseña aquello que va a evaluar y los alumnos aprenden porque el tema o problema forma una parte sustantiva de las evaluaciones. Se suele estudiar para aprobar y no para aprender, de ahí que en muchas ocasiones el docente destaca su importancia diciendo que será evaluado y lentamente va estructurando toda la situación de enseñanza por la próxima situación de evaluación.

En este sentido la evaluación es la que debe generar información respecto a la calidad de lo que se está enseñando, debe apreciar, estimar, atribuir valor o juzgar el aprendizaje, debe atribuirles un valor a los actos y a las prácticas de los docentes y atribuirles un valor a los actos que cuentan en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Algunos principios como guía de reflexión:

1. La evaluación no es ni puede ser un apéndice de la enseñanza ni del aprendizaje; es parte de la enseñanza y de aprendizaje. En la medida en que un sujeto aprende, simultáneamente evalúa, discrimina, valora, critica, opina, razona, fundamenta, decide, enjuicia, opta, entre lo que considera que tiene un valor en sí y aquello que carece de él. Esta actitud evaluadora" que se aprende, es parte del proceso educativo que, como tal, es continuamente formativo.
2. La mejora de los exámenes comienza mucho antes, cuando hay que preguntarse: "¿Qué enseño?" ¿Por qué enseño eso y no otras cosas? ¿De que modo lo enseño? ¿Pueden aprenderlo mis alumnos? ¿Qué hago para contribuir a aprendizajes significativos? ¿Qué sentido tiene ese aprendizaje? ¿Qué otras cosas dejan de aprender? ¿Por qué?

Es sumamente difícil que un solo docente pueda resolverlo, es necesario que sus experiencias concretas las haga participe en talleres de trabajo con los demás docentes de la misma área o de áreas de apoyo, para que pueda organizarse y estructurarse adecuadamente la evaluación educativa.

3. No existen formas de evaluación que sean absolutamente mejores que otras. Su calidad depende del grado de pertinencia al objeto evaluado, a los sujetos involucrados y en la situación en la que se ubiquen.
4. Si el docente logra centrar más su atención en tratar de comprender qué y cómo están aprendiendo sus alumnos, en lugar de concentrarse en lo que él les enseña, se abre la posibilidad de que la evaluación deje de ser un modo de constatar el grado en que los alumnos han captado la enseñanza, para pasar a ser una herramienta que permita comprender y aportar a un proceso.
5. Obtener información acerca de lo que se desea evaluar es sólo un aspecto del proceso evaluativo. Su riqueza y, a la vez, su dificultad mayor consiste en las reflexiones, interpretaciones y juicios a que da lugar el trabajo con los datos recogidos.
6. La evaluación se constituye en fuente de conocimiento y lugar de gestión de mejoras educativas si se la organiza en una perspectiva de continuidad. La reflexión sobre las problematizaciones y propuestas iniciales, así como sobre los procesos realizados y los logros alcanzados, estén o no previstos, facilita la tarea de descubrir relaciones y fundamentar decisiones.
7. La evaluación de las estrategias de aprendizaje puestas en juego durante el proceso de construcción de los conocimientos, es un área de alta potencialidad educativa y con amplias posibilidades de incidencia en la transformación de dicho proceso.

Si tomamos en cuenta uno de los factores más relevantes a desarrollar en los alumnos es el hecho de aprender a aprender, y de que logren un mayor manejo autónomo de estas herramientas cognitivas, no es por medio de las evaluaciones tradicionales que lograremos saber si los alumnos han adquirido esa formación integral tan necesaria para el mundo cambiante en que vivimos. Hemos de buscar como calificar si se han logrado diferentes habilidades como son: la búsqueda de información (cómo encontrar dónde está almacenada la información respecto a una materia; cómo hacer preguntas; cómo usar la biblioteca, etcétera). También si han desarrollado la habilidad de asimilación y retención de la información (cómo escuchar para la comprensión; cómo estudiar para la comprensión; cómo codificar y tomar representaciones, etcétera). Inclusive habilidades organizativas (cómo establecer prioridades; cómo disponer los recursos; cómo conseguir que las cosas más importantes están hechas a tiempo, etcétera). Habilidades inventivas y creativas (cómo desarrollar una actitud inquisitiva; cómo razonar

inductivamente, como generar ideas, hipótesis, predicciones, cómo organizar nuevas perspectivas o utilizar analogías. Habilidades analíticas (cómo desarrollar una actitud crítica; como razonar deductivamente; cómo evaluar ideas e hipótesis). Desarrollar habilidades en la toma de decisiones (cómo identificar alternativas; cómo hacer elecciones racionales), habilidades de comunicación (cómo expresar ideas oralmente y por escrito). Habilidades sociales (cómo cooperar y obtener cooperación; cómo competir lealmente). Sobre todo habilidades metacognitivas (cómo evaluar la ejecución cognitiva propia; cómo seleccionar una estrategia adecuada para un determinado problema; como determinar si uno comprende lo que está leyendo o escuchando; como transferir los principios o estrategias aprendidas de una situación a otra).

No es por medio de las pruebas de evaluación objetivas, ya sean estas de ensayo, de opción múltiple, orales, falso y verdadero, etcétera (debido a que este tipo de evaluación sólo mide que tan buena memoria posee el alumno), debemos y es esta la tarea más difícil a la que nos vamos a enfrentar el buscar nuevas formas de evaluar la habilidades anteriormente enumeradas las cuales deben desarrollarse en los alumnos para poder lograr en ellos un aprendizaje integral y de calidad.

La evaluación de las estrategias de aprendizaje se acerca al concepto de metacognición, que se relacionan con el metaconocimiento y el metaaprendizaje: "Por metaconocimiento se entiende el conocimiento relativo a la naturaleza del conocimiento y del conocer". "El metaaprendizaje se refiere al aprendizaje relativo a la naturaleza del aprendizaje; es decir, aprendizaje sobre aprendizaje."

De allí, entendemos que la evaluación de las estrategias de aprendizaje consiste en referir los datos suministrados por la evaluación a los procesos y estrategias cognitivas utilizadas para aprender. Es el grado de conciencia que tiene una persona acerca de sus formas de pensar (aprender) y de la estructura de sus conocimientos.

Su utilidad es tanto para el docente como para los alumnos, porque significa tomar conciencia a partir del análisis evaluativo de: cuáles son las formas en que aprende mejor; cuándo y por qué aparecen obstáculos y dificultades; cómo recuerda mejor; cuáles son los dominios de conocimiento que tiene más desarrollados y cuáles menos; cuál es el grado de conocimiento que se posee sobre cada estrategia de aprendizaje, así como su uso y aplicación pertinente a situaciones particulares. Debemos recordar que evaluar no se trata de "poner una nota" sino de conocer en que grado el alumno ha alcanzado el conocimiento ya su vez sabe aplicarlo. Para ello es preferible el uso de pruebas de evaluación formativas y no sumativas (otorgando un número) como hasta ahora hemos venido practicando. El uso de la información proveniente de las acciones evaluativas pone de manifiesto el tema del poder en el campo educativo, permitiendo o dificultando, según los casos, la apropiación democrática del conocimiento que en él se produce.

5.8 Aplicaciones con Internet2

Creemos que un primer objetivo será facilitar y coordinar la creación de una arquitectura de aplicaciones y herramientas de desarrollo de aplicaciones que se beneficie de los servicios avanzados de red de Internet2. Estas herramientas aparecerán, seguramente, en el proceso de desarrollo de aplicaciones específicas a través de todo un rango de áreas de aplicación, pero su valor fundamental será el de poner los cimientos para el desarrollo de aplicaciones distribuidas que contribuyan al objetivo general de servir a la educación superior, enseñanza, investigación y servicio público. (Tresserra, 1998)

El Software Educativo (*learningware*) y el Sistema Administrativo de Instrucción (*Instructional Management System, IMS*)

Hay muy poco software de alta calidad disponible en el área de la enseñanza distribuida. La mayoría del software educativo ha sido diseñado para su uso autónomo, especialmente el que incorpora sonido, imagen y vídeo. Por otra parte, buena parte del mismo depende de un único sistema operativo. Internet2 es una oportunidad para trabajar en una arquitectura de desarrollo de aplicaciones que cree un software educativo (*learningware*) con sus correspondientes aplicaciones que pueda proporcionarse y usarse dentro de la educación en línea, (Net Magazine, 1998).

Bloques elementales del software educativo

Las tecnologías de componentes -por bloques elementales- pueden alentar "la eclosión de mil flores". Los cimientos de esos bloques elementales están ahora emergiendo en la industria de las tecnologías de la información bajo la forma de herramientas de desarrollo orientado a objetos y arquitecturas distribuidas de objetos. Estas herramientas, genéricas y "estándar", no proporcionarán todos los bloques elementales necesarios para crear un entorno distribuido en la enseñanza y la investigación a pesar de que, probablemente, resolverán muchos problemas-autenticación, autorización y seguridad, por poner algunos ejemplos. Los nuevos modelos y herramientas por componentes, sin embargo, pueden extenderse para incluir las funcionalidades requeridas. Creación de materiales para la enseñanza en red, por ejemplo, puede ser mucho más fácil si los desarrolladores cuentan con bloques elementales y protocolos genéricos y multiplataforma. Por ejemplo, el desarrollador de una aplicación diseñada para permitir al estudiante recoger y analizar datos provenientes de instrumentos científicos en Internet debería tener acceso a una herramienta de muestreo en red que fuera capaz de recoger varios protocolos de datos; a una ventana inteligente de trazado que dispusiera, además, de una variedad de dispositivos de escalado y representación y, por supuesto, a una herramienta que permitiera pasar los datos del muestreo a la ventana de trazado. Con tales herramientas, el desarrollador podría concentrarse en el desarrollo de un entorno de aprendizaje en red que incorporara recogida y análisis de datos de forma interactiva. De forma más general, los bloques elementales interoperativos requeridos por los desarrolladores de contenidos podrían incluir modelos gráficos en dos y tres dimensiones, esquemas de modelación matemática, mecanismos de computación y manipulación simbólica, un lenguaje matemático de guiones (*scripting*), esquemas de modelación molecular, tablas periódicas inteligentes y herramientas atómicas de enlaces, otras funcionalidades específicas para el campo de las ciencias, esquemas para desarrollar estudios de práctica judicial basados en vídeoclips, herramientas de glosario de textos, herramientas para la sincronización de datos temporales (como la música) con texto e imágenes relacionadas (partituras musicales), bases de datos léxicas bilingües y herramientas de búsqueda para el desarrollo de aplicaciones de aprendizaje de una segunda lengua, así como otras muchas funcionalidades genéricas. Estas son las clases de bloques elementales que pueden formar la base de los contenidos del Sistema Administrativo de Instrucción que se describe a continuación. (UCAID, 1997)

¿Qué es el Sistema Administrativo de Instrucción (IMS)?

Cualquier proceso educativo, ya sea de enseñanza primaria o media, universitario o de formación profesional, incorpora, de forma típica, las siguientes acciones:

- Establecimiento de los objetivos de enseñanza.

- Localizar y revisar (o crear) los materiales educativos (p. ej. instrumentos de diagnosis, libros de texto, software educativo, instrumentos de valoración, pruebas de maestría).
- Determinar el nivel de destreza o conocimiento del estudiante.
- Asignar los materiales apropiados al estudiante.
- Proporcionar acceso al estudiante a los módulos y componentes educativos.
- Revisar y seguir la trayectoria de los progresos académicos del alumnado, interviniendo directamente cuando sea necesario.
- Proporcionar y dirigir las comunicaciones estudiante-tutor y estudiante-estudiante, tanto de forma síncrona como asíncrona.
- Evaluar el aprendizaje del alumno.
- Informar de los logros en el aprendizaje.(UCAID, 1997)

En el entorno educativo tradicional, este proceso es diseñado, controlado y llevado a cabo por los profesores. En un entorno educativo distribuido en red, este proceso debería ser diseñado por los mismos profesores, pero manejado por el software, que debería ser, a menudo compartido por alumnos, profesores y por otras entidades como editores y proveedores de información. A este sistema de dirección educativa basada en red se la denomina IMS. El IMS se compone de servicios y estándares. Los estándares permitirán a los módulos educativos distribuidos interoperar en lo que respecta a aspectos tales como el seguimiento del progreso de los alumnos, incorporación automática de los módulos en marcos más amplios, interacción colaborativa y flujos entre los módulos. Los estándares crearán también un mecanismo común para la organización y recuperación de los objetos educativos basados en red al reflejar la relación entre los módulos educativos individuales y los objetivos específicos de aprendizaje. Mientras algunas de las tecnologías de IMS podrían ser desarrolladas en el entorno de la Internet actual, los componentes sincrónicos de comunicación y las tecnologías para enlazar y proporcionar materiales multimedia de aprendizaje requerirán servicios de red todavía no disponibles. (UCAID, 1997)

La Iniciativa de Infraestructura para la Enseñanza Nacional creará y publicará los estándares del IMS. La intención respecto a estos estándares es hacerlos disponibles de forma amplia, para que de esta forma, los desarrolladores comerciales puedan crear sistemas IMS propios basados en estándares genéricos y de alguna manera paralelos al desarrollo y adopción de los estándares URL, HTML y HTTP en el contexto de la Web. Los desarrolladores de módulos educativos podrán usar los estándares como un medio para asegurarse de que los módulos de software están de acuerdo con el IMS, cualquiera que sea la instrumentación específica del IMS que se use para dirigirlos. Los estándares definirán los elementos de datos que se incorporarán en los objetivos relacionados tales como, estilos de aprendizaje, apuntes, información de estado de herramientas de colaboración, etc. (UCAID, 1997)

Los módulos educativos proporcionarán informes de estado con la frecuencia especificada por el instructor o en respuesta a cualquier acontecimiento dentro del sistema, como la finalización de un módulo por parte del alumno. Los módulos recogerán una variedad de información incluyendo resultados de los exámenes, tiempo de permanencia en el centro e información sobre apuntes. Los módulos operarán de varias formas:

1. El control remoto permitirá al profesor pasar información al modulo como respuesta a una pregunta por parte del alumno.

2. El modo previo permite al profesor estudiar previamente un módulo. De esta forma, se puede acceder a las notas originales y comentarios del autor.
3. El modo de instrucción es para el uso normal del alumno.
4. El modo de revisión es para uso del alumno y le permitirá la revisión de los módulos una vez completados. Este modo afectará al módulo de informes si el sistema de administración recoge estos datos.

Los módulos podrán también recibir instrucciones de la dirección: por ejemplo, resume los apuntes, pon un metadato de comportamiento (para llamar al sistema de dirección después de un periodo de inactividad del alumno, etc.); aceptar instrucciones remotas de control e instrucciones de interacción colaborativa; y acudir a otros módulos o utilidades que permitan al módulo primario cumplir los objetivos educativos y del sistema. (NSF, 1998)

¿Quién usará el IMS?

- Los estudiantes, que podrán aprender en cualquier lugar y a cualquier hora, y ser capaces de controlar el proceso de aprendizaje hasta un grado inalcanzable hoy usando los medios tradicionales educativos. El IMS proporcionará un híbrido entre la típica experiencia de aula altamente estructurada y la falta total de organización asociada, normalmente, con navegar por la red.
- Los instructores, que podrán acceder fácilmente a un amplio abanico de materiales educativos. Desde el punto de vista del profesor, el IMS abrirá la posibilidad de explorar la red a la búsqueda de materiales educativos potenciales de una forma coherente y productiva, revisando con anterioridad estos materiales, incorporándolos a los cursos, y poniéndolos a disposición de los alumnos.
- Los autores, que conseguirán una mayor difusión de sus trabajos y se asegurarán la interoperación con otros objetos. Una ventaja particular del IMS es que les permite la publicación de módulos relativamente pequeños, tanto si los usuarios tienen que pagar una tarifa como si no; y ser usados en conjunción con módulos de otras fuentes, creando así grandes ofertas educativas. Una analogía similar sería el caso de los apuntes de clase frente a los libros de texto. La mayor parte de los instructores no tienen el tiempo o la inclinación a escribir y publicar manuales, pero preparan guiones para sus clases y apuntes. El IMS permitirá publicar el equivalente electrónico a esos guiones, que podrán ser incorporadas por otros en sus trabajos.
- Los editores actuarán como recolectores de contenidos y controladores de la calidad de los materiales incluidos en el IMS. Existen oportunidades específicas en este aspecto que van desde la recolección y desarrollo de listas de objetivos educativos hasta el ensamblaje en cursos completos de colecciones de módulos individuales producidos por diversos autores. Con la publicación de los estándares se asegura a los editores un amplio mercado para sus productos, promocionándose así el desarrollo y distribución de software educativo. (Hernández, 1998)

Un ejemplo en el campo de la enseñanza

El estudio y práctica de la música proporciona un buen ejemplo. Algunos centros han desarrollado interesantes casos de software educativo para la difusión de la música. La traslación de estos programas, como los desarrollados por la Universidad de Indiana Purdue en Indianápolis, a un entorno Web se ven constreñida por las limitaciones y calidad de los flujos de audio. Internet2 podría solventar

estas limitaciones y el IMS podría solventar estas limitaciones y el IMS podría ayudar a los profesores a localizar tales materiales y utilizarlos en un entorno educativo distribuido mediante una variedad de herramientas síncronas y asíncronas que permitieran la comunicación entre el alumno y el profesor. (UCAID, 1997)

En un entorno Internet2, por otra parte, la enseñanza de la música en estudio podría tener nuevas oportunidades. Se podría invitar a músicos mundialmente reconocidos a ofrecer lecciones magistrales y a aportar sus puntos de vista. Por ejemplo, una conexión bidireccional vídeo/audio podría poner en contacto a una banda de jazz con una escuela superior y un artista residente en la universidad. La alta calidad del enlace podría permitir demostraciones y juicios críticos. Además, los alumnos podrían participar, literalmente, en una "improvisación" junto a su profesor de la universidad. Esta conexión podría extenderse a otros músicos (tanto alumnos como profesionales) de otras localidades. La enseñanza podría enriquecerse con la incorporación de actuaciones grabadas en audio y vídeo extraídas de un servidor de la red. La interacción entre el alumno y el profesor podría, asimismo, grabarse para una revisión posterior, tanto por parte del maestro como en las prácticas de los alumnos. (Tresserra, 1998)

Las bibliotecas digitales y el acceso y distribución de la información

Los esfuerzos actuales en el campo de la investigación han demostrado ya que la Internet comercial puede ser un entorno efectivo para el desarrollo de los sistemas de bibliotecas digitales. Estos esfuerzos incluyen los Digital Library Programs patrocinados por ARPA/NASA/NSF, así como un amplio abanico de sistemas operacionales de bibliotecas institucionales que ofrecen catálogos en línea, resúmenes e indexación de las bases de datos, así como contenidos, como en el caso de los periódicos en formato electrónico. A pesar de que estos sistemas sufren hoy los problemas de seguridad y prestaciones provenientes de los defectos de Internet, no requieren un gran ancho de banda dedicado a sus aplicaciones, ni reserva de dicho ancho de banda dedicado a sus aplicaciones, ni reserva de dicho ancho de banda. Requieren, únicamente, que las funciones existentes en Internet se mantengan con un cierto grado de fiabilidad dentro de los parámetros actuales de diseño. No obstante, muchos de los problemas más importantes -derechos de propiedad intelectual, administración de derechos y modelos viables económicamente para la publicación escolar en el siglo XXI quedan fuera de las competencias de cualquier programa de infraestructura de red. (NSF, 1998)

Pero los nuevos servicios y capacidades contempladas en Internet2 ofrecen importantes oportunidades para extender los programas de bibliotecas digitales a nuevas áreas. Un ancho de banda muy amplio, y su reserva, van a permitir en la práctica que videos digitales continuos y audio migren de su uso en la investigación (como en el Proyecto de Biblioteca Digital de la Universidad Carnegie-Mellon) a usos más amplios. Imágenes, audio y vídeo podrán al menos desde el punto de vista de la distribución, moverse por los canales normalmente ocupados, casi exclusivamente, por materiales textuales. Esto facilitará también una investigación más extensiva en los difíciles problemas de organización, indexación y acceso inteligente a estas clases de materiales. (Diario del Navegante, 1997)

Dado que las bibliotecas digitales operativas hoy en día contienen, sobre todo, materiales textuales, la interfaz de los sistemas de recuperación de la información continúa siendo textual. Incluso en un entorno Web, las interfaces son textuales, quizás mejoradas, con modestos materiales gráficos o tabulares. Mientras el lenguaje y el texto, continúan siendo la base central de las herramientas de recuperación de la información, ha aparecido, en la última década, un corpus substancial de investigación en el campo de la visualización de la información, proveniente de organizaciones como

Xerox PARC. Estas investigaciones prometen ayuda sustancial a los usuarios para la organización, exploración y comprensión de amplios espacios de información compleja. Estas técnicas usan gráficos complejos de alta resolución, así como animación, para proporcionar una representación visual de grandes cantidades de información textual, de forma muy parecida a la visualización basada en la supercomputación que ha ayudado a los científicos, en la pasada década, a obtener nuevas perspectivas en los grandes conjuntos de datos junto a una simulación de salidas. Internet2 proveerá el rendimiento suficientes a la computadora personal, para permitir que las tecnologías de visualización de la información sean evaluadas dentro de amplias aplicaciones de recuperación de la información. Otras capacidades de Internet2, como la posibilidad de ayuda en tiempo real o las consultas a los expertos por medio de audio o videoconferencia incorporadas a la interfaz de usuario, ofrecerán también la oportunidad de enriquecer y extender lo más nuevo en el campo de acceso a la información y sistemas de recuperación. (Diario del Navegante, 1997)

Finalmente, la disponibilidad de capacidades ubicuas de multidifusión en Internet2, combinadas con la alta fiabilidad, así como la posibilidad de administrar la calidad de servicio de grandes cantidades de conexiones a baja velocidad, tendrá implicaciones importantes, aunque hoy difíciles de predecir, en la distribución de la información y en la administración de bases de datos distribuidas. Los actuales sistemas basados en el Web como el Pointcast dan una idea de lo que puede ocurrir. En Internet2 debería ser posible hacer fluir la información de cualquier tipo -actualizaciones de bases de datos, anuncios de publicaciones, telemetría, lectura de sensores- hacia las comunidades de receptores interesados, en vez de que estos últimos tuvieran que ir periódicamente a las bases de datos centralizadas en busca de la última información. Es fácil imaginarse, por ejemplo, a la telemetría financiera o las agencias de noticias moviéndose hacia ese modo de distribución; pero estos son sólo los casos más obvios y simples de cual podría llegar a ser el nuevo modelo fundamental para la distribución de la información. Será importante, en las primeras etapas del desarrollo de Internet2, "sembrar" la exploración de este modelo para asegurarse la disponibilidad de un número de interesantes "canales" de datos. De la misma forma será necesario un esfuerzo considerable para traducir todo el trabajo de investigación en protocolos viables de multidifusión dentro de la operativa común de Internet2; será deseable asegurarse de que todos estos componentes de la infraestructura común de protocolos, principalmente el Protocolo de Control de Transmisión (Transmission Control Protocol o TCP), sirve de infraestructura común para el intercambio de datos extremo a extremo, en forma segura, dentro de la actual Internet comercial. (Bustillo, 1998)

Otra implicación de la disponibilidad de controles de calidad de servicio y multidifusión, es que Internet2 será bastante más hospitalaria para conectar un gran número de sensores que lo que es la Internet actual. De hecho, los sensores, con el tiempo, podrían sobrepasar en número a las estaciones de trabajo. La capacidad de hacer que gran parte de la telemetría de sensores públicos compartidos esté disponible para la comunidad de Internet2 representa una excitante oportunidad para explorar nuevas clases de aplicaciones. (Bustillo, 1998)

La teleinmersión

¿Qué es la teleinmersión?

La teleinmersión es la combinación eficaz de:

- La tecnología de inmersión al estilo de "dragones y mazmorras", tal y como la actualmente asociada con MUDD (*Multi-User Dungeons & Dragons*) y MOOs (*Multi-User Domain Oriented Object*)

- Sistemas avanzados de telecomunicación de alta velocidad que permiten las aplicaciones colaborativas y
- Ampliaciones significativas de esta tecnología de "cavernas" para reconocer la presencia y el movimiento de individuos dentro de esas "cavernas", rastrear esa presencia y sus movimientos, para después permitir su proyección en verdaderos entornos de inmersión múltiples, geográficamente distribuidos, en los cuales estos individuos podrían interactuar con modelos generados por ordenador. (NSF, 1998)

Creemos que esta combinación ofrece un nuevo paradigma en la colaboración y comunicación humanas.

¿Cuál es el potencial de la teleinmersión?

La teleinmersión tiene el potencial de cambiar significativamente los paradigmas educativos, científicos y de fabricación. Un sistema de teleinmersión permitiría a personas situadas en distintos lugares compartir el mismo entorno virtual. Por ejemplo, los participantes en una reunión podrían interactuar con un grupo virtual, casi de la misma forma a como lo harían si estuvieran en la misma habitación. Los individuos podrían compartir y manipular datos, simulaciones y modelo de moléculas; construcciones físicas o económicas; y participando juntos en la simulación revisión de diseños o procesos de evaluación. Como ejemplo, piénsese en alumnos de ingeniería mecánica o industrial trabajando juntos para diseñar un nuevo puente o brazo de robot mediante la teleinmersión. Los miembros del grupo podrían interactuar con otros miembros del grupo mientras comparten el objeto virtual que está siendo modelado. (Tresserra, 1998)

¿Cuáles son los puntos críticos?

La teleinmersión requiere avances en la infraestructura de Internet, debido a las características de gran ancho de banda, bajo retardo y comunicaciones síncronas, dependientes del tiempo. Sin redes de alta velocidad que incorporen protocolos avanzados de multidifusión, el potencial de las aplicaciones de teleinmersión para la futura enseñanza, el avance de la ciencia y la reducción de los ciclos de diseño en muchas aplicaciones de fabricación nunca saldrá a la luz suficientemente. (Tresserra, 1998)

En buen número de frentes son necesarios una investigación y un esfuerzo de desarrollo bien coordinados. Las aplicaciones de teleinmersión requerirán ampliaciones significativas a la actual tecnología de "cavernas", en las áreas de rastreo, interpretación e interfaces humanas, que mejoren la presencia compartida y la experiencia en la manipulación; así como herramientas compartidas de trabajo para la comunicación y colaboración. Tendrá suma importancia la integración de imágenes reales en entornos virtuales para permitir la simulación de la presencia real compartida. (Bussines Global, 1998)

Se requerirán buenas dosis de esfuerzo en áreas como la construcción/proceso de imágenes, simulación sensorial (por ejemplo, táctil) y sincronización de las entradas y respuestas humanas desde todas las "cavernas" participantes, distribuidas geográficamente. Estas áreas requerirán redes con muy poco retardo y capaces de controlar otros parámetros de las mismas. Además, si no se diseñan con cuidado desde el principio para que tengan la mejor computación, almacenamiento y comunicaciones, las aplicaciones de teleinmersión podrían consumir demasiado ancho de banda y, por lo tanto, tener una utilidad limitada. (Bussines Global, 1998)

El laboratorio virtual

¿Qué es un laboratorio virtual?

Un laboratorio virtual es un entorno distribuido heterogéneo de resolución de problemas que permite a un grupo de investigadores esparcidos por todo el mundo trabajar juntos en un conjunto común de proyectos. Como en cualquier otro laboratorio, las herramientas y técnicas son específicas del dominio de investigación, pero los requisitos de infraestructura básica se comparten entre las distintas disciplinas. Aunque próximas a algunas de las aplicaciones de teleinmersión, el laboratorio virtual no supone a priori la necesidad de compartir un entorno tal de inmersión. (Ugarte, 1997)

¿Cuál es el potencial del laboratorio virtual?

El **Consortio para el Gran Reto Computacional Cosmológico** (*Grand Challenge Computational Cosmology Consortium*) está formado por un grupo de astrónomos teóricos y de informáticos, comprometidos en una investigación y trabajando en colaboración sobre el origen del universo y la emergencia de estructuras a gran escala. Este grupo incluye a científicos de la Universidad de Indiana, NCSA, Princeton, MIT y el Centro de Supercomputación de Pittsburgh. Su trabajo precisa de simulaciones masivas por medio de múltiples supercomputadoras que funcionan simultáneamente; grandes bases de datos con los resultados de la simulación; visualizaciones extensas que muestran la evolución de estrellas y galaxias, y un amplio repositorio de software compartido que hace posible todo lo anterior. Si bien algunos experimentos se realizan de forma aislada, la mayor parte de los mismos requiere una estrecha colaboración entre equipos de personas distribuidos por múltiples zonas. Cada miembro de un equipo es un experto en un componente particular de la heterogénea mezcla formada por la simulación, el análisis de los datos y la visualización. El equipo debe poder compartir una visión común de la simulación y participar de forma interactiva en la computación colectiva. (Ugarte, 1997)

Como otros posibles ejemplos considérese el diseño multidisciplinar y la fabricación. En este caso una compañía involucrada en la fabricación de un producto grande y complejo como un avión puede dirigir el proceso de simulación e interactuar con las bases de datos de diseño que contienen las especificaciones técnicas y de fabricación. El diseño y simulación pueden requerir el acceso simultáneo a cientos de subcomputaciones, que son proporcionadas por subcontratistas en diferentes localidades. El resultado es una "optimización multidisciplinar" mediante la cual puede fabricarse un producto más rentable y seguro de acuerdo con las especificaciones del cliente. (Tresserra, 1998)

Un tercer ejemplo puede ser un sistema de predicción meteorológica que incorpore datos de satélites, gran número de entradas provenientes de los sensores y simulaciones masivas para las predicciones meteorológicas a corto y mediano plazo. Una variación sobre lo anterior consiste en predecir la calidad del aire a través de un laboratorio virtual que acople los modelos meteorológicos con los modelos de las corrientes oceanográficas y la química de la polución, todo ello basado en sensores especializados tanto terrestres como aéreos. En un laboratorio semejante, los científicos medio ambientales podrían sugerir, a partir de las condiciones presentes, cuándo se podrían clausurar temporalmente ciertos tipos de fabricación a fin de evitar una crisis potencial en la calidad del aire. Se han propuesto laboratorios virtuales para otras muchas disciplinas, incluyendo la biología computacional, la radioastronomía, el diseño de medicinas y las ciencias de los materiales, (Hernández, 1998).

¿Cuáles son los puntos críticos?

Entre los componentes de un laboratorio virtual se incluyen:

- Servidores de computación capaces de manejar reducciones de datos y simulaciones a gran escala. (Los ejemplos incluyen los centros de supercomputación regional de la NSF, las vastas redes de amplia capacidad; así como los sistemas de altas prestaciones de los centros universitarios y de los laboratorios empresariales y gubernamentales de I+D).
- Bases de datos que contengan información específica para aplicaciones, tales como simulación inicial y condiciones límite, observaciones experimentales, requerimientos de clientes, constreñimientos de fabricación; así como recursos distribuidos específicos de las aplicaciones, tales como las bases de datos del genoma humano. (Estas bases de datos tienen características, son dinámicas y distribuidas. También pueden ser muy grandes).
- Instrumentos científicos conectados a la red. (Por ejemplo, satélites de datos, sensores de movimientos de la tierra y de la calidad de aire; instrumentos astronómicos, como los equipos de radioastronomía distribuida del Observatorio Nacional Radioastronómico).
- Herramientas de colaboración, que a veces incluyen la teleinmersión Activos de software. (Cada laboratorio virtual está basado en un software especializado para simulación, análisis de datos, descubrimiento, reducción y visualización. La mayor parte de este software fue diseñado, originalmente, en forma "autónoma", usando una sola máquina. Comenzamos ahora la tarea de comprender cómo pueden integrarse todas estas herramientas en redes de programas activas y heterogéneas que pueden redimensionarse a escala para resolver los problemas de mañana), (NSF, 1998).

Fuertemente acopladas, los cálculos multidisciplinarios presionan fuertemente sobre el ancho de banda de las redes. Un retardo bajo es crítico y la planificación de los recursos del sistema de computación debe ser acoplada a servicios de reserva de ancho de banda. Los protocolos multidifusión y la tecnología son críticos para la naturaleza colaborativa de un experimento en un laboratorio virtual, donde las personas, los recursos y las computaciones están ampliamente diseminados. Los flujos de información en estos experimentos podrán combinar voz, vídeo, y flujos de datos en tiempo real provenientes de los instrumentos, con amplias ráfagas de datos provenientes de simulaciones y fuentes de visualización, (Bussines Global, 1998).

Capítulo Sexto

Conclusiones

Si el desarrollo produce nuevas tecnologías, éstas, a su vez, repercuten sobre el modelo de desarrollo: entonces, vale decir que la tecnología no es neutral. Así, las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación están creando un paradigma dominante.

Considerando un rasgo general de suma importancia: nuestra sociedad ha asumido involuntariamente una orientación centrada sobre las máquinas, que antepone las exigencias de la tecnología a aquellas del hombre. El principal impacto social de este enfoque radica en colocar al hombre en una posición de complementariedad que mal se compagina con la educación de las personas. En ese sentido el desarrollo tecnológico se opone, paradójicamente, al desarrollo humano. Esta no es una consecuencia obligada: no está mínimamente en la tecnología producir tal efecto, si bien es necesario reconocer que no todas las tecnologías son iguales y que algunas pueden promover más que otras esta deformación.

En ese tenor, hay quien dice que lo se debe hacer con la Internet para tornarla más viable es simplemente mostrar cómo se usa. Por ejemplo, que si una persona debe ejecutar la tarea de recopilar información acerca de equis tema, lo que había que hacer era mostrarle como "navegar" en la Internet para obtener todos los datos de relevancia para su investigación. El punto clave aquí es "investigar". En efecto, no es lo mismo "navegar" que "estar a la deriva". La orientación no le viene a la persona de la Internet, sino del sistema educativo. Quien enseña qué es una investigación y cómo se investiga no es el medio, sino los maestros expertos en la investigación. Si eso no acontece, la persona se encuentra a la merced de la información y no a la inversa. Por si fuera poco, mientras más información hay, más claro debe ser el criterio de investigación para evitar una saturación innecesaria que termina paralizando al usuario o haciéndole perder tiempo en una mera avidez de novedades. Mostrar cómo navegar implica, "el saber y el hacer", una serie de estrategias sobre cómo orientarse para sacar del medio el mayor provecho para el desarrollo de la persona. La enseñanza no debe limitarse a mostrar cómo opera el medio: debe alertar sobre su impacto social y psicológico, lo que viene a significar que las posibilidades del medio nunca se reducen a su manual de operaciones. El medio comunica siempre más de lo que aparentemente hace: canalizar esa plusvalía -que hace del medio algo no neutral- es una buena opción de aprovechar la tecnología para un desarrollo efectivo.

Los psicólogos cognoscitivos nos hablan de dos tipos de manejos de la cognición: la experiencial y la reflexiva. La modalidad experiencial es aquella en la que se perciben los eventos que acontecen en nuestro entorno y a los cuales reaccionamos de manera absolutamente eficiente, automáticamente y sin esfuerzo alguno. Es esta la modalidad que caracteriza al experto. Por su parte, la modalidad reflexiva es aquella que implica una pugna y un contraste, del pensamiento y del proceso de la toma de decisiones. Esta modalidad es la que aporta soluciones nuevas y cambios importantes: sólo con esta última, obviamente sumada a la anterior, accedemos al desarrollo pleno, tanto social como individualmente.

No obstante, la reflexión eficaz es aquella que se encuentra a la altura del medio que emplea: ella requiere cierto grado de organización y una determinada estructura mental. La reflexión es incrementada mediante procedimientos y métodos sistemáticos, y estos sólo se enseñan a través de la enseñanza formal. El simple hecho de saber navegar el World Wide Web (WWW) no significa que uno sepa qué buscar en él. Donde el "qué" no significa saber cómo alcanzar la información, sino saber jerarquizar los datos en función de la meta fijada. El medio no fija los destinos, sólo el hombre lo

puede hacer. De otra forma tendremos miles de datos y ninguna tesis eficaz por medio de la cual manejar las hipótesis. Sin tesis - y ella a su vez requiere de la identificación de un problema - y sin hipótesis, lo que hacemos es sólo desplazar la información de la pantalla al papel impreso. Eso seguramente no desarrolla nada.

La modalidad experiencial es más gratificante: su peligro radica precisamente en el placer que de ella extraemos. Nos seduce constantemente con el riesgo de que aquí el individuo que participa en el evento confunda la acción con el pensamiento. Tomemos otra vez el ejemplo del World Wide Web: movernos dentro de este espacio lleno de luces, colores, iconos cada vez más sofisticados y de mayor resolución es una experiencia fascinante. Pero si no superamos esa seducción corremos el riesgo de movernos simplemente por hacerlo. No hay meta, salvo explorar por explorar. Da igual entonces entrar a una hoja Web de entretenimiento, que entrar a la hoja Web de una asociación religiosa como el Opus Dei. ¿Será de este modo que una persona se apoye para su formación a través de ese uso? Al final el usuario tendrá en su mente miles de datos sin vinculación alguna entre sí: datos que quizá no necesita. Considérese, además, que para ejercer el pensamiento se debe recortar la información: aquel que lo quiere pensar todo, en realidad no piensa nada. Pensar implica limitar la esfera de acción para enfocar lo que se desea.

La aproximación reflexiva no es gratificante, no divierte. El pensamiento reflexivo es lento y requiere de mucho trabajo. En él hay que almacenar datos provisionales, realizar largas inferencias y seguir enteras cadenas de razonamiento evitando toda clase de distracción. Además, hay que reestructurar constantemente la información obtenida, volviendo cada vez sobre nuestros pasos y practicando una retroalimentación de difícil ejecución.

En ese sentido, el sector educativo debe tener en claro las metas para las cuales se introduce a su proceso cierta tecnología. No hay que adquirir tecnología sólo porque es la más nueva y poderosa, sino evaluar la proporción entre metas, competencia y tecnología para comprender si realmente se requiere de tal máquina en tal momento de la evolución del sistema educativo. En otras palabras se debe evaluar el estadio alcanzado por el pensamiento reflexivo y su capacidad de controlar la cognición experiencial.

Ahorá bien, y es cierto que actualmente la mayoría de los ya escasos lectores piensan que un libro es bueno cuando su contenido incita a leerlo de un jalón, cuando uno no puede despegar los ojos del texto, ello puede deberse a la mala calidad del texto o, como más frecuentemente acontece, a la ausencia de una competencia comunicativa adecuada. Tales lectores en realidad no saben leer, porque cercenan la modalidad reflexiva y reducen el libro a mera experiencia. Muchos leen de esa forma y no debe extrañarnos que la televisión este barriendo con la lectura, pues de por sí las imágenes se prestan mejor para una modalidad experiencial.

De lo anterior podemos derivar algunas propuestas. No hay desarrollo sin modalidad reflexiva y que una tecnología mal llevada induce una actitud meramente experiencial. ¿Cómo, entonces, recuperar la reflexión en torno a los medios en general? No podemos exigirle a los tecnólogos que nos instruyan sobre el uso más humano de la tecnología que inventan. La tarea debe estar en manos de los humanistas. Pero no de humanistas retrógrados que se niegan a reconocer en los avances tecnológicos elementos de apoyo para los procesos de la educación, sino de humanistas que aplican las estrategias cognitivas adecuadas para elevar la competencia. Parte de la solución pasa por una escuela atenta y más cercana a los avances tecnológicos y por una empresa que constantemente reeduca y capacita a sus empleados acordes a las innovaciones tecnológicas introducidas. Igualmente, nada ayudará la inserción de más computadoras en la escuela si todo el mundo se extravía en la red. Debemos poseer estrategias para entrar y salir con lo que nos interesa. Saber lo que nos interesa evita perdernos en la Internet.

Si pensamos en la situación en la que se encuentra el sistema educativo en México, el panorama no luce alentador. Una escuela venida a menos puede hacer muy poco para contrarrestar la fascinación de las nuevas tecnologías. De ahí que si bien cabe esperar que el grado de receptividad a las innovaciones tecnológicas sea elevado, no así fuere el de su calidad. En los sectores económicamente favorecidos las tecnologías para el desarrollo se incrementan con facilidad gracias a su alto nivel de seducción. Además, la posesión de tecnología de avanzada es en el sistema capitalista un indicador de status. Bien puede suceder que más familias tengan acceso a estas maravillas tecnológicas, pero, reconozcamos que ello no beneficia el desarrollo efectivo de las personas. Todo parece indicar que la tecnología puede ser usada como un instrumento de dominio que inhibe el pensamiento reflexivo; incluso puede llegar más allá del individuo, utilizarse como instrumento de dominio entre naciones.

Por lo anterior, es frecuente escuchar en ciertos ambientes una preocupación por no perder el autobús. Se trataría, pues, de adquirir y poner en función cuanto antes las últimas innovaciones tecnológicas. Frente a esto diremos que México ha perdido el autobús innumerables veces y que el problema no se resuelve tomando el último de ellos. Las etapas que no han sido completadas condicionan fuertemente el contexto receptivo y no pueden ser recuperadas con la simple compra del boleto del último tren. Hay que reconocer que el exceso de información puede conducir a un uso irracional de la misma. Si en los países de bienestar la información y la comunicación se vuelve cada vez más acelerada, nosotros debemos desacelerar tal proceso para otorgar espacio a la reflexión sobre la manera más provechosa de emplear la pluralidad informativa. De no hacerse, corremos el riesgo de no comprender adecuadamente nuestra realidad debido a una auténtica invasión informativa que termina saturando nuestra capacidad de procesamiento.

Bien sabemos que la Internet esta creciendo explosivamente en el ámbito comercial y de entretenimiento, su importancia para la comunidad y actividad académica es invaluable, de ahí, que se estén desarrollando proyectos para instaurar una Internet netamente académica. Pues en la actual, se puede decir sin temor a exagerar que prácticamente todas las universidades, centros de investigación, organizaciones, y en general, instituciones académicas importantes del mundo tienen de un modo u otro presencia en la Internet.

Las universidades y asociaciones ofrecerán los catálogos de materias, admisión, etc.; los cursos a distancia por la Internet, ya sean de curricula normal en universidades o especiales y de actualización en asociaciones y centros de investigación, no son una posibilidad futura sino que ya se cuentan con ellas. Los catálogos de las bibliotecas centrales y especializadas más prestigiadas de las instituciones mayores, ya se encuentran disponibles para su consulta; y lo más importante, el uso de estas posibilidades no está restringido a los especialistas en computación.

A manera de propuesta hacia las autoridades públicas encargadas de la educación: ¿Cuáles serán las acciones que tomarán las autoridades públicas en el umbral de la sociedad del conocimiento? Bien, ya ha pasado los momentos de los pioneros y estamos en camino hacia la sociedad del conocimiento. Otros países, ya se han decidido a actuar, invertir en este tipo de tecnologías como motor de generación de riqueza y asumir las comunicaciones digitales como una inversión en infraestructura. Nuestra posición sobre este tema es sencilla: creemos que en México es necesaria ahora mismo una red informática que una a todas las universidades, centros de investigación, empresas, organismos públicos y ciudadanos particulares y que les permita comunicarse entre sí y con todo el mundo. Dicha red, que debería ser financiada inicialmente por los poderes públicos y por las grandes industrias interesadas, sería una inversión que repercutiría en la generación de una alta competitividad de las empresas mexicanas en el ámbito mundial; asimismo en la calidad y difusión de la docencia e investigación

científica, en el aprovechamiento de los recursos locales, en la vertebración de la sociedad civil e, incluso en la imagen y calidad de los servicios que se ofrecen a los ciudadanos sólo si los costos repercutidos en los usuarios estuvieran al nivel de sus posibilidades reales.

Esta red telemática uniría a los mexicanos entre sí y al mundo, permitiendo el desarrollo de iniciativas empresariales, científicas y culturales y sacándonos de la *mediocridad telemática* actual que, en el marco regional, es un obstáculo para integrarse a la futura sociedad del conocimiento. Tal vez esperar a que dicha iniciativa tenga rentabilidad política local inmediata nos haga perder definitivamente el estar en la *nueva revolución industrial*.

Pensamos que las tecnologías de la información y de las comunicaciones ayudarán a la democratización de los contenidos, la diversificación de mediadores y de una mejor relación con los mismos aprendices. Es claro que en la Internet encontramos información de todo nivel y naturaleza, pero cuando se usa con fines educativos, necesariamente conlleva intencionalidad y, por lo tanto, orientación.

Si bien creemos en las bondades de la informática, telemática y robótica, le asignamos el carácter de tecnologías al servicio del hombre. Algunos a fuerza de "la novedad" intentan convencernos que la presencia frente a un monitor podría sustituir la presencia de personas a nuestro lado. En realidad, no es posible confundir el "canal" con los mismos sujetos. La potencia del canal, en realidad, permite que las relaciones entre los sujetos de la educación sean más fluidas y cálidas; pero no podrán sustituir plenamente el directo calor humano, uno de los sustentos de todo proceso formativo realmente humano.

La navegación por espacios hiperdimensionales de información se convierte en un problema a medida que aumenta su tamaño y complejidad. El uso educativo del hipertexto precisa poner en manos de los usuarios hipermedia bien diseñados y herramientas para la navegación. Durante el proceso de diseñar aplicaciones de hipermedia es necesario considerar cuidadosamente no sólo las diferentes páginas y elementos que las componen, sino las relaciones que se establecen entre éstas. Las posibilidades de una aplicación, aquello que la caracteriza y diferencia de los materiales impresos, reside en cómo se puede navegar por la información: frente a la propuesta única del impreso, el hipertexto ofrece cierto grado de libertad al lector para construir sus propios significados. En educación, con objetivos de aprendizaje definidos, el diseño de la navegación es crucial. Con un sistema adecuado de navegación se pueden elaborar aplicaciones que respondan a distintos niveles de conocimientos previos, necesidades, objetivos, etc. de los usuarios.

Todavía nos encontramos en la infancia de este tipo de materiales por lo que es necesario experimentar en condiciones realistas de enseñanza/aprendizaje. Precisamos métodos y herramientas para analizar el comportamiento de los estudiantes ante los materiales y explorar las posibilidades interactivas de los nuevos medios. La WWW, en tanto que sistema hipermedia distribuido, además, tiene su propia retórica. Los autores tienen la obligación, si quieren comunicarse efectivamente con los lectores, de utilizar las técnicas a su alcance. El medio impone sus propias normas sobre contenido y, del mismo modo que el libro, el periódico, la película o el noticiario televisivo tienen sus características distintivas, las "leyes del medio", los materiales diseñados para ser "consumidos" mediante la computadora a través de la Internet tienen su propio lenguaje. A nosotros nos corresponde investigar sus potencialidades y desarrollos en materia de educación.

Con el amplio desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones, las aulas virtuales quizá mañana sean masivas en el campo de la educación y formación, sin barreras de tiempo y de espacio; superando así algunas barreras de las aulas tradicionales y de la distancia. Gracias a la nanotecnología, a la potencia y a la instantaneidad, la numerización y la fibra óptica, las aulas virtuales serán más flexibles, más económicas, accesibles y tendrán mejor rendimiento. Las aulas virtuales no

son la panacea; sin embargo, van a transformar positivamente el campo del aprendizaje y de la formación. Se necesitará aumentar los esfuerzos en investigación y desarrollo de aplicaciones pedagógicas variadas, y evaluar el impacto de las aulas virtuales en los estudiantes, profesores y toda la organización pedagógica, antes de implantar las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones en educación. Porque las aulas virtuales deben estar al servicio de los usuarios para facilitar y mejorar el aprendizaje, la enseñanza y la formación, en las modalidades de presencia o a distancia. Debemos concebir los nuevos medios de aprendizaje e imaginar situaciones de instrucción donde el estudiante establezca un nuevo tipo de relación con el saber; donde los conocimientos y las maneras de proceder sean objetos de interrogación, investigación y deducción. En fin, es muy importante, al mismo tiempo, formar bien a los futuros formadores en las posibilidades de esas nuevas tecnologías, con las cuales mañana, sin duda, deberán trabajar para llevar a cabo su misión de educadores. Ha pasado ya el tiempo de cuestionar la utilidad de esas nuevas tecnologías. Están aquí y habrá muchas más el próximo siglo. Debemos prepararnos para una formación de excelencia.

Por ello, las aulas virtuales se pueden instrumentar con éxito, ya que constituyen una nueva forma de interacción entre el hombre y la máquina (en este caso la computadora) mucho más ventajosa que las usadas tradicionalmente. Cuando se construyan aplicaciones para usuarios múltiples se logrará crear un entorno virtual para el trabajo en conjunto. Este tipo de aplicaciones parece ser especialmente utilizable a los procesos educativos, cualquiera que sea su modalidad.

Es lógico pensar que las aulas virtuales se vayan a utilizar, esperamos que ampliamente, tanto en la educación formal en apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, como a la educación a distancia fortaleciéndola y dándole un vigor nuevo; y en otros tipos de aplicaciones con consecuencias importantes para la calidad y equidad de la distribución del conocimiento.

Últimamente se habla mucho de la vuelta al "sujeto" pero parece ser que no se le ha tomado en cuenta, al menos como sujeto que recibe educación. Recordemos que hace ya más de medio siglo Ortega y Gasset recomendaba, como principio pedagógico prioritario, partir de lo que razonablemente se puede aprender por un alumno medio, en vez de aferrarse a lo que se puede enseñar. El conocimiento es amplísimo y podemos alargar las enseñanzas y multiplicar las disciplinas y los docentes que las enseñen; pero la capacidad de aprendizaje de los alumnos en cada curso concreto tiene sus límites. Creemos que se debe partir de lo que realmente se puede aprender y no de lo que utópicamente se podría enseñar. Después de haber hecho esta delimitación inicial, hay que exigir de los estudiantes un conocimiento amplio y cabal de lo que se haya prescrito. Los alumnos tienen que saber, desde la educación básica, que el aprendizaje, por mucha ayuda que se pueda recibir, es siempre una tarea personal, que exige un esfuerzo y que nadie puede hacerlo por nosotros. Y, además, debe comprender que su derecho a recibir educación lleva contrapartida de la obligación de estudiar y aprender, dado que la sociedad le sufraga los estudios y le libera de otros trabajos mientras dura su escolarización. Como soporte, tenemos que exigir a las instancias que imparten la educación la calidad mínima necesaria para alcanzar los objetivos señalados.

En cualquier caso, más allá del derecho y del deber, es preciso saber igualmente que cada uno ha de hacerse su propia vida, y que de nuestras posibilidades futuras dependen en gran medida de las capacidades que hayamos desarrollado durante el aprendizaje. Cuando despilfarramos el tiempo de la enseñanza, por culpa propia o de quienes la programan, estamos eliminando una serie de posibilidades de nuestra vida futura. Y lo peor de esa eliminación es que somos nosotros mismos los exterminadores de nuestras capacidades futuras.

Riegos de la realidad virtual

Un país como el nuestro que día a día sufre las drásticas consecuencias de ser tercermundista, o bien, actualizándonos, una economía emergente; aquejado por la problemática que todos conocemos muy bien y que para evadir y traspasar la barrera de la realidad, por momentos, se deja seducir por las bondades de grandes avances tecnológicos que la ciencia ha aportado, tales como el cine, la televisión, la radio, el vídeo, y la computadora. Los cuales son acogidos a tal punto, que se tornan indispensables en lo cotidiano. Ahora, ante nuestros asombrados ojos se abre una inmensa puerta. Una puerta que con la promesa de trasladarnos a mundos imaginados nos invite a traspasarla: "la realidad virtual".

La realidad virtual acompañada de dispositivos y operadores electrónicos, utilizando los principios y avances tecnológicos más innovadores, a dado un gran paso en la creación de mundos artificiales generados por computadora, que hacen "realidad" hasta el sueño más absurdo o inalcanzable.

Las aplicaciones de la realidad virtual, como vimos, son innumerables y su avance, vertiginoso. Algo completamente tentador para cualquier ser humano.

Pero a los especialistas y analistas del tema se les olvida que la imaginación del ser humano y la capacidad inventiva y creadora es la más grande riqueza de la humanidad.

Los diseñadores de las máquinas, los dispositivos y las aplicaciones, lo que intentan es alcanzar, de alguna forma, el enorme potencial de estas facultades humanas, para avanzar hacia mundos tridimensionales simulados que ofrezcan soluciones, emociones y entretenimiento.

Se están dejando a un lado las más naturales capacidades; concentrando todo el trabajo y los esfuerzos investigativos en perfeccionar ordenadores que "suple" al ser humano y lo hagan cada vez más inútil.

En las diferentes lecturas realizadas con el objetivo de hacer posible este trabajo, no se encontró una posición crítica para evaluar y sopesar las consecuencias nocivas de la aplicación de la realidad virtual en general, a excepción del artículo del señor Pedro Muñoz, en donde retorna las declaraciones de Robert Stone, quien previene a cerca de los efectos que podría tener la realidad virtual directamente sobre la salud del usuario; mareos y adicción, entre otros, son las consecuencias que el uso de sistemas de realidad virtual podrían ocasionar, según el Sr. Stone.

Valdría la pena que antes de intentar el uso colectivo de las diferentes técnicas de realidad virtual, se hiciera un profundo estudio sobre las repercusiones que podría tener a nivel físico y del comportamiento humano. Para ello, especialistas como médicos y psicólogos estarían encargados de este tipo de investigaciones.

Si bien, somos conscientes de la etapa en la que se encuentra la realidad virtual, la cual siendo aún primaria, pero con un enorme potencial, no permite su masificación antes de que transcurran muchos años. Pero éste, es el momento oportuno cuando es, relativamente, pequeño el número de las instituciones que desarrollan y aplican la realidad virtual. Es mucho más asequible y económico adelantar las investigaciones científicas pertinentes para detectar posibles efectos perjudiciales. En nuestra posición, no estamos desconociendo los enormes y maravillosos beneficios que esta tecnología aporta. Además de sus amplias posibilidades en un futuro a medio y largo alcance. Pero pensamos que su mayor cobertura debe apuntar a campos científicos y de investigación. En donde personas capacitadas la manipulen para el servicio de la humanidad. En campos como la educación, el ocio y el entretenimiento debería estar bien controlada y completamente asesorada.

Como se puede deducir, nuestros planteamientos no apuntan a desdeñar la realidad virtual o a insinuar su abolición, sino a reflexionar sobre su manejo y control. Al mismo tiempo que se limita su

masificación se dejará un gran espacio para la imaginación, el ingenio y la creatividad natural que, sin distinciones, todos poseemos. Así el ser humano y la tecnología irán de la mano en caminos paralelos, donde el hombre aporte sus facultades y la realidad virtual, en este caso, el hardware y el software que permitan manipular proyectos virtuales con el único fin de generar aportes a la ciencia.

Podemos terminar con algunos puntos que consideramos de alto riesgo al usar inadecuadamente la realidad virtual:

- **Manipulación:** la realidad virtual podría prestarse a la manipulación y deformación de las percepción de la realidad real.
- **Adicción:** la evasión que ofrece, al permitirnos ingresar a nuevos mundos, nos saca temporalmente del mundo real, lo cual puede ser nocivo si se abusa, pues se generará dependencia de una nueva droga, una que ofrece lo que queremos tener y experimentar. Si puede causar placer también causará dolor; si se convierte en refugio también será prisión.
- **Etico:** si partimos de un sistema de valores eticos para todos, nos enfrentamos a ciertas aplicaciones de la realidad virtual que pueden representar un gran peligro para la humanidad. Por ejemplo, en el caso de las aplicaciones militares, se cuestiona profundamente el uso de éstos sistemas para el entrenamiento, pues de un instante a otro se pierde el sentido de la realidad, así para el piloto del bombardero quizá no distinga un entrenamiento de una acción real de guerra, por lo que soltará las bombas sin distinción alguna.

ANEXO UNO

GLOSARIO

Una de las principales preocupaciones de los usuarios de las tecnologías de la información y la comunicación es contar con un vocabulario mínimo para poder desenvolverse con agilidad y seguridad al hacer uso de dichas herramientas. Por ello, nos dimos a la tarea de elaborar este glosario, que esperamos sea de ayuda para los lectores.

Este glosario básico no tiene el propósito de dictar una norma, que por otra parte nadie puede imponer, sino de clarificar usos, marcar opciones e informar, y en último extremo ayudar a los lectores de la lengua técnica. Naturalmente, es mejorable.

@: Símbolo 'arroba'. Elemento separador de una dirección electrónica que se utiliza para diferenciar el nombre del usuario del dominio al que pertenece. Un ejemplo (ficticio) podría ser: `jperez@lared.mx`, en el que 'jperez' sería el usuario Juan Pérez, 'lared' sería el proveedor y 'mx' el dominio 'México'.

ACCESO: Consulta a una base de datos situada en una computadora.

AGENTE: En el modelo cliente-servidor, la parte del sistema que realiza la preparación e intercambio de información por cuenta de una aplicación del cliente o del servidor.

AGENTE DE USUARIO: Programa de usuario para gestionar correo electrónico (e-mail). También es conocido por sus siglas 'AU'.

ALFABETIZACION TECNOLÓGICA: Conjunto de habilidades, percepciones y conocimientos sobre los avances tecnológicos, y especialmente, para nuestro caso, sobre la computación, sus aplicaciones e implicaciones que permitan a una persona estar al tanto con los avances del conocimiento.

ALGORITMO: Procedimiento o conjunto de procedimientos que describen una asociación de datos lógicos destinados a la resolución de un problema. Los algoritmos permiten automatizar tareas.

ALTAVISTA: Uno de los más populares motores de búsqueda. Su URL principal es <http://www.altavista.com>. Hasta julio de 1998, este buscador proveía facilidades de búsqueda adicionales a Yahoo. Altavista indexa todas las palabras de una página web y las nuevas páginas normalmente son agregadas a la base de datos rápidamente, dentro de un par de días hábiles. Se pide que sea remitida sólo la página principal del sitio. El robot de Altavista luego explorará todo el sitio e indexará sus páginas. Se han notado algunos problemas con spamming.

AMBIENTES VIRTUALES: Un ambiente virtual (VE por "Virtual Environment"), es un sistema que permite al usuario interactuar con un ambiente de computadora, por medio de una interfaz. El objetivo de esa interfaz es hacer creer al usuario que está presente en un lugar diferente al sitio físico donde realmente se encuentra, es decir, reemplazar su percepción del mundo real por la del mundo virtual. Un ambiente virtual tiene tres componentes: 1) un sistema de computadora que genera los ambientes virtuales, 2) uno ó más operadores humanos y 3) una interfaz que permite la interacción de los usuarios con el ambiente virtual. Estos componentes nos permiten clasificar los ambientes virtuales en varios niveles: **Generación del Ambiente Virtual:** con este criterio pueden distinguirse dos tipos de sistemas: los sistemas en los cuales las leyes de la física no se obedecen o se alteran, y los sistemas que simulan el mundo real siguiendo las leyes de la física. Un sistema de simulación para

entrenamiento o teleoperación debe generar información realista del comportamiento de los objetos, a diferencia de un sistema de entretenimiento que puede tener sus propias reglas para "habitar" el mundo. **Interacción:** en este caso podemos distinguir varios niveles de acuerdo a la comunicación que se efectúa entre el sistema de computador y los usuarios. El nivel más simple es aquel en el cual el usuario sólo es un observador pasivo y no tiene control sobre los elementos del mundo. El segundo nivel de interacción permite que el usuario tenga control sobre los elementos del mundo pero cada elemento sólo ve las acciones que un único usuario realiza sobre él. En un tercer nivel, los usuarios pueden colaborar entre sí para lograr cumplir una tarea, es decir, varios usuarios pueden modificar los elementos del mundo simultáneamente. **Interfaz de Usuario:** La interfaz del usuario puede ser dirigida por comandos, utilizando texto (teclado) o la voz; o puede ser dirigida por manipulación directa, es decir, utilizando un localizador 2D (mouse) o un localizador 3D inmersivo (hmd) o no inmersivo (exoesqueleto). El propósito de la interfaz es apoyar la actividad humana para que las tareas se realicen con menos errores, mayor calidad y alto rendimiento, aquí es donde pueden incluirse las aulas virtuales. Es necesario tener en cuenta también que la interfaz debe ser lo más natural posible para disminuir el tiempo de aprendizaje, y no debe interferir en la realización de la tarea para que el usuario se enfoque únicamente en realizar su trabajo y no en manejar la interfaz. Esto puede lograrse involucrando los sentidos del usuario: vista, sonido, tacto para obtener una realimentación más completa y natural. Como se anotó anteriormente, los VEs tienen requerimientos de tiempo que se derivan de la necesidad de mostrar al usuario un mundo dinámico altamente interactivo. Esta característica impone restricciones en los procesos de cálculo para la generación de los frames, la retroalimentación del usuario y muy especialmente en las comunicaciones.

AMERICA ON LINE: Servicio telemático más conocido por su Siglas 'AOL'.

ANALOGICO: Señal natural. Se representa por una onda tipo sinusoidal.

ANCHO DE BANDA: 1). Es la cantidad de información, normalmente expresada en bits por segundo, que puede transmitirse en una conexión durante la unidad de tiempo elegida. Es también conocido por su denominación inglesa: bandwidth. 2). Rango de frecuencias asignadas a un canal de transmisión. Corresponde al ancho existente entre los límites de frecuencias inferior y superior en los que la atenuación cae 3 dB.

ANTROPOLOGIA: Ciencia que estudia las interrelaciones de los aspectos biológico, cultural, geográfico e histórico, del hombre.

APPLETS: Programas cortos de computadora, pertenecientes al lenguaje Java, , que se ejecutan en el Servidor en lugar de en nuestra Computadora.

APLICACION: Aunque se suele utilizar indistintamente como sinónimo genérico de 'programa' es necesario subrayar que se trata de un tipo de programa específicamente dedicado al proceso de una función concreta dentro de la empresa. Programa utilizado para realizar un determinado tipo de trabajo, como el procesamiento de textos o el manejo de una base de datos. Este término se utiliza indistintamente junto con el de "programa". Vea también Aplicación No-Windows, Aplicación Windows.

APLICACION CLIENTE: Aplicación cuyos documentos pueden aceptar objetos vinculados o incrustados.

APLICACION SERVIDOR: Aplicación Windows que crea objetos que se pueden vincular o incrustar en otros documentos. Vea también Aplicación cliente.

APLICACION WINDOWS: Aplicación que ha sido diseñada para ejecutarse en Windows y no puede funcionar sin este entorno gráfico. Todas las aplicaciones Windows, siguen convenciones similares en cuanto a la disposición de los menús, el estilo de los cuadros de diálogo y la utilización del teclado y del Mouse.

APRENDIZAJE: Proceso mediante el cual el ser humano adquiere sus hábitos y asume la cultura de su entorno.

APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA: Ver "Educación a lo largo de la vida".

APRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADORA: Ver "Educación asistida por computadora".

APRENDIZAJE COLABORATIVO: Proceso mediante el cual los alumnos están comprometidos con su propio aprendizaje

ARCHIE: Localizador de información en Internet. 'Archie' permite localizar archivos e indicar cuál o cuales son los servidores de FTP anónimo que los tienen almacenados. Una vez conocido el nombre del servidor FTP, se podrán conseguir los archivos haciendo un FTP al servidor indicado. Su limitación radica en su criterio de búsqueda, limitado al nombre del archivo no pudiendo extenderse a su descripción.

ARCHIVO (FILE): Grupo de datos relacionados entre sí y que se procesan juntos. Documento o aplicación a los cuales se ha asignado un nombre. En Windows todos los documentos se almacenan en forma de archivos. Programa o documento almacenado en disco en forma de entidad única.

ARCHIVO BINARIO: Archivo que contiene información en formato legible por la computadora. En el programa Terminal, estos archivos no son convertidos ni traducidos durante el proceso de transferencia.

ARCHIVO DE DATOS: Cualquier archivo creado dentro de una aplicación: por ejemplo, un documento creado por un procesador de textos, una hoja de cálculo, una base de datos o un gráfico. También denominado Documento.

ARCHIVO DE DOCUMENTO: Archivo que está asociado a una aplicación. Cuando se abre un archivo de documento desde el Administrador de archivos, la aplicación se ejecuta y carga dicho archivo.

ARCHIVO DE INFORMACION DE PROGRAMA: Vea PIF.

ARCHIVO DE INTERCAMBIO DE UNA APLICACION: Archivo temporal que Windows utiliza para almacenar una aplicación No-Windows cuando se pasa a otra aplicación. Esto deja más espacio en la memoria para la ejecución de otra aplicación. Windows sólo utiliza archivos de intercambio de aplicaciones en modo estándar. Vea también Archivo de intercambio.

ARCHIVO DE INTERCAMBIO: Área del disco duro que se reserva para el uso exclusivo de Windows en el modo Extendido del 386. Windows transfiere temporalmente información de la memoria al archivo de intercambio, a fin de liberar memoria para guardar otros datos. Vea también Archivo de Intercambio de una Aplicación.

ARCHIVO DE MEDIOS: Archivo que contiene información para reproducir sonidos o presentar una animación.

ARCHIVO DE PROGRAMA: Archivo ejecutable que inicia una aplicación o programa. Los archivos de programa tienen las extensiones EXE, PIF, COM o BAT.

ARCHIVO DE SISTEMA: Archivo que contiene la información necesaria para ejecutar el sistema operativo. Los archivos de sistema no aparecen en las listas de directorios.

ARCHIVO DE SONIDOS: Archivo que contiene información de audio que una aplicación puede reproducir en la computadora. Se puede asignar un archivo de sonidos a una operación determinada del sistema de manera de alertar al usuario cuando se realiza dicha operación, tal como sería el inicio de Windows.

ARCHIVO DE SOLO LECTURA: Archivo que puede leerse pero no modificarse. El atributo de "sólo lectura" especifica si un archivo tiene o no esta característica.

ARCHIVO DE TEXTO: Archivo que sólo contiene letras, dígitos y símbolos. Los archivos de texto consisten generalmente de caracteres codificados del juego de caracteres ASCII. Vea también Archivo de programa, Archivo de documento.

ARCHIVO MIDI: Archivo que contiene toda la información necesaria para generar sonidos mediante un dispositivo MIDI.

ARCHIVO OCULTO: Archivo que no debe presentarse en las listas de directorios, tal como el archivo BIOS de MS-DOS.

ARP: Siglas de Address Resolution Protocol (Protocolo de Resolución de Dirección). Su misión consiste en traducir direcciones entre DARPA Internet y Ethernet. La misión opuesta la lleva a cabo 'RARP'. Pertenecce a la familia de protocolos TCP/IP.

ARPA: Siglas de Defense Advanced Research Projects Agency (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Defensa), agencia estadounidense creadora de ARPANet.

ARPANET: Siglas de Advanced Research Projects Agency Network (Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada). Fue la primera red de datos del mundo inicialmente concebida como plataforma de experimentación. Fue creada y patrocinada en 1969 por el 'US Department of Defense' (Departamento de Defensa de los Estados Unidos). contando, en su etapa inicial, con cuatro nodos y acceso restringido a militares. Permitía conectar a sus investigadores con centros de cálculo distantes, compartiendo recursos. En 1982, adoptó TCP/IP como protocolo estándar. Al conectarse a ella otras redes experimentales (vía terrestre, radio y satélite). pasó a denominarse Internet (redes interconectadas). perdiendo su carácter exclusivamente oficial. En 1990 desaparece oficialmente tras 21 años de existencia.

AT&T: Siglas de la empresa American Telephone and Telegraph (Teléfonos y Telégrafos Americanos). Se la conoce también por las siglas 'ATTC' o simplemente 'ATT'.

AULA VIRTUAL: Es la integración de tres conceptos: 1) La Educación Asistida por Computadora, 2) La Realidad Virtual, y, 3) La Internet. Que ligados y situados en un marco de aplicación actualizado, inmersos en el mundo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación generan un ambiente mediado por computadora que nos permite trabajar individualmente o en grupo para alcanzar un fin común, en este caso el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ver "Ambientes Virtuales"

AUTÓPISTAS DE LA INFORMACION: En 1993, Al Gore, vicepresidente de los Estados Unidos acuñó el término: Information Super-Highway (Super Autopista de la Información). en su informe

'Tecnología para el progreso económico de América' perteneciente al 'US National Information Infrastructure Act'. La traducción muchas veces no ha sido literal y, en cualquier caso, es necesario recordar que no se trata de una realidad tecnológica ya que este término implica altísimas velocidades que permiten transmitir, por ejemplo, imágenes de televisión con su correspondiente sonido. Las auténticas 'autopistas' están todavía por llegar.

AVATAR: Imagen personal proyectada en el ciberespacio para charlar en localizaciones en 3D con Worlds CHAT, Charla Mundial.

BACKBONE: (Columna vertebral). Eje central de una red de computadoras de alta velocidad (45 Mbps). que distribuyen el tráfico de paquetes a otras redes de velocidad inferior. Nivel más alto en una red jerárquica. Se garantiza que las redes aisladas (stub) y de tránsito (transit) conectadas al mismo eje central están interconectadas

BASE DE CONOCIMIENTO: En los sistemas expertos se llama así a la base de datos sobre los cuales el sistema emite juicios.

BASE DE DATOS: Colección de datos organizada de tal modo que la computadora pueda acceder rápidamente a ella. Una base de datos relacionada es aquella en la que las conexiones entre los distintos elementos que forman la base de datos están almacenadas explícitamente con el fin de ayudar a la manipulación y el acceso a éstos.

BASIC: Lenguaje de programación que utiliza palabras inglesas normales. Siglas de Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code,- es el lenguaje que se utiliza generalmente en las computadoras. Es fácil de aprender, ya que la mayoría de las instrucciones son muy parecidas al inglés.

BBS: Siglas de Bulletin Board System (Sistema de Pizarrón de Boletín). Siendo la traducción literal poco esclarecedora se suele canjear por la de 'Tablero Electrónico de Anuncios'. Consiste en una computadora que recibe llamadas actuando como 'host'. Los BBS facilitan las comunicaciones a sus usuarios, permiten participar en coloquios, intercambiar archivos, acceder a redes (últimamente Internet es el ejemplo más notable). y servicios específicos de toda índole.

BETA: Versión de un programa gratuito sin finalizar completamente ,para que lo prueben los usuarios que lo quieran hacer.

BIT: Unidad de información equivalente a una probabilidad de aparición del 50 por ciento. Binary Digit. Dígito Binario. Unidad mínima de información, puede tener dos estados "0" o "1". En informática, unidad de medida de la capacidad de memoria, equivalente a la cantidad de pasos binarios que componen una información.

BITNET: Red de computadoras de centros docentes y de investigación que ofrece servicios interactivos de correo electrónico y de transferencia de ficheros utilizando un protocolo de almacenaje y envío basado en los protocolos de IBM Network Job Entry. Bitnet-II encapsula el protocolo Bitnet en paquetes IP y depende de Internet para enviarlos a su destino.

BIT DE INICIO: Primer bit en un conjunto de datos que indica que los siguientes son datos. Termina con un bit de parada.

BIT DE PARADA: Último bit en un conjunto de datos que indica que los anteriores son datos. Comienza con un bit de inicio.

BIT DE PARIDAD: Se trata del método más elemental de detección de errores. Consiste en un único 'bit' que indica si el número de bits enviados es par o impar. Si la paridad es par, este bit se pondrá a 1

(verdadero). cuando el número de bits anteriores a él sea impar (ya que él también se cuenta, siendo par el número total de bits). y a 0 (falso). en caso contrario. Si la paridad es impar, este bit se pondrá a 1 (verdadero). cuando el número de bits anteriores a él sea par (ya que él también se cuenta, siendo impar el número total de bits). y a 0 (falso). en caso contrario. La paridad puede también ser de marca (siempre a 1)., espacio (siempre a 0). o carecer de paridad, siendo esta última la más común. En inglés suelen especificarse las paridades como: Even (par)., Odd (impar)., Mark (de marca)., None (ninguna).

BITS DE DATOS: Se refiere a los bits que configuran un carácter excluyendo a los de inicio, parada y a los de paridad. También se utiliza como parámetro de comunicaciones para indicar el número de bits de datos que utilizará el módem. Suele ser de 8 bits (1 octeto). aunque el estándar ASCII sólo necesita 7.

BITS DE ENCAPSULADO: Conocidos como Framing Bits (Bits de enmarcado). Son los bits que delimitan el comienzo (bit de inicio). y el final de un carácter (bit de parada).

BITS POR SEGUNDO: Se abrevia usualmente como 'bps'. Es el número de bits de datos enviados por segundo y es la auténtica velocidad de transmisión. El número de bits de datos por señal multiplicado por los baudios da como resultado el número de bits por segundo. En la jerga informática se suele hablar indistintamente de 'bits por segundo' y de 'baudios' habiéndose convertido de hecho en falsos sinónimos.

BOOKMARK: Literalmente "Marcador de Libros". Se trata un archivo que conserva (siempre y cuando así se le indique) los sites de WWW que uno volvera a consultar.

BROWSER: (Navegador) programa para acceder a diversos servicios de Internet, como la WWW. los servidores FTP, los grupos de noticias News, el correo e-mail, etc. Son una solución "todo en uno" muy facil de usar; los mas conocidos son el Navigator y el Explorer de Microsoft.

BYTE: (Octeto). Agrupación de 8 bits consecutivos que la computadora maneja simultáneamente, equivalente a un carácter. Puesto que cada 'bit' puede representar dos estados (0 y 1)., un byte puede representar 256 (2 elevado a 8). caracteres diferentes. El grupo más pequeño de bits que forma una palabra en la computadora. Generalmente una computadora se describe por sus bits, ya sea de ocho bits o de dieciséis bits, lo que significa que la palabra consiste en una combinación de ocho o de dieciséis ceros o unos.

CABLE COAXIAL: Cable de comunicación formado por dos conductores cilíndricos metálicos, separados el uno del otro por un material aislante dieléctrico, lo que le confiere buenas características de conexión.

CABLE DE FIBRA OPTICA: Cable de comunicación compuesto por filamentos de vidrio (u otros materiales transparentes). de pequeñísimo diámetro a través de los cuales se pueden transmitir enormes cantidades de información a largas distancias. La señal transmitida es un haz de luz láser, exclusivamente.

CAI: Computer Assisted Instruction (Instrucción Asistida por Computadora), sistema de interacción individual con una computadora, con procesos de retroalimentación a respuestas y adaptativo a las necesidades del usuario.

CAL: Computer Assisted Learning (Aprendizaje Asistido por Computadora), sistema computacional que permite a los alumnos adquirir habilidades, conocer por descubrimiento y aprender por resolución de problemas.

CANAL: Vía interna de comunicación de datos en cualquier dispositivo informático o de interconexión de éste con el exterior.

CD: Compact Disc. Disco Compacto. Disco Optico de 12 cm de diametro para almacenamiento binario. Su capacidad "formateado" es de 660 Mb. Usado en principio para almacenar audio. Cuando se usa para almacenamiento de datos genéricos es llamado CD-ROM.

CD-ROM: Disco similar a un compact disc de música en el que puede almacenar por ahora 650 Megas de información y que con un lector apropiado lo puede leer la computadora.

CDI: Siglas de Compact Disc Interactive (Disco Compacto Interactivo), sistema que permite presentar información (juegos incluidos). en pantalla de forma interactiva con el usuario que lo manipula. Se espera que este formato vaya adquiriendo popularidad en los próximos años debido a su poder de comunicación y la facilidad que supone poder conectarlo a un televisor convencional sin necesidad de ningún equipo informático adicional.

CERN: Siglas de Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (Consejo Europeo para la Investigación Nuclear), organización con sede en Ginebra (Suiza).

CERT: Computer Emergency Response Team (Equipo de Respuesta para Emergencias Informáticas) El CERT fue creado por DARPA en Noviembre de 1988 como respuesta a las carencias mostradas durante el incidente del gusano ("worm") de Internet. Los objetivos del CERT son trabajar junto a la comunidad Internet para facilitar su respuesta a problemas de seguridad informática que afecten a los sistemas centrales de Internet, dar pasos proactivos para elevar la conciencia colectiva sobre temas de seguridad informática y llevar a cabo tareas de investigación que tengan como finalidad mejorar la seguridad de los sistemas existentes. Los productos y servicios del CERT incluyen asistencia técnica 24 horas al día para responder a incidencias sobre seguridad informática, asistencia sobre vulnerabilidad de productos, documentos técnicos y cursos de formación. Adicionalmente, el CERT mantiene numerosas listas de correo (incluyendo una sobre Avisos CERT) y ofrece un servidor de FTP anónimo, en "cert.org" donde se archivan documentos y herramientas sobre temas de seguridad informática. Al CERT puede llegarse mediante correo electrónico en "cert@cert.org". Ver también: DARPA "Defense Advanced Research Projects Agency", "worm".

CERRAR: Eliminar una ventana o cuadro de diálogo o salir de una aplicación. Una ventana puede cerrarse utilizando el comando Cerrar del menú Control. Cerrar una ventana de aplicación equivale a salir de dicha aplicación.

CHAT: (Charla). Las conversaciones electrónicas entre personas suelen denominarse 'chat' en todos los países de habla inglesa. En los países de habla latina como México se han acuñado otros términos como: teledialogos, teleconferencias o diálogos en directo. Permite una conversación entre dos o más usuarios conectados en tiempo real a través del monitor y del teclado. Ver IRC.

CIBERESPACIO: Término acuñado por William Gibson en su novela de ciencia ficción "Neuromante" (1984) para describir un mundo de redes de información. Se utiliza en la actualidad para referirse al conjunto de información digital y a la comunicación que se realiza a través de las redes, un espacio en que casi todo lo que contiene información o pueda transmitirse puede considerarse incluido.

CIBERNAUTA: Usuario virtual que utiliza legalmente cualquier red telemática. Si la red que visita es Internet recibe el nombre de 'Internauta'.

CIBERCULTURA: (Cyberculture) Conjunto de valores, conocimientos, creencias y experiencias generadas por la comunidad internáutica a lo largo de la historia de la red. Al principio era una cultura elitista; más tarde, con la popularización de Internet, la cibercultura es cada vez más parecida a la "cultura" a secas, aunque conserva algunas de sus peculiaridades originales.

CIBERESPANISH: (Ciberespanglis) Lenguaje híbrido de español e inglés utilizado a menudo por los usuarios de la red. A veces se emplea por pereza mental o por simple ignorancia del correspondiente término castellano; otras porque es difícil encontrar una traducción razonable a la multitud de términos que surgen sin cesar en este campo. Es rechazado por los puristas y alabado por los partidarios del mestizaje lingüístico; (por ejemplo, "chatear" me gusta mientras que me revienta "clickear")

CIRCUITO PRINCIPAL (MOTHERBOARD): Se le conoce como "Tarjeta Madre". Unidad equipada de modo que se le pueden añadir a la computadora circuitos adicionales proporcionándole así características de las que carece ese modelo estándar (tales como gráficos de alta resolución o control de robot).

CLAVE DE ACCESO: Password (Palabra de acceso). Conocida también por su expresión en español: 'palabra de acceso'. Palabra o clave privada utilizada para confirmar una identidad en un sistema remoto que se utiliza para que una persona no pueda usurpar la identidad de otra.

CLICK: (hacer clic). Acción de presionar y soltar un botón del Mouse.

CLIENTE: Cliente o 'programa cliente' es aquel programa que permite conectarse a un determinado sistema, servicio o red. Un sistema o proceso que solicita a otro sistema o proceso que le preste un servicio. Una estación de trabajo que solicita el contenido de un fichero a un servidor de ficheros es un cliente de este servidor. Ver también: "client-server model", "server"

CLIENTE-SERVIDOR: Se denomina así al binomio consistente en un programa cliente que consigue datos de otro llamado servidor sin tener que estar obligatoriamente ubicados en la misma computadora. Esta técnica de consulta 'remota' se utiliza frecuentemente en redes como Internet. Forma común de describir el paradigma de muchos protocolos de red. Ver también: "client", "server".
CNI Ver: "Coalition for Networked Information" Coalition for Networked Information (CNI) (Coalición para la Información a través de redes) Consorcio creado por American Research Libraries, CAUSE y EDUCOM para promover la creación de, y el acceso a, recursos de información contenidos en redes con el fin de enriquecer la vida docente y mejorar la productividad intelectual.

CLIENTE WEB: Ver Browser.

COMPARTIDO: Se utiliza este término cuando se da el caso de un gran número de usuarios, cada uno en una terminal distinta, que utilizan la misma computadora, el cual divide su tiempo entre ellos de modo que da la impresión de que les está dedicando "toda su atención" a cada uno por separado.

COMPUTADORA: Aparato electrónico que realiza cálculos matemáticos y lógicos con gran rapidez. PC (computador personal, ordenador personal, PC) Máquina de computación de tamaño sobremesa y de prestaciones cada vez más elevadas.

COMPUTADORA PERSONAL: PC Personal Computer, sistema que recibe datos de entrada y proporciona otros, salida, mediante un proceso. Dispone de un sistema de almacenamiento o memoria y se coordina todo mediante uno o varios programas, Software. Los dispositivos físicos constituyen el Hardware.

COMPUSERVE: Servicio Electrónico tipo BBS que permite entrar a Internet con conexión completa. Utiliza el programa Wincim para la BBS y Microsoft Explorer como programa para Navegar por la Red

WWW. Tiene 4,2 millones de usuarios en todo el mundo (julio 97) y es el número 1 orientado hacia negocios o empresas. Otros servicios competencia en USA son AOL con 8 millones de usuarios y Prodigy.

COMUNICACION ASINCRONA: Es el tipo de comunicación por el cual los datos se pasan entre dispositivos de forma asíncrona o sea que la transmisión de un carácter es independiente del resto de los demás caracteres. El patrón seguido es: carácter de comienzo + caracteres de datos + carácter de parada. Otra forma de denominar a este tipo de comunicación es 'ASYNC'.

COMUNICACION EN TIEMPO REAL: Permite el intercambio de información entre dos o más usuarios separados geográficamente de manera instantánea; esto último dependerá de sus líneas de conexión y las características de los modems.

COMUNICACION SINCRONA: Es el tipo de comunicación por el cual los datos se pasan entre dispositivos de forma síncrona o sea que la transmisión depende de la meticulosa sincronización de los datos transmitidos, enviados y de sus propios mecanismos de transmisión. No requiere ni carácter de comienzo ni carácter de parada a diferencia de la comunicación asíncrona.

COMUNIDAD VIRTUAL: Geocities, Civila, Ciudad Futura. ¿Qué tienen en común estos nombres? Son las llamadas Comunidades Virtuales. Sociedades que existen cuando se está conectado a la red, previa visita a las websites arriba señalados, que son algo así como las actas de fundación de las ciudades que habitamos. Pero, ¿qué es exactamente una comunidad virtual?. Una comunidad virtual es aquella creación tecnológica que simula en gran parte a una sociedad haciendo sentir a sus participantes parte del grupo; es el mismo grupo de seres humanos unidos por un interés en común **Origen** de las Comunidades Virtuales Estas surgieron con el empleo del correo electrónico, luego siguieron las listas de interés, una incipiente organización en las que varias personas discuten sobre un tema, extendiéndose después con el auge de los programas de conversación en línea en tiempo real, tales como el chat y el IRC. The Well fue la primera comunidad virtual, creada en 1985 por un grupo de ecologistas. Cuenta con miles de miembros conectados diariamente para dialogar sobre temas diversos. Con las primeras comunidades virtuales se vinieron abajo muchos prejuicios y mitos, como que el acceso a la red era exclusivo para una élite.

CONECTIVIDAD: Capacidad de un dispositivo informático para comunicarse con otros de diferentes fabricantes.

CONFERENCIA: Área de un servicio telemático que versa sobre un tema concreto. Puede contener entre otros: mensajería, transferencia de archivos, boletines, etc., relativos al tema elegido con lo que se consigue no dispersar el interés del usuario. Congreso (conferencia es talk o long distance phone call).

CONOCIMIENTO: El resultado, por parte del humano de la maduración semántica de la información y su comprensión experiencial, se denomina conocimiento. En inteligencia artificial, una manera consistente y útil de organizar la información en la computadora cuyo objetivo es facilitar su procesamiento. Se lo denomina KR (knowledge representation). Entre los esquemas de KR aparecen reglas de lógica simbólica, frames, redes semánticas y gráficos conceptuales. Se suelen usar bases de conocimientos que contienen el conocimiento formalizado.

COOKIE: Pequeño trozo de datos que entrega el programa servidor de HTTP al navegador WWW para que este lo guarde. Normalmente se trata de información sobre la conexión o los datos requeridos, de esta manera puede saber que hizo el usuario en la última visita. Galleta, programa que envía una página Web y que reside en un directorio del computadora que se conecta, para dejar una señal y

averiguar cuando se vuelve a visitar ésta página. Se puede deshabilitar ésta posibilidad pero hay páginas que no permiten acceder sin el cookie.

CORREO ELECTRONICO: Intercambio de mensajes en un servicio telemático en-línea. Más conocido por su Siglas inglés: e-mail (electronic mail). (correo electrónico). Es la denominación global que se da al intercambio de mensajes en un servicio telemático en-línea. En Internet se utiliza para intercambiar mensajes, programas fuentes, anuncios, artículos, etc. entre usuarios de la red. El programa que se utiliza para gestionar el correo es un "agente de usuario" cuya versión más conocida es el 'mail' de Unix aunque no sea el único: Elm, Pine, MH, Mush, Zmail, Mailtool, Rmail, .

CML: Computer Managed Learning (Aprendizaje Administrado por Computadora) sistema enfocado a inprograma comutacional para apoyar las tareas docentes y administrativas del proceso educativo.

CPU: Siglas de Central Processing Unit (Unidad Central de Procesamiento). Es el procesador central de la computadora encargado de controlar rutinas, realizar funciones aritméticas, y otras tareas propias. Dispone de memoria de acceso rápido. En la actualidad se le suele descargar de cada vez más tareas gracias a otras unidades paralelas consiguiendo así un mayor rendimiento.

CRACKER: (intruso) Un "cracker" es una persona que intenta acceder a un sistema informático sin autorización. Estas personas tienen a menudo malas intenciones, en contraste con los "hackers", y suelen disponer de muchos medios para introducirse en un sistema. Ver también: "hacker", "Computer Emergency Response Team", "Trojan Horse", "virus", "worm".

CSNET: Siglas de Computer Science NETwork (Red de Ciencias de la Computación). Red académica y de investigación creada en 1981 en los Estados Unidos al mismo tiempo que 'BITNET'.

DIGITAL: Dicese del aparato que suministra su información mediante dígitos formados por impulsos electrónicos o mecánicos. Señal traducida a ceros y unos.

DIGITALIZACION: Convertir señales Analógicas en digitales , el escáner convierte imágenes, el módem permite enviar datos a través de la línea telefónica o conmutada.

DIRECCION ELECTRONICA: Una dirección electrónica siempre es única y suele ser apuntada por el vocábulo 'e-mail'. Es frecuente por ejemplo ver en distintas presentaciones personales o empresariales el siguiente e-mail: hegardurn@hotmail.com

DIRECCION IP: Dirección numérica obligatoria de un dominio Internet. Está compuesta por cuatro cifras (de 0 a 255). decimales separadas por puntos.

DIRECTORIO: Parte de la estructura de organización de archivos en el disco. Un directorio puede contener archivos y otros directorios (denominados subdirectorios). La estructura de directorios y subdirectorios de un disco se denomina árbol de directorios.

DISCO: Dispositivo de almacenamiento de datos; hay discos duros(fijos). y flexibles. Medio utilizado para el almacenamiento de información. Cuando se almacena información en un disco ésta se conserva incluso después de apagar la computadora, a diferencia de lo que sucede cuando la información se almacena en memoria (RAM). Los disquetes pueden insertarse y extraerse de la unidad de disco de la computadora, mientras que los discos duros están instalados de forma permanente en el interior de sus unidades. Un medio de almacenaje magnético (descrito también como "disco duro" o "disco flexible"). utilizado para archivar información y programas de computo. Vea también Unidad de Disco

DISCO DURO: Disco que se encuentra montado de forma permanente en el interior de su unidad. También denominado disco fijo.

DISCO FIJO: Vea Disco duro.

DLL: 1). Siglas de Data Link Library (Librería de Enlace de Datos). 2). Siglas de Dinamic Link Library (Librería de Enlace Dinámico)., esta última es de uso frecuente en Windows.

DNA: 1). Siglas de Digital Network Architecture (Arquitectura de Red Digital). Esta arquitectura está dividida en siete capas: -Nivel 'Usuario' (User layer). -Nivel 'Gestión de la red' (Networkmanagement layer). -Nivel 'Aplicación de la red' (Networkapplication layer). -Nivel 'Control de sesión y nivel servicios de lared' (Session control layer and network services layer). -Nivel 'Transporte' (Transport layer). -Nivel 'Enlace de datos' (Data linklayer). -Nivel 'Enlace físico' (Physical link layer). 2). Siglas de Destination Node Address (Dirección del Nodo de Destino).

DNS: 1). Siglas de Domain Name System (Sistema de Nombres de Dominio). 2). Siglas de Domain Name Service (Servicio de Nombre de Dominio). 3). Siglas de Domain Name Server (Servidor de Nombre de Dominio). Las dos primeras siglas simbolizan la misma idea siendo el tercero el equipo servidor que resuelve en sí la conversión que se realiza entre direcciones 'IP' y los nombres de dominio propiamente dichos. 'DNS' se creó con el fin de evitar la incomodidad de manejar números para identificar una dirección 'IP' ideando para ello un sistema basado en nombres compuestos de varias palabras. Este es el sistema por el que se rige Internet para poder comunicar computadoras y usuarios por la red. Los servicios de denominación simbólica 'DNS' fueron instaurados en 1984. El DNS un servicio de búsqueda de datos de uso general, distribuido y multiplicado. Su utilidad principal es la búsqueda de direcciones IP de sistemas centrales ("hosts") basándose en los nombres de estos. El estilo de los nombres de "hosts" utilizado actualmente en Internet es llamado "nombre de dominio". Algunos de los dominios más importantes son: .COM (commercial -- empresas), .EDU (educación -- centros docentes), .NET (operación de la red), .GOV (Gobierno USA) y .MIL (ejército USA). La mayoría de los países también tienen un dominio propio. Por ejemplo, .US (Estados Unidos de América), .MX (México), .AU (Australia).

DOBLE CLIC: (hacer doble clic). Presionar y soltar dos veces el botón del Mouse sin desplazarlo. Con un doble clic se ejecuta una determinada acción, como por ejemplo, iniciar una aplicación.

DOCUMENTO: Todo lo que se realiza con una aplicación, incluyendo cualquier información que se escriba, edite, presente en pantalla o guarde. Un documento puede ser, por ejemplo, un informe comercial, una hoja de cálculo, un dibujo o una carta almacenados en el disco bajo forma de archivo.

DOMAIN NAME: También conocido por su equivalencia al español: 'Nombre de dominio' o simplemente 'Dominio'. Permite identificar una computadora (o grupo de ellos). sin tener que recurrir a su dirección 'IP'. Los nombres de dominio tienen una férrea estructura jerárquica.

DOMINIO: Más conocido por su equivalencia inglesa: Domain Name (Nombre de Dominio). Permite identificar una computadora (o grupo de ellos). sin tener que recurrir a su dirección 'IP'.

DOWNLOAD: (Descargar). Recepción de datos de un ordenador remoto mediante un protocolo de comunicaciones acordado. Coloquialmente conocido como 'down' o hacer un 'down'.

DVD: Digital Video Disk. Nuevo estandar en dispositivos de almacenamiento masivo con formato de CD, que de momento llega a 14 GB de capacidad.

E-MAIL: Siglas de electronic mail (correo electrónico, e-mail). Obsérvese (y consérvese) la letra 'm' en minúscula precedida del guión; la letra 'e' puede estar en mayúscula o en minúscula. Es la

denominación global que se da al intercambio de mensajes en un servicio telemático en-línea. En Internet se utiliza para intercambiar mensajes, programas fuentes, anuncios, artículos, etc. entre usuarios de la red. El programa que se utiliza para gestionar el correo es un "agente de usuario" cuya versión más conocida es el 'mail' de Unix aunque no sea el único: Elm, Pine, MH, Mush, Zmail, Mailtool, Rmail. Suele utilizarse como prefijo anunciador de que lo que sigue es una dirección electrónica.

EDUCACION: Es el conjunto de información, conocimientos, órdenes y métodos por medio de los cuales se ayuda al individuo en el desarrollo y mejora de las facultades intelectuales, morales y físicas. En efecto, la Educación no crea facultades en el educando, sino que coopera en su desenvolvimiento y precisión. Es el proceso por el cual el hombre se forma y define como persona. La palabra Educar viene de *e-ducere*, que significa sacar fuera. Aparte de su concepto universal, la Educación reviste características especiales según sean los rasgos peculiares del individuo y de la sociedad. En la situación actual, de una mayor libertad y soledad del hombre y de una acumulación de posibilidades y riesgos en la sociedad, se deriva que la Educación debe ser exigente, desde el punto de vista que el sujeto debe poner más de su parte para aprender y desarrollar todo su potencial. **La Enseñanza** Es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten información especial o general sobre una materia. Este concepto es más restringido que el de Educación, ya que esta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la Enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados conocimientos. En este sentido la Educación comprende la Enseñanza propiamente dicha. Los métodos de Enseñanza descansan sobre las teorías del proceso de Aprendizaje y una de las grandes tareas de la pedagogía moderna ha sido estudiar de manera experimental la eficacia de dichos métodos, al mismo tiempo que intenta su formulación teórica. El hombre es un ser eminentemente sociable, no crece aislado, sino bajo el influjo de los demás y esta en constante reacción a esa influencia. La Enseñanza resulta así, no sólo un deber, sino un efecto de la condición humana, ya que es el medio con que la sociedad perpetúa su existencia. Por tanto, como existe el deber de la Enseñanza, también, existe el derecho de que se faciliten los medios para adquirirla, que como se enunciaba anteriormente, para facilitar estos medios se encuentran como principales protagonistas el Estado, que es quien facilita los medios, y los individuos, que son quienes ponen de su parte para adquirir toda la información para generar los conocimientos necesarios en pos de su logro personal y el engrandecimiento de la sociedad. La tendencia actual de la Enseñanza se dirige hacia la disminución de la teoría, o complementarla con la práctica. En este campo, existen varios métodos, uno es los medios audiovisuales que normalmente son más asequibles de obtener económicamente y con los que se pretende suprimir las clásicas salas de clase, todo con el fin de lograr un beneficio en la autonomía del Aprendizaje del individuo. Otra forma, un tanto más moderno, es la utilización de los Multimedia, pero que económicamente por su infraestructura, no es tan fácil de adquirir en nuestro medio, pero que brinda unas grandes ventajas para los actuales proceso de Enseñanza-Aprendizaje. **El aprendizaje** Este concepto hace parte de la estructura de la Educación, por tanto, la Educación comprende el sistema de Aprendizaje. Es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. También, es el proceso por el cual una persona es entrenada para dar solución a situaciones, tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar, y organizar la información. El Aprendizaje tiene una importancia fundamental para el hombre, ya que, cuando nace, se halla desprovisto de medios de adaptación intelectuales y motores. En consecuencia, durante los primeros años de vida, el Aprendizaje es un proceso automático con poca participación de la voluntad, después la componente voluntaria adquiere mayor importancia (aprender a leer, aprender conceptos, etc.). A veces, el Aprendizaje es la consecuencia de pruebas y errores, hasta el logro de una solución válida. El Aprendizaje se produce también, por intuición, o sea, a través del repentino descubrimiento de la

manera de resolver situaciones. Existe un factor muy determinante a la hora de un individuo aprender, es el hecho de que hay unos que aprender ciertos temas con más facilidad que otros, para entender esto, se debe trasladar el análisis del mecanismo del proceso de Aprendizaje a los factores que lo influyen, los cuales se pueden dividir en dos grupos: los que dependen del sujeto que aprende (la inteligencia, la motivación, la participación activa, la edad, y las previas experiencias) y los inherentes a las modalidades de presentación de los estímulos, es decir, se tienen modalidades favorables para el Aprendizaje. **Los procesos educativos en la sociedad** Si se desea influir de modo duradero en el comportamiento de un individuo, por la Educación, el Aprendizaje de una profesión o los estudios superiores, los educadores deben escoger entre dos tácticas distintas, o bien formar de manera directa al individuo, o bien guardarlo mientras se le ayuda a formarse por sí mismo. En el proceso de implementar sistemas de control contemporáneos, la mayoría de los teóricos especializados en el proceso del Aprendizaje aceptan esta tendencia. Para ellos, "Educar" consiste, esencialmente en transmitir información, tanto mecánica como intelectual, en desarrollar las técnicas adecuadas para asegurar cada vez mejor la transferencia del conocimiento. En los casos límites, se considera que la Educación es un proceso de adiestramiento bien organizado cuyo objetivo es armar al individuo para que sea dueño, no sólo de su porvenir, también que tenga el control sobre este porvenir de conocimientos e intelecto que es susceptible de ser previsto. Desde esta perspectiva, "aprender" consiste, esencialmente, en disciplinar y ejercer control para vivir por anticipado las situaciones que podrían presentarse mas tarde. En consecuencia, contenidos primordialmente idénticos son enseñados con disfraces diferentes: se disciplina mediante la Enseñanza de las matemáticas para resolver problemas relacionados, etc. Hay personas que piensan que el hombre tiene la posibilidad de autoformarse y autocontrolarse, (y que en cierto numero de casos, le basta con tener los medios para realizar experiencias) para lo cual tienen la idea de que el ser humano como organismo es un ser esencialmente activo, y esta actividad es espontánea. Permite que el individuo desafie a su entorno físico y social, y que luego considere los efectos de su acción. El estudio de estos efectos informa acerca de lo que rodea al individuo y de la medida de su propia capacidad. Aprender, significa aquí, realizar procesos de control en cada uno de los acontecimientos de su vida a fin de que descubra su universo. En psicología, los partidarios de este enfoque consideran que el comportamiento espontáneo y su evolución tienen más interés que la posibilidad de manipular y de modificar un comportamiento ya existente. Desde esta perspectiva, el objetivo de la Educación no es transmitir comportamientos específicos y precisos, y disciplinar durante el proceso de Enseñanza de manera que el individuo se sienta coartado, sino proveer y proporcionar al individuo las herramientas y estrategias necesarias, que le darán la clave para llegar a la solución de múltiples problemas y situaciones. El proceso educativo bien encausado, no prepara al individuo para un porvenir previsto o previsible, pero si le da los medios adecuados para asegurar su autonomía y autocontrol en cualquier circunstancia, por imprevisible que esta sea. Todo sujeto normalmente dotado es de manera espontánea activo y curioso. Por una parte, comprueba que sus actos causan ciertos efectos en los objetos y su entorno, por otra parte, las acciones mismas pueden tener propiedades específicas y por último, el individuo se da cuenta de que un acto determinado puede ser aplicado a un número cada vez mayor de objetos o circunstancias diferentes y de que, por esto mismo, el acto se diferencia. Luego el ser humano está constituido evidentemente para forjar por sí mismo las herramientas de su desarrollo y de su progreso. En el plano educativo, tal descubrimiento tiene consecuencias evidentes: los procesos de Enseñanza-Aprendizaje como medio de control no pueden seguir siendo considerados como fenómenos de transmisión. Para el ser en desarrollo, la situación educativa se convierte en la oportunidad de obrar y descubrir por sí mismo. El papel de educador ya no es, entonces, el de distribuir información, es de crear situaciones en que son posibles la actividad y el descubrimiento. Muchos pedagogos contemporáneos se inspiran en esta

concepción. El individuo se instruye a sí mismo al enfrentarse a diversas situaciones, siempre y cuando disponga del material didáctico adecuado. Los recientes problemas técnicos y científicos han llevado a plantearse un problema capital: ¿Es posible, mediante los métodos educativos apropiados, favorecer el desarrollo de la creatividad en el hombre?. Hasta hace poco la respuesta tradicional estaba impregnada de cierto fatalismo: La naturaleza produce, excepcionalmente algunos genios creadores, al lado de los cuales coloca una gran masa productora, pero desprovista de inventiva. Sin embargo, la competencia económica y las rivalidades ideológicas exigen y estimulan los descubrimientos científicos y técnicos. Los ensayos de test psicotécnicos de creatividad han tenido resultados decepcionantes. Tales exámenes no permiten establecer una distinción clara entre los individuos realmente creadores y los sujetos llenos de ideas, pero que son capaces de realizarlas, tanto por sí mismos, como con ayuda de otros. Por todo ello, parece que los esfuerzos actuales de la pedagogía se orientan en dos direcciones distintas: elaborar métodos para estimular la creatividad y analizar qué es. Ambos enfoques son, en realidad, complementarios. En efecto, se comprueba que la creación sea cual fuere, exige una ruptura con relación a los hábitos establecidos, a lo que se ha aprendido, a lo que se hace generalmente. Esta ruptura presupone, en quien la lleva a cabo, la falta de respeto por las convenciones y las reglas establecidas. Tal quebrantamiento, para que pueda realizarse, requiere a su vez tolerancia del medio social para con el creador. Y esta tolerancia es lo que falta: la sociedad es incapaz de distinguir entre la broma extravagante y el verdadero acto creador, al igual que los hombres que la constituyen, prefiere en general lo conocido a lo desconocido, y lo habitual a lo poco frecuente. En el futuro, la Educación no tratará solamente de asegurar a los individuos la autonomía de su desarrollo, se esforzará por estimular su inventiva al ejercitar su capacidad de adaptarse a diversas situaciones. Es por eso, que en las clases de hoy, el juego, el descubrimiento y la creación personales desempeñan un papel preponderante, que exige de cada individuo estar permanente autocontrolado, tal es el caso de la Enseñanza de un área específica, la cual requiere la participación e imaginación del sujeto para llegar a un resultado compartido. La escuela tiende a salir del marco estrecho y coactivo de la sala de clase tradicional, una adecuada disposición de mesas y sillas permite a menudo disponer de más espacio libre, lo que resulta ventajoso para la expresión corporal y la libertad de movimientos y acción. No sólo las escuelas enseñan, también las fábricas son ricas en Enseñanza: permiten al individuo inicializarse en técnicas de fabricación y en los métodos de producción. Cada día se habla más, en todos los niveles, de formación continua y de Educación permanente. En efecto, muchos individuos siguen cursos de perfeccionamiento y de reconversión, si quiere estar al día en las técnicas más avanzadas de su especialidad. No importa la profesión o labor desempeñada, los sujetos tienen que iniciarse en los métodos más modernos ignorar el progreso representa producir de manera menos racional, ceder ante la competencia, perder la clientela y, arriesgarse a perder el empleo. La mayor parte de las profesiones exigen una especialización cada vez mayor, un grado de conocimientos cada vez más elevados, pero teniendo en cuenta que el individuo debe estar constantemente ampliando sus conocimientos en contacto con su entorno. Es importante, por tanto resaltar, la complejidad de los papeles sociales que el hombre contemporáneo es llamado a asumir cotidianamente. Su comportamiento y su aspecto exterior dependen del medio ambiente o entorno en que se desenvuelve. Tal vez el individuo deja libre a su temperamento en el marco que le es más familiar (hogar, sólo o en familia). En sus relaciones profesionales, en cambio, se ve obligado a adoptar determinadas actitudes y a dar relativa importancia a ciertos factores socioculturales (tal es el caso del vestido), por lo que estos se deben ajustar a unas convenciones preestablecidas. El peso de las convenciones sociales es tal, que a cada tipo de actividad corresponden conductas y detalles apropiados. **Necesidad de educación** Es evidente que el individuo necesita la guía de otro para educarse. Podrá usar la voz para emitir sonidos, pero necesita quien le enseñe el lenguaje hablado. La necesidad de su Educación resulta obligatoria, si quiere vivir en el

mundo actual. En su sentido más amplio, la Educación es una necesidad imprescindible de la vida social. La dirección de la Educación es dada por los valores que están constituidos por las ciencias, el arte y la moral. Por tanto, un individuo se considerará educado en la medida en que en él se realice la capacidad para poseer los valores anteriores. En general, la Educación supone que en el individuo existen unas posibilidades espirituales y un saber que hay que desarrollar. Por tanto, todo estímulo que contribuya al ejercicio de mirar adentro es ya educativo: La Vida, La Familia, La Escuela, Los Sentimientos, etc. En este sentido, la Educación no es algo pasivo, que se impone al individuo desde afuera, sino un proceso activo, de hallazgo y conquista de unos valores de dirección, organización, aceptación y control. La capacidad del ser humano de dirigir su propia experiencia, de acuerdo con un plan o un fin, constituye el instrumento de la Educación. Hay un periodo de la vida en que el individuo es incapaz de autocontrolarse (infancia y adolescencia) de ahí la necesidad de educar al sujeto. Este tipo de Educación tiene dos fines: el de enseñar al individuo a autocontrolarse y el de despertar en él la conciencia del deber de la Educación, y por lo tanto, ayudarlo a querer y a empeñarse en la propia autoeducación. Una vez se alcanza el autocontrol, termina la obra del educador pero no la Educación como competencia del individuo, sino que se transforma en autoeducación con el empeño moral de la existencia de cada hombre.

Desarrollo y Educación. Todo modelo educativo debe corresponder con un modelo de desarrollo, la escuela reproduce la sociedad vigente en cada época. La estructura del modelo educativo, en nuestro medio, mantiene una relación vertical centralizada y dependiente. Los enfoques han subestimado el desarrollo del proceso de Aprendizaje como fenómeno individual que no soporta un sistema institucional. Los procesos normativos son exagerados y poco ortodoxos, los procesos Enseñanza-Aprendizaje impartidos en nuestros planteles, aún son anticuados, los docentes no están lo suficientemente preparados para responder a las circunstancias actuales, en los espacios donde interviene el Estado prima el interés político al interés netamente educativo, todavía hoy en día, aunque ha disminuido en los últimos años, se presenta analfabetismo en aquellos sectores donde no existen las condiciones necesarias para que el pueblo tenga acceso a la Educación y la calidad de la Educación no se considera la mejor. Por tanto, nuestros países han transitado por la aplicación de tres enfoques educativos impuestos para América Latina:

El Enfoque de la Teoría Liberal. Con su tendencia a la formación de ciudadanos en la escuela y la búsqueda de métodos y modelos de Enseñanza (desde la versión directivista hasta la no directivista de la Escuela Nueva) no dio respuesta en la práctica al desarrollo económico, ni social. Este enfoque educativo surge, en el proceso histórico, como proceso de consolidación de los estados.

El Enfoque Economicista o de Recursos. El vínculo entre Educación y Sociedad como contribución educativa al desarrollo económico, enfrentó la formación de ciudadanos, o talento humano, a la formación de recursos humanos (mano de obra calificada). La planificación educativa se colocó como actividad económica productiva, contrastando este enfoque con la recesión económica mundial de los años 70. Las críticas formuladas a este enfoque se resumieron en la ineficiencia de su planeación para orientar políticas globales, así como en su tecnología educativa cuestionada por los nuevos paradigmas sobre los procesos Enseñanza-Aprendizaje, los cuales incluyen ahora, la importancia de lo afectivo, de crear capacidad de autocontrol y autoaprendizaje, de disciplinar al individuo para que tome conciencia de organización y planeación de actividades, y de la participación activa de los personajes en el proceso. Este enfoque educativo surge, en el proceso histórico, como proceso de reconstrucción en la postguerra.

El Enfoque Crítico. Que colocó a la Educación como el aparato ideológico del Estado y en el marco de las relaciones sociales dominantes. Este enfoque educativo surge, en el proceso histórico, como proceso de desarrollo científico - técnico y su impacto en la división social del trabajo.

EDUCACION A LO LARGO DE LA VIDA: Es un proceso continuo sustentativo, que estimula y da fuerza a los individuos para adquirir más conocimiento, valores, habilidades y comprensión que

requieran durante su vida para que los apliquen con confianza, creatividad y gusto en todos los roles, circunstancias y medio ambientes en que se desarrollen.

EDUCACION EN LINEA: Son aquellos cursos, actualizaciones, talleres, conferencias, e incluso ya en algunos sites universitarios estudios de nivel licenciatura, que se ofrecen a través de la educación a distancia ya sea por los medios tradicionales o por medio de las nuevas tecnologías de la información y la comunicacion.

EDUCACION ASISTIDA POR COMPUTADORA: Enfoque de la educación apoyada en la computación en la cual se hace énfasis en el sujeto que incrementa su conocimiento, sin que a éste se le enseñe o muestre explícitamente, el sujeto hace uso de epistemologías propias. El proceso ya no es la inculcación de la información sino la integración de ella como conocimiento. Define el campo de aplicaciones que utiliza la computadora como soporte educativo o de apoyo a la educación, en consecuencia comprende a la enseñanza asistida por computadora, el aprendizaje asistido por computadora, y todos aquellas referencias similares; asimismo involucra a la el resto de los procesos en materia educativa.

ELECTRONIC MAIL: Siglas de Electronic mail (Correo electrónico). Es la denominación global que se da al intercambio de mensajes en un servicio telemático en-línea. En Internet se utiliza para intercambiar mensajes, programas fuentes, anuncios, artículos, etc. entre usuarios de la red. El programa que se utiliza para gestionar el correo es un "agente de usuario" cuya versión más conocida es el 'mail' de Unix aunque no sea el único: Elm, Pine, MH, Mush, Zmail, Mailtool, Rmail, . .

ENLACE: (Link) Apuntadores hipertexto que sirven para saltar de una información a otra, o de un servidor a otro, cuando se navega por Internet o bien la acción de realizar dicho salto. Palabra subrayada o de otro color en hipertexto ,que permite haciendo clic con el ratón ir a otro lugar del texto o a la Red

ENTORNO VIRTUAL: Ver "Ambientes Virtuales"

ENTORNO VIRTUAL DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: Ver "Ambientes Virtuales"

ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADORA: Ver Educación Asistida por Coputadora.

ERGONOMIA: estudio de las interacciones fisiológicas entre el hombre y la máquina cuyos factores permiten una mejor adaptación de los dispositivos para aumentar la eficacia y disminuir los problemas de fatiga, los errores y la falta de comodidad.

ESCRITORIO: Fondo de la pantalla de Windows, sobre el cual aparecen las ventanas, iconos y cuadros de diálogo.

ESPACIOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE: Ver "Ambientes Virtuales"

ESPEJO: Mirror , computadora con una copia válida y actualizada de la información que tiene otro, situado en otra localización geográfica.

EUDORA: Uno de los más populares programas cliente de correo electrónico. Fue desarrollado por la empresa norteamericana Qualcomm.

EXCITE: Uno de los más grandes buscadores. Puede ser lento para indexar nuevos sitios. La URL es <http://www.excite.com>. Sitios que usan frames deben tener una sección NOFRAMES para ser listados. Algo de spamming se ha notado en este buscador. Excite ignoraba los meta tag, pero ahora está aceptando el DESCRIPTION para ser utilizado en los listados.

FAQ: Tiene dos significados asociados y complementarios: 1). Siglas de: Frequently Asked Questions (Preguntas más Frecuentemente Realizadas). Las 'FAQs' son muy frecuentes en la jerga utilizada en Internet aunque hoy en día se aplican para cualquier cosa relacionada con la informática y las telecomunicaciones. Este es el significado más usual. 2). Siglas de: Frequently Answered Questions (Preguntas más Frecuentemente Contestadas). Evidentemente, esta segunda definición sólo tiene sentido si el primer concepto ya ha sido aplicado con anterioridad.

FAQL: Siglas de Frequently Asked Questions Lists (Listas de preguntas más frecuentemente realizadas).

FAX: Siglas de Facsimile Asynchronous eXchange (Intercambio asíncrono de facsímil). Permite el envío remoto de documentos. Sus prestaciones se miden por el factor 'G'; siendo 'G1' el más elemental, 'G3' el más usado en la actualidad y 'G4' el de mayor capacidad hasta el momento.

FIBRA OPTICA: Cable con núcleo de vidrio que permite transmitir información con luz y conseguir velocidades de 10 millones de baudios.

FICHERO: Archivo.

FILE TRANSFER PROTOCOL: (Protocolo de Transferencia de Ficheros). Popularmente conocido por su Siglas 'FTP'. Es un estándar de transferencia de ficheros que permite copiar ficheros entre dos computadoras conectadas en red. Existe una facilidad adicional denominada Anonymous FTP (FTP anónimo). que permite copiar ficheros sin identificarse previamente, en condición de invitado anónimo.

FORO: Grupo de personas que están interesadas en un tema común y se relacionan mediante un programa de Tablero electrónico de noticias en una BBS o en un servidor de Internet.

FORTRAN: Un lenguaje de alto nivel que se utiliza generalmente para el trabajo científico (siglas de FORMula TRANslation).

FRAMES: (Marcos) Una técnica de HTML para presentar documentos con varias ventanas. Un sitio con marcos habitualmente causa problemas para los motores de búsqueda y puede que éstos no lo indexen correctamente. En general, los motores de búsqueda indexan sólo la porción de estos sitios que está contenida en el tag <NOFRAMES>. Si su sitio utiliza marcos, considere proveer una página de entrada o añadir enlaces para la navegación entre las páginas incluidas en los marcos.

FTP: Siglas de File Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Ficheros). Es un estándar de transferencia de ficheros que permite copiar ficheros entre dos computadoras conectadas en red. Existe una facilidad adicional denominada Anonymous FTP (FTP anónimo) que permite copiar ficheros sin identificarse previamente, en condición de invitado anónimo.

FTP ANONIMO: El FTP anónimo permite a un usuario la captura de documentos, ficheros, programas y otros datos contenidos en archivos existentes en cualquier lugar de Internet sin tener que proporcionar su nombre de usuario y una contraseña ("password"). Utilizando el nombre especial de usuario "anonymous", el usuario de la red superará los controles locales de seguridad y podrá acceder a ficheros accesibles al público situados en un sistema remoto. Ver también: "archive site", "File Transfer Protocol".

GATEWAY: (Puerta de acceso). Enlace dinámico o 'pasarela' entre dos servicios telemáticos 'en línea', que permite acceder a uno de ellos desde el otro. Estas puertas de acceso son auténticos traductores de protocolos. Conocido también por su Siglas 'GW'.

GB: Siglas de Gigabyte (Giga-octeto). Equivale a: 1024 megaoctetos ó 1.073.741.824 octetos (2 elevado a 30).

GIF: (Graphics Interchange Format) Formato Gráfico desarrollado por CompuServe en 1987 para resolver el problema del intercambio de imágenes a través de diferentes plataformas. Ha llegado a ser (de hecho) el formato estándar de Internet.

GII: Global Information Infrastructure (Infraestructura Global de Información) Es el nombre que se le ha dado a la autopista de datos que cubrirá todo el planeta.

GOPHER: Servicio de información textual de 'Páginas Blancas' de Internet desarrollado en 1991 en la universidad estadounidense de Minnesota (de ahí su nombre ya que 'Minnesota' es conocida como el estado 'Gopher', quizás porque su fundador parecía un 'gopher' o sea una ardilla). 'Gopher' es la simplificación maximizada para el usuario cuya complejidad interna para llevar a cabo su fin, conseguir la información que se le solicita, parece inexistente a los ojos del que lo usa. 'Gopher' es un navegador dirigido por menús que conseguirá cualquier información que aparezca en ellos, esté donde esté en la red. 'Gopher' va saltando de computadora en computadora de forma totalmente transparente al usuario dando la impresión de tratarse de un interminable hipertexto denominado 'Gopherespacio'.

GOPHERESPACIO: Espacio hipertexto de trabajo del recurso 'Gopher' de Internet.

GRAFICOS: Término con que se designa toda salida de la computadora que no sea alfanumérica o simbólica.

GRUPO: Conjunto de aplicaciones, accesorios o documentos dentro del Administrador de programas. La agrupación de estos elementos facilita el acceso a los mismos.

GT: Global Time. Tiempo Global. Sistema horario de referencia en Internet.

GUSANO: Worm, programa que se autoreplica para lograr un fin, normalmente destructivo.

HACKER: (Hachero; que da hachazos). Apodo que reciben aquellas personas que, utilizando las líneas telefónicas, intentan violar la integridad de un sistema o red de computadoras sin que sus propietarios lleguen a darse cuenta de ello. (pirata) Una persona que goza alcanzando un conocimiento profundo sobre el funcionamiento interno de un sistema, de un computadora o de una red de computadoras. Este término se suele utilizar indebidamente como peyorativo, cuando en este último sentido sería más correcto utilizar el término "cracker". Ver también: "cracker". Uno de los más famosos 'hackers' de la historia fue: Mr. Gold (George Gold). alias 'Magister' que consiguió, entre otras fechorías, defalcarse más de 100 millones de dólares a una entidad bancaria en 25 minutos sin dejar 'huellas' y sin poder ser juzgado por ello. Término de jerga; aficionado a la programación y, sobre todo, a entrar ilegalmente en redes de computadoras.

HARDWARE: (Ferretería). Dícese de cualquier componente físico relacionado con el sector computacional. Antónimo: 'software'(Soft = Blando). por oposición a 'hardware' (Hard = Duro).

HEURISTICA: Manera de alcanzar un objetivo basada en la experiencia más que en el cálculo; esta técnica no garantiza un resultado cierto (comparada a un algoritmo que es un procedimiento que, cuando se aplica, produce siempre el resultado deseado); los programas de ajedrez juegan, en gran medida, de manera heurística.

HEWLETT PACKARD: Empresa de Informática.

HPERLINK: (hiperenlace, hipervínculo, nexo) Puntero existente en un documento hipertexto que apunta (enlaza) a otro documento que puede ser o no otro documento hipertexto. Ver también: "browser", "hipertext", "link".

HIPERAPRENDIZAJE: Actividad que se desarrolla en el ciberespacio.

HIPERESPACIO: Ver "Ciberespacio"

HIPERSITE: un site contenido en un documento que apunta a información dentro de otro documento. Usualmente representado por una imagen o texto resaltado mediante un color especial o subrayado.

HIPERMEDIA: documentos con un formato rico en tipos de información, tales como texto, imagen, vídeo y audio. Estos tipos de información son fácilmente localizables mediante hipersites.

HIPERTEXTO: Documento que contiene enlaces o saltos tanto a otros documentos (locales o remotos) como a otras partes de sí mismo. Este tipo de documento permite contener elementos multimedia como animaciones, imágenes y sonido.

HOMINIDO: Dícese de ciertos primates grandes, la mayor parte de ellos fósiles, algunos de los cuales originaron por evolución la especie humana actual *Homo sapiens*. Grupo taxonómico con categoría de familia que constituyen estos primates, que cuenta con una única especie superviviente: *Homo sapiens*.

HOST: (sistema central) Computadora que permite a los usuarios comunicarse con otros sistemas centrales de una red. Los usuarios se comunican utilizando programas de aplicación, tales como el correo electrónico, Telnet y FTP

HOTBOT: Otro de los grandes buscadores. Potenciado por Inktomi, los nuevos envíos parecen tomar dos semanas o más para ser agregados. La URL es <http://www.hotbot.com>.

HTML: Siglas de HyperText Markup Language (Lenguaje Hipertexto de Marcas). Una auténtica herramienta que permite desarrollar aplicaciones 'WWW'. 'HTML' pertenece al lenguaje 'SGML' Structured General Markup Language (Lenguaje General Estructurado de Marcas).

HTTP: Siglas de HyperText Transport Protocol (Protocolo de Transporte de Hipertexto). Se suele escribir en letras minúsculas. Se trata de un protocolo que se utiliza para acceder a un servidor 'http' y servir páginas 'HTML' (World Wide Web).

IBERNAUTA: Usuario virtual que utiliza legalmente la red Internet. Genéricamente, recibe el nombre de 'Cibernauta'.

IBM: Siglas de International Business Machine (Máquina de Negocio Internacional) (Pronúciase: ai-bi-em). Empresa norteamericana de hardware; creadora del 'PC' (Personal Computer), del PS (Personal System), del AS/400, etc. También realiza desarrollos de software y sistemas operativos de los cuales cabe destacar el OS/2, conocido como 'Warp' que incorpora acceso a Internet.

ICAI: Intelligent Computer assisted Instruction (Instrucción Inteligente asistida por Computadora). Sistemas de inteligencia artificial que permite la inclusión de material instruccional para analizar el desempeño del estudiante en la aplicación de estrategias tutoriales o individualizadas.

IMPRESA: Historia de la Imprenta La utilización de las piedras para sellar quizá sea la forma más antigua conocida de impresión. De uso común en la antigüedad en Babilonia y otros muchos pueblos, como sustituto de la firma y como símbolo religioso, los artefactos estaban formados por sellos y tampones para imprimir sobre arcilla, o por piedras con dibujos tallados o grabados en la

superficie. La piedra, engastada a menudo en un anillo, se coloreaba con pigmento o barro y se prensaba contra una superficie elástica y dúctil a fin de conseguir su impresión. La evolución de la imprenta desde el método sencillo del tampón hasta el proceso de imprimir en prensa parece que se produjo de forma independiente en diferentes épocas y en distintos lugares del mundo. Los libros que se copiaban a mano con tinta aplicada con pluma o pincel constituyen una característica notable de las civilizaciones egipcia, griega y romana. Estos manuscritos también se confeccionaban en los monasterios medievales y tenían gran valor. En la antigua Roma, los editores de libros comerciales lanzaron ediciones de hasta 5.000 ejemplares de ciertos manuscritos coloreados, como los epigramas del poeta romano Marcial. Las tareas de copia corrían a cargo de esclavos ilustrados. **Impresión en Oriente** Ya en el siglo II d.C. los chinos habían desarrollado e implantado con carácter general el arte de imprimir textos. Igual que con muchos inventos, no era del todo novedoso, ya que la impresión de dibujos e imágenes sobre tejidos le sacaba al menos un siglo de ventaja en China a la impresión de palabras. Dos factores importantes que influyeron favorablemente en el desarrollo de la imprenta en China fueron la invención del papel en 105 d.C. y la difusión de la religión budista en China. Los materiales de escritura comunes del antiguo mundo occidental, el papiro y el pergamino, no resultaban apropiados para imprimir. El papiro era demasiado frágil como superficie de impresión y el pergamino, un tejido fino extraído de la piel de animales recién desollados, resultaba un material caro. El papel, por el contrario, es bastante resistente y económico. La práctica budista de confeccionar copias de las oraciones y los textos sagrados favorecieron los métodos mecánicos de reproducción. Los primeros ejemplos conocidos de impresión china, producidos antes de 200 d.C., se obtuvieron a base de letras e imágenes talladas en relieve en bloques de madera. En 972 se imprimieron de esta forma los Tripitaka, los escritos sagrados budistas que constan de más de 130.000 páginas. Un inventor chino de esta época pasó de los bloques de madera al concepto de la impresión mediante tipos móviles, es decir, caracteres sueltos dispuestos en fila, igual que en las técnicas actuales. Sin embargo, dado que el idioma chino exige entre 2.000 y 40.000 caracteres diferentes, los antiguos chinos no consideraron útil dicha técnica, y abandonaron el invento. Los tipos móviles, fundidos en moldes, fueron inventados independientemente por los coreanos en el siglo XIV, pero también los consideraron menos útiles que la impresión tradicional a base de bloques. **Impresión en Occidente** La primera fundición de tipos móviles de metal se realizó en Europa hacia mediados del siglo XV; se imprimía sobre papel con una prensa. El invento no parece guardar relación alguna con otros anteriores del Extremo Oriente: ambas técnicas se diferencian mucho en cuanto a los detalles. Mientras que los impresores orientales utilizaban tintas solubles en agua, los occidentales emplearon desde un principio tintas diluidas en aceites. En Oriente, las impresiones se conseguían sencillamente oprimiendo el papel con un trozo de madera contra el bloque entintado. Los primeros impresores occidentales en el valle del Rin utilizaban prensas mecánicas de madera cuyo diseño recordaba el de las prensas de vino. Los impresores orientales que utilizaron tipos móviles los mantenían unidos con barro o con varillas a través de los tipos. Los impresores occidentales desarrollaron una técnica de fundición de tipos de tal precisión que se mantenían unidos por simple presión aplicada a los extremos del soporte de la página. Con este sistema, cualquier letra que sobresaliera una fracción de milímetro sobre las demás, podía hacer que las letras de su alrededor quedaran sin imprimir. El desarrollo de un método que permitiera fundir letras con dimensiones precisas constituye la contribución principal del invento occidental. Los fundamentos de la imprenta ya habían sido utilizados por los artesanos textiles europeos para estampar los tejidos, al menos un siglo antes de que se inventase la impresión sobre papel. El arte de la fabricación de papel, que llegó a Occidente durante el siglo XII, se extendió por toda Europa durante los siglos XIII y XIV. Hacia mediados del siglo XV, ya existía papel en grandes cantidades. Durante el renacimiento, el auge de una clase media próspera e ilustrada aumentó la demanda de materiales

escritos. La figura de Martín Lutero y de la Reforma, así como las subsiguientes guerras religiosas, dependían en gran medida de la prensa y del flujo continuo de impresos. Johann Gutenberg, natural de Maguncia (Alemania), está considerado tradicionalmente como el inventor de la imprenta en Occidente. La fecha de dicho invento es el año 1450. Ciertos historiadores holandeses y franceses han atribuido este invento a paisanos suyos, aduciendo abundantes pruebas. Sin embargo, los libros del primer impresor de Maguncia, y en concreto el ejemplar conocido como la Biblia de Gutenberg, sobrepasa con mucho en belleza y maestría a todos los libros que supuestamente le precedieron. El gran logro de Gutenberg contribuyó sin duda de forma decisiva a la aceptación inmediata del libro impreso como sustituto del libro manuscrito. Los libros impresos antes de 1501 se dice que pertenecen a la era de los incunables. En el periodo comprendido entre 1450 y 1500 se imprimieron más de 6.000 obras diferentes. El número de imprentas aumentó rápidamente durante esos años. En Italia, por ejemplo, la primera imprenta se fundó en Venecia en 1469, y hacia 1500 la ciudad contaba ya con 417 imprentas. En 1476 se imprimió un gramática griega con tipografía totalmente griega en Milán y en Soncino se imprimió una biblia hebrea en 1488. En 1476 William Caxton llevó la imprenta a Inglaterra; en España, Arnaldo de Brocar compuso la Biblia Políglota Complutense en seis tomos entre 1514 y 1517 por iniciativa del Cardenal Cisneros; en 1539 Juan Pablos fundó una imprenta en la Ciudad de México, introduciendo esta técnica en el Nuevo Mundo. Stephen Day, un cerrajero de profesión, llegó a la Bahía de Massachusetts en Nueva Inglaterra en 1628 y colaboró en la fundación de Cambridge Press. Los impresores del norte de Europa fabricaban sobre todo libros religiosos, como biblias, salterios y misales. Los impresores italianos, en cambio, componían sobre todo libros profanos, por ejemplo, los autores clásicos griegos y romanos redescubiertos recientemente, las historias de los escritores laicos italianos y las obras científicas de los eruditos renacentistas. Una de las primeras aplicaciones importantes de la imprenta fue la publicación de panfletos: en las luchas religiosas y políticas de los siglos XVI y XVII, los panfletos circularon de manera profusa. La producción de estos materiales ocupaba en gran medida a los impresores de la época. Los panfletos tuvieron también una gran difusión en las colonias españolas de América en la segunda mitad del siglo XVIII.

Prensas de imprimir La máquina que se utiliza para transferir la tinta desde la plancha de impresión a la página impresa se denomina prensa. Las primeras prensas de imprimir, como las del siglo XVI e incluso anteriores, eran de tornillo, pensadas para transmitir una cierta presión al elemento impresor o molde, que se colocaba hacia arriba sobre una superficie plana. El papel, por lo general humedecido, se presionaba contra los tipos con ayuda de la superficie móvil o platina. Las partes superiores de la imprenta frecuentemente iban sujetas al techo y una vez que el molde se había entintado, la platina se iba atornillando hacia abajo contra el mismo. La prensa iba equipada con raíles que permitían expulsar el molde, volviendo a su posición original, de modo que no fuera necesario levantar mucho la platina. Sin embargo, la operación resultaba lenta y trabajosa; estas prensas sólo producían unas 250 impresiones a la hora, y sólo imprimían una cara cada vez. En el siglo XVII se añadieron muelles a la prensa para ayudar a levantar rápidamente la platina. Hacia 1800 hicieron su aparición las prensas de hierro, y por aquellas mismas fechas se sustituyeron los tornillos por palancas para hacer descender la platina. Las palancas eran bastante complicadas; primero tenían que hacer bajar la platina lo máximo posible, y al final tenían que conseguir el contacto aplicando una presión considerable. Aunque las mejores prensas manuales de la época sólo producían unas 300 impresiones a la hora, las prensas de hierro permitían utilizar moldes mucho más grandes que los de madera, por lo que de cada impresión se podía obtener un número mucho mayor de páginas. La impresión de libros utilizaba cuatro, ocho, dieciséis y más páginas por pliego. Durante el siglo XIX, las mejoras incluyeron el desarrollo de la prensa accionada por vapor; la prensa de cilindro, que utiliza un rodillo giratorio para pensar el papel contra una superficie plana; la rotativa, en la que tanto el papel como la

plancha curva de impresión van montados sobre rodillos y la prensa de doble impresión, que imprime simultáneamente por ambas caras del papel. Los periódicos diarios de gran tirada exigen utilizar varias de estas prensas tirando al mismo tiempo el mismo producto. En 1863 el inventor norteamericano William A. Bullock patentó la primera prensa de periódicos alimentada por bobina, capaz de imprimir los periódicos en rollos en vez de hojas sueltas. En 1871 el impresor Richard March Hoe perfeccionó la prensa de papel continuo; su equipo producía 18.000 periódicos a la hora.

Ilustración de libros Durante siglos, los dibujantes trabajaban en libros ilustrados a mano; con la llegada de la imprenta, los artistas grababan sus creaciones en madera o metal, lo cual permitía a los impresores renacentistas reproducir en sus imprentas tanto imágenes como textos. Entre los artistas famosos del renacimiento que produjeron ilustraciones para libros se hallan el italiano Andrea Mantegna y los alemanes Alberto Durero y Hans Holbein el Joven. La amplia reproducción de sus trabajos influyó de manera notable el desarrollo del arte renacentista.

Tipos, prensas de acero y máquinas tipográficas Hasta el siglo XIX se habían ido creando algunas tipografías de gran belleza y se había perfeccionado el oficio de la imprenta. Hacia 1800, sin embargo, los avances en el mundo de la impresión hicieron hincapié en aumentar la velocidad. Charles, tercer conde de Stanhope, introdujo la primera prensa de imprimir construida totalmente de acero. En 1803, los hermanos Henry y Sealy Fourdrinier instalaron en Londres su primera máquina de fabricar papel; producía una bobina de papel continuo capaz de hacer frente a una demanda en constante crecimiento. Más tarde, en 1814 Friedrich König inventó la prensa accionada por vapor, revolucionando toda la industria de la impresión. En 1817, Fco. Xavier Mina, liberal español que organizó una expedición para apoyar la lucha de los patriotas mexicanos por su independencia, llevó a México la primera imprenta de acero, en la que imprimió sus periódicos y proclamas. Se considera la primera imprenta que hubo en el estado de Texas, entonces territorio de Nueva España. En la actualidad se encuentra en el Museo del Estado. Las grandes ediciones que publicaban aumentaron aún más en 1829 al aparecer los estereotipos, que permiten fabricar duplicados de planchas de impresión ya compuestas. En 1886 los equipos de composición se perfeccionaron, permitiendo reducir drásticamente el tiempo necesario para componer un libro en comparación con las labores manuales. Por último, la fotografía ha venido a contribuir al desarrollo de los modernos procesos de fotomecánica. En la década de los cincuenta aparecieron las primeras máquinas de fotocomposición, que producían imágenes fotográficas de los tipos en vez de fundirlos en plomo. Estas imágenes se fotografian con una cámara de artes gráficas a fin de producir unos negativos en película que sirven para obtener las planchas litográficas. Los avances en la tecnología de planchas en los años cincuenta y sesenta, junto con la fotocomposición, pusieron fin a un reinado de 500 años de la tipografía como principal proceso de impresión. La composición tipográfica con tipos de fundición prácticamente ha desaparecido, pero el huecograbado sigue utilizándose de forma habitual. La mayoría de las planchas en relieve se fabrican en la actualidad por procesos fotomecánicos directos. Los ordenadores o computadoras que se utilizan hoy como máquinas de oficina pueden producir imágenes listas para impresión, reduciendo el tiempo y los costes de los principales procesos de imprenta. Las computadoras se utilizan de forma habitual para crear dibujos, definir tipos, digitalizar y retocar imágenes y fundir todos estos elementos en un único trozo de película o directamente sobre la plancha de imprimir .

INFORMACION: Documentación necesaria para ampliar los conocimientos sobre una materia. En el proceso de comunicación, transmisión de algo que ignora el receptor.

INFORMATICA: Conjunto de técnicas y métodos para el tratamiento de la información utilizando máquinas computadoras o calculadoras electrónicas.

INFOSEEK: Otro de los principales buscadores. Los nuevos sitios generalmente son incluidos muy rápidamente, en uno o dos días hábiles. La URL es <http://www.infoseek.com>. Infoseek es uno de los pocos buscadores que tratan los singulares y plurales como si fueran la misma palabra.

INFOSFERA: Ver Ciberespacio.

INKTOMI: La base de datos utilizada por varios buscadores importantes, incluyendo Hotbot. Inktomi también es utilizado por Yahoo cuando no puede obtener resultados en su propia base de datos.

INMATERIALIDAD: Aquello que no tiene una referencia física tangible. Lo virtual. Ver "virtual"

INMERSION: Propiedad mediante la cual el usuario tiene la sensación de encontrarse dentro de un mundo tridimensional.

INNOVACION: Novedad, cambio.

INTEL: Uno de los mayores fabricantes de procesadores, chips y circuitos integrados del mundo, de nacionalidad estadounidense.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL: Rama de la computación que se encarga de estudiar, desarrollar e imitar los procesos humanos inteligentes. Principalmente se enfoca hacia los procesos de razonamiento e inferencia (sistemas expertos), el aprendizaje, la adaptación y autocorrección, el reconocimiento y generación de formas, patrones, control, y combinación del movimiento (robótica). La investigación de la inteligencia artificial puede resultar también muy útil a la hora de ayudarnos a comprender nuestros propios procesos mentales.

INSTANTANEIDAD: Que sucede en tiempo real. Ver "tiempo real"

INSTRUCCION ASISTIDA POR LA WEB: Educación asistida por computadora cuyo sustento de instrucción es a través del servicio World Wide Web de la Internet.

INTERACTIVIDAD: Es la posibilidad de que los usuarios de las redes computacionales permuten sus respectivos roles e intercambien mensajes.

INTERFACE: (Interfaz). Conexión mecánica o eléctrica que permite el intercambio de información entre dos dispositivos o sistemas. Habitualmente se refiere al 'software' y 'hardware' necesarios para unir dos elementos de proceso en un sistema o bien para describir los estándares recomendados para realizar dichas interconexiones.

INTERFAZ: Conexión mecánica o eléctrica que permite e lintercambio de información entre dos dispositivos o sistemas. Habitualmente se refiere al 'software' y 'hardware' necesarios para unir dos elementos de proceso en un sistema o bien para describir los estándares recomendados para realizar dichas interconexiones. Es más conocido por su denominación inglesa: 'interface'.

INTERFAZ DE CONTROL DE MEDIOS: (MCI). Interfaz de Control para Multimedia. La interfaz MCI permite que una aplicación de multimedia pueda controlar diversos archivos y dispositivos de multimedia. Windows suministra dos controladores: uno sirve para controlar el secuenciador MIDI y el otro controla el sonido para los archivos .WAV.

INTERFAZ EN PARALELO: Interfaz entre una computadora y una impresora, a través de la cual la computadora envía múltiples bits de información simultáneamente a la impresora. La interfaz en paralelo y la interfaz Centronics son del mismo tipo. Vea también Interfaz en serie.

INTERFAZ EN SERIE: Interfaz entre una computadora y una impresora, a través de la cual la computadora envía a la impresora bits individuales de información, uno detrás de otro. Interfaz en serie, asíncrono y RS232 son términos sinónimos. Vea también Interfaz en paralelo.

INTERNAUTA: Ver "cibernauta".

INTERNET: Siglas de INTERconnected NETworks (Redes Interconectadas). Red virtual de recursos y servicios; no se trata solamente de una red de redes. Su ámbito es mundial. No está gestionada ni controlada en forma alguna por ningún 'backbone' u organización aunque el gobierno de los Estados Unidos pretende supervisarla. Pertenece a las mal llamadas 'Autopistas de la Información' que están todavía por llegar. Ha sido apodada como 'The Matrix' (la matriz), la aldea global, el ciberespacio, la infopista, quizá por la intrínseca dificultad que reviste encontrar una definición exacta de lo que simboliza.

INTERNET: Es la red de redes. Nacida como experimento del ministerio de defensa americano, conoce su difusión más amplia en el ámbito científico-universitario. Embrión de las 'superautopistas de la información'. Para convertirse en ellas faltan mayores infraestructuras y anchos de banda. Desde el punto de vista técnico, Internet es un gran conjunto de redes de computadoras interconectadas (la mayor red mundial : mapa color ps, mapa mono ps, tabla ps, tabla txt). Desde otro punto de vista, Internet es un fenómeno sociocultural. Un usuario desde su consola, tiene acceso a la mayor fuente de información que existe. En cuanto a funcionamiento interno, Internet no se ajusta a ningún tipo de computadora, tipo de red, tecnología de conexión y medios físicos empleados. Internet no tiene una autoridad central, es descentralizada. Cada red mantiene su independencia y se une cooperativamente al resto respetando una serie de normas de interconexión. La familia de protocolos TCP/IP es la encargada de aglutinar esta diversidad de redes. A principios de 1992 fué creada la Internet Society (ISOC). Se trata de una sociedad profesional sin ánimo de lucro, formada por organizaciones e individuos de todos los sectores involucrados de una u otra forma en la construcción de Internet (usuarios, proveedores, fabricantes de equipos, administradores, etc..). El principal objetivo es fomentar el crecimiento de la Internet en todos sus aspectos (número de usuarios, nuevas aplicaciones, infraestructuras, etc..). La ISOC se compone de una serie de órganos: IAB (Internet Architecture Board) Determina las necesidades técnicas a medio y largo plazo, y toma las decisiones sobre la orientación tecnológica de la Internet. Aprueba las recomendaciones y estándares de la Internet a través de una serie de documentos denominados RFC's (Request For Comments).

INTERNET RELAY CHAT: (Retransmisión de Conversación Internet). Semejante a la utilidad 'talk' con la diferencia de que pueden conversar un número ilimitado de usuarios. Los 'IRC' suelen organizarse por debates y, en algunas ocasiones, se utilizan a modo de conversaciones privadas. Es una versión electrónica de una multiconferencia telefónica. En la práctica las conversaciones se efectúan entre servidores 'IRC' interconectados entre-sí dando la sensación a los conectados que están todos en un inmenso servidor conversacional. 'IRC' está ordenado por canales de conversación; cada canal trata sobre un tema o debate en particular por lo que lo primero que hay que hacer es elegir el canal al que queremos acceder o crear uno nuevo. Es posible cambiarse de canal en cualquier momento aunque hay que tener en cuenta que en la mayoría se suele hablar en inglés.

INTERNET SOCIETY: (ISOC): (Sociedad Internet) La Internet Society es una organización profesional sin ánimo de lucro que facilita y da soporte a la evolución técnica de Internet, estimula el interés y forma a las comunidades científica y docente, a las empresas y a la opinión pública acerca de la tecnología, usos y aplicaciones de Internet y promueve el desarrollo de nuevas aplicaciones para el sistema. Esta sociedad ofrece un foro para la discusión y la colaboración en el funcionamiento y uso de

la infraestructura global. La Internet Society publica un boletín trimestral (On The Net) y convoca una conferencia anual (INET). El desarrollo de estándares técnicos de Internet tiene lugar bajo los auspicios de Internet Society con un importante apoyo de la Corporation for National Research Initiatives mediante un acuerdo de cooperación con la Administración Federal de los Estados Unidos de América.

INTERNET2: Proyecto que se trata, ni más ni menos que de navegar en la red a una velocidad de 622 megabits por segundo, más de mil veces la velocidad actual disponible. La propuesta viene de Estados Unidos, el país donde nació la red de redes y en cuya construcción e innovación participan los mejores investigadores de todo el mundo.

INTERPRETE: Convierte el programa escrito en un lenguaje de alto nivel (comprensible para el humano) en un programa comprensible para la computadora .

INTRANET: Red de computadoras de una empresa o de una organización que siguen el Protocolo de Internet.

IP: -Siglas de Internet Protocol (Protocolo Internet). Protocolo Internet que permite conectar computadoras entre sí.

IRC: Escrito por Jarkko Oikarinen (jto@tolsum.oulu.fi) en 1.988. Desde su comienzo en Finlandia, ha sido usado en más de 50 países alrededor del mundo. Fue diseñado para reemplazar al programa 'talk', pero ha llegado a ser mucho más que esto. IRC es un sistema de conversación multiusuario, donde la gente se reúne en canales (lugar virtual, normalmente con un tema de conversación) para hablar en grupo o en privado. IRC consiguió fama internacional durante la guerra del Golfo Pérsico, cuando las noticias llegaban a través de telegramas a todo el mundo, la gente que estaba en irc, recogía estas noticias en un simple canal de irc. IRC trabaja en arquitectura Cliente/Servidor. El usuario rueda un programa cliente llamado 'irc', el cual conecta via red con otro programa servidor. La misión del servidor es pasar los mensajes de usuario a usuario a través de la red irc. 1). Siglas de Internet Relay Chat (Retransmisión de Conversación Internet). Semejante a la utilidad 'talk' con la diferencia de que pueden conversar un número ilimitado de usuarios. Los 'IRC' suelen organizarse por debates y, en algunas ocasiones, se utilizan a modo de conversaciones privadas. Es una versión electrónica de una multiconferencia telefónica. En la práctica las conversaciones se efectúan entre servidores 'IRC' interconectados entre-sí dando la sensación a los conectados que están todos en un inmenso servidor conversacional. 'IRC' está ordenado por canales de conversación; cada canal trata sobre un tema o debate en particular por lo que lo primero que hay que hacer es elegir el canal al que queremos acceder o crear uno nuevo. Es posible cambiarse de canal en cualquier momento aunque hay que tener en cuenta que en la mayoría se suele hablar en inglés. 2). Siglas de International Record Carrier (Registro Internacional de Portadora). Compañías de telecomunicaciones y portadoras de señales.

ITS: Intelligent Tutoring System (Sistema Inteligente Tutorial, sistemas que representan una instancia auxiliar al estudiante en la adquisición de destrezas e información sobre un tema a través de una actitud análoga a la de un profesor que lo atiende en forma personalizada.

JAVA: Java es un lenguaje orientado a objetos y desarrollado por Sun Microsystem. Comparte similitudes con C, C++ y Objective C. Basándose en otros lenguajes orientados al objeto, Java recoge lo mejor de todos ellos y elimina sus puntos más conflictivos. El principal objetivo de JAVA fue hacer un lenguaje que fuera capaz de ser ejecutado de una forma segura a través de Internet (aunque el código fuera escrito de forma maliciosa). Esta característica requiere la eliminación de muchas construcciones y usos de C y C++. El más importante, es que no existen punteros. Java no puede acceder

arbitrariamente a direcciones de memoria. Java es un lenguaje compilado en un código llamado "codigo-byte" (byte-code). Este código es interpretado "en vuelo" por el interprete Java. Java fue diseñado también para escribir código libre de bugs, esto se consigue en gran parte, eliminando las operaciones de localización y deslocalización de memoria del lenguaje C. Java no es un lenguaje para ser usado solo en el WWW, pero su despegue y utilización se debe al World Wide Web. Hoy día casi todos los browser interpretan código Java. Ver también: "ActiveX", "applet". Lenguaje de programación desarrollado por Sun para la elaboración de pequeñas aplicaciones exportables a la red (applets) y capaces de operar sobre cualquier plataforma a través, normalmente, de navegadores WWW. Permite dar dinamismo a las páginas web. Ver Appet.

JPEG (Joint Photographers Expert Group, Grupo Conjunto de Fotógrafos Expertos) Formato gráfico utilizado para representar ficheros en la red. Los gráficos JPEG, que pueden ser incluidos en páginas HTML, son reconocidos y visualizados por los programas navegadores. Ver también: "browser", "GIF", "TIFF".

LABORATORIO VIRTUAL: Un laboratorio virtual es un entorno distribuido heterogéneo de resolución de problemas que permite a un grupo de investigadores esparcidos por todo el mundo trabajar juntos en un conjunto común de proyectos. Como en cualquier otro laboratorio, las herramientas y técnicas son específicas del dominio de investigación, pero los requisitos de infraestructura básica se comparten entre las distintas disciplinas. Aunque próximas a algunas de las aplicaciones de teleinmersión, el laboratorio virtual no supone a priori la necesidad de compartir un entorno tal de inmersión.

LAN: Siglas de Local Area Network (Red de Area Local). Red de tamaño pequeño/medio en la que las comunicaciones se realizan dentro de un área concreta, generalmente, una sala o un edificio. La más conocida es 'Ethernet'. Red de datos para dar servicio a un área geográfica máxima de unos pocos kilómetros cuadrados, por lo cual pueden mejorar los protocolos de señal de la red para llegar a velocidades de transmisión de hasta 100 Mbps (100 millones de bits por segundo).

LENGUAJE: Facultad que tiene el ser humano de poder comunicar sus pensamientos o sentimientos. Cualquier sistema utilizado por el hombre para el desarrollo de dicha facultad. Término con que se designa frecuentemente el lenguaje verbal, es decir, el que emplea palabras. En informática, conjunto de caracteres e instrucciones utilizado para escribir programas de computadora .

LENGUAJE DE PROGRAMACION: Program language, sistema de instrucciones que permiten programar, ejecutar instrucciones complejas en los computadores. Ejemplo Basic, Fortran, C, APL, Unix. Hay lenguajes de alto nivel que los entienden muy bien las personas como por ejemplo el Basic y de bajo nivel que son los que entienden bien las máquinas porque están compuestos de ceros y unos. Existen programas compiladores que leen todas las instrucciones de un programa y las traducen a lenguaje máquina, computadora, con lo que de un programa fuente pasan a un programa objeto que ya es ejecutable a gran velocidad, es decir que pasan de lenguajes de alto nivel a bajo nivel, o bien programas intérpretes que leen las instrucciones una por una por lo que son más lentos , como por ejemplo el intérprete de BASIC.

LENGUAJE MAQUINA: El escrito en código binario; es el único que una computadora puede manejar directamente .

LINK: Ver Enlaces.

LISTAS DE CORREO: Más conocida por su denominación inglesa 'mailist'. Son unas direcciones de correo electrónico que envían, automática y periódicamente a los usuarios suscritas a las mismas,

los mensajes relacionados con un tema concreto. Complementario de los 'newsgroups'. Lista de direcciones electrónicas utilizada para distribuir mensajes a un grupo de personas. Generalmente, una lista de distribución se utiliza para discutir acerca de un determinado tema. Una lista de distribución puede ser abierta o cerrada y puede tener o no un moderador. Si es abierta significa que cualquiera puede suscribirse a ella; si tiene un moderador los mensajes enviados a la lista por cualquier suscriptor pasan primero por aquel, que decidirá si distribuirlos o no a los demás suscriptores. Ver también: "e-mail".

LOGO: Sistema de enseñanza asistida por computadora que consiste en una serie de programas que proporcionan un entorno instrumental rico en contenidos. La idea central es que el alumno, al aprender a programar la computadora, realiza una sistematización y depuración de sus formas de pensamiento. El papel activo del alumno y su exploración de los programas LOGO, se apoyan en un aprendizaje por solución de problemas.

LYCOS: Otro de los más grandes buscadores. Puede ser lento para indexar nuevos sitios. La URL es <http://www.lycos.com>. Sistema de búsqueda por robot de información en la Red de documentos a través del título y su texto. Sistema WAIS. Toma el nombre de una especie de araña y está desarrollado por la Universidad CMU de Chicago.

MACINTOSH: Serie de computadoras de Apple Computer. Posee un sistema operativo basado en ventanas. El entorno es intuitivo, eliminando el teclado de los comandos del sistema. Prácticamente todo puede hacerse a través de menús desplegables y de ratón. A todos los objetos se le asigna una representación gráfica (iconos).

MAILIST: Denominación inglesa de 'lista de correo'. Son unas direcciones de correo electrónico que envían, automática y periódicamente a los usuarios suscritas a las mismas, los mensajes relacionados con un tema concreto. Complementario de los 'newsgroups'.

MAINFRAME: (Marco principal). Computadora de gran capacidad, recursos y velocidad de procesamiento capaz de soportar y atender miles de usuarios en una 'WAN'. Término de jerga; computadora muy potente al que se conectan una o varias estaciones de trabajo.

MBONE: MBONE es un desarrollo de los dos primeros experimentos de transmisión de audio de la IETF (Internet Engineering Task Force) en el que audio y video son transmitidos en tiempo real desde el lugar de reunión de la IETF a destinos a lo largo del mundo. La idea es construir un banco de pruebas semipermanente de multitransmisión IP para soportar las transmisiones de la IETF y mantener una experimentación continua entre reuniones. Este es un esfuerzo de cooperación voluntario.

MBONE: Es una red virtual. Está compuesta por porciones de red física Internet para soportar el enrutamiento de paquetes IP multicast hasta que estas funciones estén integradas en los routers de nueva producción. La red está compuesta de islas que pueden soportar directamente IP multicast, como 'Ethernet LAN Multicast', enlazados por links virtuales punto-a-punto llamados tuneles. Los puntos finales de los tuneles son normalmente estaciones de trabajo (máquinas que teniendo sistema operativo soportan IP multicast y ruedan un 'daemon' llamado 'mrouted' para enrutar multicast). El tráfico durante una sesión multicast está entre 100-300 Kbits/sg. La velocidad de 500 Kb/sg. ha sido vista como un ancho de banda razonable. Normalmente, la señal de audio es transportada entre 32 y 64 Kb/sg. La señal de video necesita al menos 128 Kb/sg.

MEGABYTE: (Mega octeto). Equivale a: 1024 Kilo-octetos ó 1.048.576 octetos.

MEGAHERCIO: Equivalente a 1.000 KHz ó 100.000 Hz. Unidad de medida que se aplica con frecuencia en informática para especificar la velocidad de proceso de una computadora.

MEMEX: La historia del hipertexto es mucho mas larga de lo que aparenta su reciente incorporación en el lenguaje de la telemática. Se acredita a un científico de la computación de nombre Vannevar Bush como el pionero en especular a través del medio impreso sobre la noción de hipertexto, aunque él no utilizó el término hipertexto. Bush nos dice: Consideremos un futuro artefacto de uso individual, una especie de archivo privado mecanizado y biblioteca. Necesita un nombre, y para escoger uno al azar, lo llamaremos "memex". Un "memex" es un artefacto en el cual un individuo almacena todos sus libros, archivos, y comunicaciones, y al estar mecanizado permite ser consultado con gran velocidad y flexibilidad.

MEMORIA: Area de almacenamiento temporal para información y aplicaciones.

METACRAWLER: Otro metabuscador, puede ser hallado en <http://www.metacrawler.com>. Los resultados de varios buscadores son resumidos en forma de fácil lectura.

MICROCHIP: Diminuto circuito de silicio que funciona como memoria, procesador, etc .

MICROPROCESADOR: El chip que hace de corazón de la computadora o de su parte 'pensante'.

MICROSOFT: Siglas de Micro Software (Micro Programa). Una de las mayores empresas de software a escala mundial.

MIME: Siglas de Multipurpose Internet Mail Extensions (Extensiones Multi-propósito de Correo Internet). Método de identificar los archivos recibidos por un cliente, incluye información sobre el tipo de archivo enviado.

MMX: Multi Media eXtensions. Extensiones Multimedia. Juego de instrucciones extra que incorporan los nuevos microprocesadores Pentium orientado a conseguir una mayor velocidad de ejecución de aplicaciones que procesan o mueven grandes bloques de datos.

MIRROR: Término usado en Internet para hacer referencia a un FTP, WEB o cualquier otro recurso que es espejo de otro. Estos mirrors se realizan automáticamente y en una frecuencia determinada, y pretenden tener una copia exacta del lugar del que hacen mirror.

MODEM: Siglas de Modulator/Demodulator (Modulador/Desmodulador). En español suele acentuarse: módem. Dispositivo que permite conectar una computadora con otra (u otras) sobre diferentes tipos de líneas de transmisión. El módem convierte señales digitales en analógicas para ser transmitidas. En el proceso inverso de recepción de esas señales, las convierte de analógicas a digitales para que la computadora pueda interpretarlas. Los módems pueden ser síncronos o asíncronos.

MONITOR: a). una pantalla de televisión utilizada como unidad de display; carece de mandos de ajuste; b). la información que lleva la computadora y que nos permite comprender y ejecutar las instrucciones del programa .

MONITOR: Dispositivo de hardware que convierte en señal de video la información contenida en la memoria.

MOO: Siglas de Mud Object Oriented (Mud Orientado al Objeto). Entorno de juego de rol multiusuario. Véase el vocablo 'MUD'.

MOSAIC: En 1993 nace el primer y popular navegador gráfico de páginas 'HTML' (World Wide Web) denominado Mosaic. Programa utilizado para Navegar, hacer Surfing por la WWW Red de

Amplitud Mundial que integra el lenguaje HTML y que permite moverse por la información contenida en los computadores sin conocimientos especializados, y actuando como si la información estuviera en un punto, solamente utilizando un Mouse o ratón para pinchar las palabras clave. Otro programa similar es el Netscape. Lo desarrolló NCSA National Center for Supercomputing Application.

MOTORES DE BÚSQUEDA: (search engine) (buscador) (indexador de información) Servicio WWW que permite al usuario acceder a información sobre un tema determinado contenida en un servidor de información Internet (WWW, FTP, Gopher, Usenet Newsgroups...) a través de palabras de búsqueda introducidas por el. Servidor o conjunto de servidores dedicados a indexar páginas web en Internet y devolver listas de éstas que se ajusten a una consulta determinada. Los índices suelen generarse mediante el uso de robots. Algunos de los principales motores de búsqueda son Altavista, Excite, Hotbot, Lycos, Infoseek, Northern Light y Webcrawler. Tenga en cuenta que Yahoo es un directorio, no un motor de búsqueda. De todas formas, el término Search Engine también es utilizado para describir a ambos, motores y directorios.

MOUSE: Unidad de control que rueda sobre la mesa y mueve en sentido paralelo un cursor sobre la pantalla con el fin de seleccionar las diferentes opciones dentro del programa. Los Mouses funcionan, ya sea por la acción de sus ruedas o leyendo una cuadrícula en la superficie sobre la que se mueven.

MPEG: Motion Picture Expert Group: Grupo de Expertos en Películas, Sistema de codificación digital de películas. Formato de visualización en vídeo.

MUDD: Siglas de Multi(ple). User Dimension (Dimensión Multi-usuario) de Multi(ple). User Domain (Dominio Multi-usuario) o de Multi(ple). User Dungeon (Mazmorra Multi-usuario). Se utiliza mucho en los mensajes entre usuarios de Internet como sinónimo de: dimensión múltiple. En la práctica, un 'MUD' es un juego de rol creado por un computadora que proporciona a sus jugadores una realidad virtual. Los 'MUDs' son complejos juegos (accesibles vía 'Telnet') en los que cada jugador asume un papel (o rol) y deja volar su fantasía explorando la realidad virtual en la que se sume.

MULTICAST: (Multi-reparto) (Multitarea) Difusión de información hacia varios receptores simultáneamente.

MULTIMEDIA: Sistema, digital en la mayoría de las ocasiones, que integra texto, imágenes fijas o en movimiento y sonido en un único soporte. En comunicaciones multimedia, un buen ejemplo podría ser 'WWW'. Material digitalizado que combina texto, gráficos, imagen fija y en movimiento, así como sonido.

MULTIMEDIA: Combinación de varios medios, tales como sonido, gráficos, animación y video. Información digitalizada que combina texto, gráficos, imagen fija y en movimiento, así como sonido.

MULTIPLEXOR: Dispositivo que toma datos procedentes de varios terminales u computadoras a baja velocidad y los convierte en un único flujo denominado canal que permite transmisiones simultáneas a alta velocidad.

MULTITAREA: Capacidad que tiene una computadora de ejecutar varias aplicaciones al mismo tiempo.

MULTIUSUARIO: Capacidad de permitir el acceso a varios usuarios simultáneos a un determinado programa, aplicación, sistema o servicio telemático en línea sin destruir la integridad de mismo.

NASA: National Aeronautics and Space Administration (Administración Nacional de Aeronautica y el Espacio). Agencia gubernamental de los Estados Unidos de Norteamérica.

NAVEGAR: Moverse por la Red, hacer Surfing buscando información, mediante un programa, principalmente Mosaic o Netscape, usando un lenguaje HTML.

NAVEGADOR: Ver Browser.

NCSA: Siglas de National Center for Supercomputing Applications (Centro Nacional para Aplicaciones de Supercomputación). Centro de la Universidad de Illinois en los Estados Unidos, creador del famoso cliente 'WWW' denominado 'Mosaic'.

NETIZEN (ciudadano de la red, *ciuredano*) Es un neologismo compuesto por el apócope dos palabras (net, red, y citizen, ciudadano), surgido para sustituir al más espectacular de "cibernauta", o "internauta", y para expresar también la implicación cívica de los usuarios en el desarrollo y difusión de la red.

NETSCAPE: Cliente WWW desarrollado por Netscape Communications Corporation. Descarga y visualiza las imágenes en forma incremental, permitiendo, mientras, leer el texto (también descargado de forma incremental). Es probablemente el mejor cliente WWW. Soporta acceso directo a news, sin pasarelas, y muchas de las extensiones de HTML. Netscape es un producto comercial, que puede ser evaluado libre de cargo y por tiempo ilimitado de forma individual. Popular navegador de páginas 'HTML' (World Wide Web) que surgió tras el éxito de 'Mosaic'. Netscape fue creado por la empresa Netscape Inc.

NETWORK: (red) Una red de computadoras es un sistema de comunicación de datos que conecta entre sí sistemas informáticos situados en diferentes lugares. Puede estar compuesta por diferentes combinaciones de diversos tipos de redes.

NETWORK CLASSROOM: Ver "Instrucción asistida por la Web"

NEWS: Denominación coloquial de "Usenet" (Servicio Internet). Se trata de un sistema de distribución de mensajes por temas denominados 'Newsgroups'. Noticias. Servicio de Internet con una estructura de "tablon de anuncios" dividido en temas y países en los que los usuarios de determinados grupos de interes dejan o responden a mensajes relacionados con el mencionado grupo.

NEWSGROUP: (Grupo de Noticias). Debería traducirse por 'grupos de discusión'. Sistema de distribución de mensajes por temas, operativo en Internet. Complementario de las 'listas de correo'.

NNTP: Siglas de Network News Transfer Protocol (Protocolo de Red para Transferencia de Noticias). Se trata de un protocolo de alto nivel que se utiliza en las 'news' de Internet.

NODO: Punto de conexión en una red (terminal).

NOMBRE DE DOMINIO: Más conocido por su equivalencia inglesa: Domain Name (Nombre de Dominio). Permite identificar una computadora (o grupo de ellas) sin tener que recurrir a su dirección 'IP'. Los nombres de dominio tienen una férrea estructura jerárquica.

NSF: Siglas de National Science Foundation (Fundación Nacional para la Ciencia).

NSFNET: Siglas de National Science Foundation Network (Red de la Fundación Nacional para la Ciencia). Red de alta velocidad creada en 1986 por la 'NSF' para unir a los investigadores norteamericanos a cinco grandes centros de cálculo. En 1987 las empresas 'IBM', 'MCI' y 'Merit' se encargaron de su gestión. Esta red fue todo un éxito, expandiéndose con suma rapidez y llegando a conectar a numerosas redes académicas y de investigación estatales norteamericanas. Desapareció oficialmente a principios de 1995 tras casi 9 años de existencia.

PAGINA WEB: Fichero o archivo que constituye una unidad significativa de información accesible en la WWW a través de un programa navegador. Su contenido puede ir desde un texto corto a un voluminoso conjunto de textos, gráficos estáticos o en movimiento, sonido, etc. El término "página web" se utiliza a veces, a mi entender de forma incorrecta, para designar el contenido global de un sitio web, cuando en ese caso debería decirse "páginas web" o "sitio web".

PALEOLITICO: Dícese del período más antiguo de la Edad de la Piedra y, en general, de toda la prehistoria.

PANTALLA: Parte del monitor en la que se representan los datos .

PC: Siglas de Personal Computer (Computadora Personal). Computadora presentado por 'IBM' el 12 de agosto de 1981 en los Estados Unidos y comercializado en 1982. Fue el primer computador que se vendió masivamente en todo el mundo siendo su denominación original: 'IBM PC'. Con la idea de que la computadora debía transportarse, surgió su primer competidor: 'Compaq' que lanzó en 1982 su propio portable. El despegue real del 'PC' llegó en 1983 cuando 'IBM' anunció un auténtico estándar: el 'PC XT' siendo posteriormente culminado por el 'PC AT'.

PEDAGOGIA: Ciencia cuyo objeto son los métodos para educar y enseñar a los niños; por extensión, cualquier teoría educativa.

PIXEL: Punto gráfico en pantalla.

PLATO: Programmed Logic for Automatic Teaching Operations. Uno de los primeros sistemas de enseñanza asistida por computadora, este programa permite que las instrucciones basadas en computadora integren texto y gráficos; actualmente a través de su reformulación constituye uno de los istemas de enseñanza asistida por computadora más completos que existen.

PLUG AND PLAY: (Enchufe y Opere) Característica del sistema operativo de un PC para reconocer los dispositivos hardware a él conectados y ponerlos en funcionamiento de forma rápida y sencilla. Esta capacidad se popularizó a partir de la aparición del sistema operativo Windows 95 de Microsoft, que la incorporaba.

PPP: Siglas de Point to Point Protocol (Protocolo Punto a Punto) a veces mal llamado Person to Person Protocol (Protocolo de persona a persona). Se trata de un protocolo de bajo nivel que permite transferir paquetes de octetos (IP) a través de una línea asíncrona. Permite gestionar simultáneamente paquetes TCP/IP con otros como IPX, NetBEUI, etc. Sus principales característicasson:

- Transmisión síncrona o asíncrona.
- Capacidad de protocolode pila múltiple.
- Su conexión y desconexión dinámica permite optimizar el uso de la línea durante los tiempos de inactividad ('idles'). Es el natural sucesor de 'SLIP' siendo una versión mejorada de este último.

PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: Ver "educación"

PROTOCOLO: Conjunto de directrices que regulan las comunicaciones entre computadoras. Existen protocolos para diversas tareas: transferencia de archivos (en cualquier sentido), verificación de errores, control de flujo, etc. Conjunto de reglas que definen la forma en que las computadoras se comunican entre sí.

PROXY: Servidor especial encargado, entre otras cosas, de centralizar el trafico entre Internet y una red privada, de forma que evita que cada una de las máquinas de la red interior tenga que disponer necesariamente de una conexión directa a la red. Al mismo tiempo contiene mecanismos de seguridad (cortafuegos) que impiden accesos no autorizados desde el exterior hacia la red privada.

QUALITY OF SERVICE: QoS (Calidad de Servicio) Nivel de prestaciones de una red, basada en parámetros tales como velocidad de transmisión, nivel de retardo, rendimiento, horario, ratio de pérdida de paquetes. Ver también: "Internet2".

RATON: Dispositivo que se desliza sobre una esfera y desplaza un cursor por la pantalla .

REAL AUDIO: (Real Audio) Programa desarrollado por la empresa norteamericana RealNetworks que permite a los usuarios de la WWW escuchar archivos sonoros en tiempo real (o casi real dependiendo del tiempo de respuesta).

REALIDAD VIRTUAL: Mundo creado por computadora en imágenes de tres dimensiones. Se utilizan unas gafas y unos guantes especiales con lo que se percibe la sensación de estar inmerso y se puede interactuar con los objetos, las personas Avatar y pasear por las habitaciones y calles.

RED (NETWORK): Sistema computacional en el que varias computadoras se encuentran interconectadas, ya sea para transmitir y recibir información (telecomunicación), o para compartir instrucciones a ejecutar (proceso distribuida).

RED: Servicio de comunicación de datos entre computadoras. Conocido también por su denominación inglesa: 'network'. Se dice que una red está débilmente conectada cuando la red no mantiene conexiones permanentes entre las computadoras que la forman. Esta estructura es propia de redes no profesionales con el fin de abaratar su mantenimiento.

RED INFORMATICA: Es un conjunto de equipos de cómputo conectados entre sí con la finalidad de compartir información y recursos.

RED DE TELECOMUNICACIONES: Estructura física de telecomunicaciones con accesos distribuidos. Puede ser 'punto a punto', por conmutación de paquetes o de circuitos y tener capacidad (o no). de interconectividad con otras redes.

RED DE AREA LOCAL: Red limitada a una única propiedad: oficina, edificio, terreno, etc. Normalmente cubre distancias de unos pocos centenares de metros alcanzando, las más prolíferas, hasta 1Km.

RED DE AREA METROPOLITANA: Red limitada a distancias de hasta 50 kms con velocidades de 150 Mps que permite transportar datos, voz, imágenes y vídeo.

RED VIRTUAL: Red que no está permanentemente conectada. Sólo se conecta cuando existe una comunicación.

REFRESCO: Las memorias dinámicas han de recibir irrupciones periódicas de electricidad con el fin de mantener sus contenidos.

RETROALIMENTACION: Feed-back, información de vuelta que le llega a un sistema para autorregularse.

RESOLUCION: Indica el número de puntos que constituyen una imagen en la pantalla o en la impresora. Cuanto mayor sea el número de puntos, tanto mayor será la resolución y más detalladas y de mayor calidad serán las imágenes.

RESOLUCION GRAFICA: Nivel de calidad con el cual Windows imprime los gráficos. Cuanto más elevada sea la resolución, mejor será la calidad de los gráficos impresos. Los gráficos de mayor resolución tardarán más tiempo en imprimirse y ocuparán más espacio en el disco.

ROBÓT: (robot) Programa automático que explora la red a la búsqueda de información. Son empleados habitualmente por los buscadores para recolectar y catalogar información contenida en sitios web o FTP. Ver también: "search engine".

ROUTER: (direccionador) Dispositivo que distribuye tráfico entre redes. La decisión sobre a dónde enviar se realiza en base a información de nivel de red y tablas de direccionamiento. Ver también: "gateway".

RUIDO: Interferencias y perturbaciones que se añaden a una transmisión de datos causando distorsiones de los mismos y hasta la pérdida de portadora que implica la desconexión.

SEARCH ENGINE: Servicio WWW que permite al usuario acceder a información sobre un tema determinado contenida en un servidor de información Internet (WWW, FTP, Gopher, Usenet Newsgroups...) a través de palabras de búsqueda introducidas por el. Los más conocidos son Yahoo, WebCrawler, Lycos, Altavista, Infoseek, DejaNews, .

SERVIDOR: Computadora que ejecuta uno o más programas simultáneamente con el fin de distribuir información a las computadoras que se conecten con él para dicho fin. Vocablo más conocido bajo su denominación inglesa 'server'. Computadora que suministra espacio de disco, impresoras u otros servicios a computadoras conectadas con ella a través de una red. Computadora que se puede utilizar para realizar distintas funciones que pide la computadora del usuario, el cliente. También computadora que controla una red de área local. Sistema que proporciona recursos (por ejemplo, servidores de ficheros, servidores de nombres). En Internet este término se utiliza muy a menudo para designar a aquellos sistemas que proporcionan información a los usuarios de la red. Ver también: "cliente", "cliente servidor". Una computadora, programa o proceso que responde a los pedidos de información elevados por un cliente. En Internet, todas las páginas web están instaladas en servidores. Esto incluye aquellas partes de los buscadores que son accesibles desde Internet.

SERVIDOR DE CORREO: Dispositivo especializado en la gestión del tráfico de correo electrónico. Ver también: "e-mail", "mailbox".

SERVIDOR DE LISTAS: Sistema automatizado de listas de distribución mediante correo electrónico. Los programas de gestión de estos servidores resuelven las tareas administrativas de mantenimiento de una lista de distribución tales como dar de alta o de baja a un suscriptor de la misma.

SERVIDOR DE NEWS: Servidor Internet cuya misión es servir de distribuidor de grupos de noticias. Ver también: "News".

SERVIDOR DNS: Servidor de nombres, computadora que convierte nombres de Internet y direcciones numéricas y las localiza en la Red.

SERVIDOR FTP: Los servidores FTP anonymous son grandes cajones de ficheros distribuidos y organizados en directorios. Contienen programas (normalmente de dominio público o shareware), ficheros de imágenes, sonido y video. El medio de acceso y recuperación de la información es FTP (File Transfer Protocol). Para entrar en estos servidores, tecleamos FTP y nombre del servidor. El sistema nos pregunta login, a lo que respondemos con la palabra 'anonymous' y en el password le indicaremos nuestra dirección de correo electrónico. Algunos servidores autentifican esta dirección.

SERVIDOR ICR-CHAT: Computadora que permite la comunicación simultánea entre dos o más personas a través de Internet. Hasta hace poco tiempo sólo era posible la "conversación" escrita pero los avances tecnológicos permiten ya la conversación audio y vídeo.

SERVIDOR SEGURO: Tipo especial de servidor diseñado para dificultar en la mayor medida posible el acceso de personas no autorizadas a la información en él contenida. Un tipo de servidor seguro especialmente protegido son los que se utilizan en transacciones de comercio electrónico.

SERVIDOR WEB: Máquina conectada a la red en la que están almacenadas físicamente las páginas que componen un sitio web. Dícese también del programa que sirve dichas páginas.

SIMULACION: conjunto de programas instruccionales que permiten experimentar en un modelo de computadora una situación dinámica real.

SINTAXIS: Como en las lenguas humanas, la sintaxis es el conjunto de reglas estructurales que gobiernan el uso del lenguaje en la computadora.

SISTEMA: 1). Término genérico que engloba a una computadora y sus periféricos. 2). Servicio telemático en línea.

SISTEMA DEDUCTIVO: El mecanismo mediante el cual un programa llega a conclusiones; algunos programas toman decisiones rápidas y tajantes, otros operan en el mundo de la lógica complicada en la que se permite cierto grado de incertidumbre.

SITE: Se llama así al conjunto de páginas Web incluidas en el servidor de una misma institución que conforman la totalidad del ambiente Web o el sistema de servicios Web que esta ofrece. Punto de la red con una dirección única y al que pueden acceder los usuarios para obtener información. Ver también: "address", "archive site", "website".

SLIP: Siglas de Serial Line Internet Protocol (Protocolo Internet de Línea Serie). Se trata de un protocolo de bajo nivel que permite transferir paquetes de octetos (IP). a través de una línea asíncrona aunque originalmente fuese concebido para líneas dedicadas sin posibilidad de marcaje. Sus características más destacadas son:

- Transmisión exclusivamente asíncrona.
- Protocolo Internet (IP). exclusivamente.
- No tiene detección de errores de datagramas.
- Uso de línea exclusivo. Este protocolo ha sido superado por 'PPP' y se presume su paulatina desaparición.

SOCIEDAD DE LA INFORMACION: Aquella en la que cual el poder de nuestras tecnologías electrónicas y genéticas amplifica extraordinariamente el poder de la mente humana y materializa en la realidad nuestros proyectos, nuestras fantasías, nuestros sueños y nuestras pesadillas.

SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO: La llamada "sociedad del conocimiento" se caracteriza, entre otras cosas, por un vertiginoso ritmo de desarrollo del conocimiento científico-tecnológico de las comunicaciones, la microelectrónica, la biotecnología y la creación constantemente renovada de nuevos materiales. Procesos, estrechamente vinculados con el proceso de globalización de la economía, que conllevan a una agudización de la competitividad. En este escenario la posesión de la información, es determinante para el desarrollo personal y colectivo. Se caracteriza por su creciente capacidad para producir, circular y usar información y conocimientos útiles para sostener su desarrollo económico y mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos. La Sociedad del Conocimiento se caracteriza por el principio de que los recursos económicos se basan en la gestión, aplicación y creación de conocimiento en forma continua y, en la que estos nuevos conocimientos sustituyen los paradigmas anteriores de trabajo y capital. Los conceptos originados de las tecnologías de la información y la comunicación definen la actividad de todo y cualquier conocimiento, lo cual asegura inmediatamente la presencia de

ésta en todos los saberes humanos. El ritmo acelerado de las transformaciones de la tecnología y el sentimiento de que estamos apenas en el inicio de la transformación provoca incertidumbre y dificultades en cuanto a las necesidades de conocimiento en el plano individual y colectivo, porque la velocidad convierte rápidamente en obsoletos los contenidos enseñados y obliga a cambios constantes en el ejercicio de las habilidades profesionales. La transdisciplinariedad más que el método de apropiarse del conocimiento, se convierte en el objetivo a alcanzar para la solución del mencionado dilema, pero a su vez resulta ser el problema. Hoy se cuestiona el exceso de información por aprender y las múltiples relaciones entre diferentes actores que hay que establecer y monitorear. La capacidad humana de resolver problemas es mucho menor que el volumen de información disponible para la solución de esos mismos problemas, lo cual requiere procesos avanzados y automáticos de investigación, tratamiento y análisis de ese conjunto de información.

SOCIEDAD INTERNET: La Internet Society es una organización profesional sin ánimo de lucro que facilita y da soporte a la evolución técnica de Internet, estimula el interés y da formación a las comunidades científica y docente, a las empresas y a la opinión pública, acerca de la tecnología, usos y aplicaciones de Internet, y promueve el desarrollo de nuevas aplicaciones para el sistema. Esta sociedad ofrece un foro para el debate y la colaboración en el funcionamiento y uso de la infraestructura global. La Internet Society publica un boletín trimestral (On The Net) y convoca una conferencia anual (INET). El desarrollo de los estándares técnicos de Internet tiene lugar bajo los auspicios de Internet Society con un importante apoyo de la Corporation for National Research Initiatives, mediante un acuerdo de cooperación con la Administración Federal de los Estados Unidos de América. Tiene también una estructura territorial formada por diversos Capítulos a nivel nacional y regional.

SOFTWARE: Dícese de cualquier componente lógico (programas, aplicaciones) relacionado con el sector informático. Antónimo: 'hardware' (Hard = Duro). por oposición a 'software' (Soft = Blando). Componentes inmateriales del computador: programas, sistemas operativos, etc.

SOFTWARE EDUCATIVO: Ver Learningware.

SPIDER: (Araña -robot-) Parte de los motores de búsqueda que navega la web, almacenando las URLs e indexando las palabras clave y el texto de cada página que encuentra. Puede ver detalles de cada spider en Search Engine Watch SpiderSpotting Chart. Ver también Robot.

SURFING: Navegar por la Red usando el WWW.

SUN: Empresa de Informática, desarrolló el Java.

TALK: (conversación, charla) Protocolo que permite a dos personas conectadas a computadoras situados en dos lugares distintos comunicarse por escrito entre sí en tiempo real. Ver también: "Internet Relay Chat".

TCP: Siglas de Transmission Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión). Uno de los protocolos que permiten conectar computadoras entre sí.

TCP/ IP: 1). Siglas de Transmission Control Protocol /Internet Protocol (Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo Internet). Está formado por más de 100 protocolos de bajo nivel: TCP, IP, ICP, UDP, ICMP, PPP, SLIP, RARP, SMTP, SNMP, etc. (aunque se resume sólo con los dos primeros). de comunicaciones que permiten conectar computadoras y redes de computadoras entre sí. Fue desarrollado inicialmente para la 'US Darpa' conocida simplemente como 'Red DARPA'. Su uso es obligatorio en Internet. Las especificaciones definitivas de TCP/IP fueron publicadas en 1974 por

Cerf y Khan. En 1982, 'ARPANet' adoptó este protocolo como estándar. 2). Siglas de Transmission Control Protocol / Interface Protocol (Protocolo de Control de Transmisión /Protocolo de Interfaz).

TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACION: Es el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información.

TELECOMUNICACIONES: 1). Comunicaciones de datos por medios electrónicos. 2). Intercambio de información usando módems y líneas telefónicas.

TELECONFERENCIA: La Teleconferencia es un enlace interactivo para un fin común entre varias personas o grupos de personas en distintas localidades por medio de una o varias líneas telefónicas que soportan voz y/o datos, y/o imágenes.

TELEMATICA: Sistema de integración de computadoras en las redes de telecomunicación. Es la simbiosis o combinación de informática, electrónica y comunicaciones. Este término fue acuñado por primera vez en 1978 por Simón Nora y Alan Minc.

TELEINMERSION: La teleinmersión es la combinación eficaz de:

- La tecnología de inmersión al estilo de "dragones y mazmorras", tal y como la actualmente asociada con MUDD (Multi-User Dungeons & Dragons) y MOOs (Multi-User Domain Oriented Object)
- Sistemas avanzados de telecomunicación de alta velocidad que permiten las aplicaciones colaborativas y
- Ampliaciones significativas de esta tecnología de "cavernas" para reconocer la presencia y el movimiento de individuos dentro de esas "cavernas", rastrear esa presencia y sus movimientos, para después permitir su proyección en verdaderos entornos de inmersión múltiples, geográficamente distribuidos, en los cuales estos individuos podrían interactuar con modelos generados por ordenador.

TELEMEDICINA: Una de las posibles nuevas herramientas con las que contarán los profesionales de la medicina, que incluirán exploraciones y diagnósticos remotos y telemonitorización (manejo a distancia de, por ejemplo, equipos quirúrgicos).

TELEPRESENCIA: La telepresencia es la sensación de presencia utilizando un medio de comunicación. Es una tecnología que enlaza sensores remotos en el mundo real con los sentidos de un operador humano. Los sistemas de telepresencia forman el tercer grupo de aplicaciones de realidad virtual, los elementos que utiliza generalmente son cámaras, micrófonos, dispositivos táctiles y de fuerza con elementos de retroalimentación, ligados a elementos de control de remoto para permitir al usuario manipular robots o dispositivos ubicados en localidades remotas mientras experimenta lo que experimentaría en el sitio en cuestión (pero de manera virtual).

TELEROBOTICA: Pretende simular la presencia de un operador en un ambiente remoto para supervisar el funcionamiento de un sistema y realizar tareas controlando robots a distancia.

TELEVISION EN LINEA: También conocido por televisióna la carta: servicio asíncrono de televisión que provee al usuario el acceso a material de vídeo almacenado de forma digital en servidores remotos.

TELNET: Siglas de TELEcommunications NETwork (Red de Telecomunicaciones). Protocolo de alto nivel que permite a una computadora conectarse remotamente a otra de tal forma que la computadora llamante parece ser la computadora llamado. Es uno de los recursos más utilizados en Internet. Para

que la computadora remota no rechace la llamada (o al intruso) es necesario disponer de una cuenta autorizada que se denomina 'userid' (identificador de usuario). Esta cuenta se protege con un 'password' con el fin de evitar usurpaciones de identidad. Existen bastantes servicios en Internet que permiten utilizar una cuenta especial de dominio público con el fin de que no haga falta una cuenta específica. Evidentemente esta cuenta tiene movimientos limitados, normalmente, se llama 'guest' (invitado). Se pueden usar dos sintaxis sinónimas a la hora de utilizar 'telnet'.

TERMINAL: Estación de trabajo. Dispositivo de entrada/salida de datos. El terminal "tonto" (a veces denominado 'TTY'). maneja simplemente dicha entrada/salida mientras que el "inteligente" utiliza un microprocesador para realizar esa tarea con capacidades adicionales no disponibles en el anterior.

TIFF: Tagged Image File Format -(Formato de Fichero de Imagen con Etiquetas) Formato gráfico utilizado para representar ficheros en la red. Los gráficos TIFF, que pueden ser incluidos en páginas HTML, son reconocidos y visualizados por los programas navegadores. Ver también: "browser", "GIF", "JPEG".

TIEMPO REAL: Modalidad de funcionamiento de un sistema de proceso de datos que controla una actividad en curso, con un tiempo de respuesta prácticamente nulo a la recepción de las señales de entrada. Cuando una acción realizada en la computadora progresa paralelamente al tiempo del "mundo real", se dice que la acción ocurre en tiempo real. Un ejemplo sería un programa que mostrara el desarrollo de una colonia de bacterias que se reprodujeran con el mismo ritmo de crecimiento con que lo haría una colonia real. Ultimamente han aparecido muchos juegos que quieren reacciones en tiempo real. La mayoría de las máquinas de los salones recreativos transcurren en tiempo real.

TOKEN RING: (Red en anillo) una red en anillo es un tipo de lan con nodos cableados en anillo. Cada nodo pasa constantemente un mensaje de control ("token") al siguiente, de tal forma que cualquier nodo que tiene un "token" puede enviar un mensaje. Ver también: "local area network".

TRACKBALL: Ratón de bola, Bola de seguimiento (seguibola)

TROJAN HORSE: (Caballo de troya) programa informático que lleva en su interior la lógica necesaria para que el creador del programa pueda acceder al interior del sistema que lo procesa. Ver también: "virus", "worm".

UCAID: University Corporation for Advanced Internet Development -- (Corporación Universitaria para el Desarrollo Avanzado de Internet) Consorcio sin ánimo de lucro formado por una serie de universidades norteamericanas, que en asociación con importantes empresas, está liderando la creación de aplicaciones avanzadas de telecomunicaciones para su uso en el ámbito de una red universitaria propia, la llamada Internet2. Ver también: "Internet2".

UCP: Siglas de 'Unidad Central de Procesamiento'. Es el procesador central de la computadora encargado de controlar rutinas, realizar funciones aritméticas, y otras tareas propias. Dispone de memoria de acceso rápido. En la actualidad se le suele descargar de cada vez más tareas gracias a otras unidades paralelas consiguiendo así un mayor rendimiento. En inglés es conocido como: 'CPU'.

UNIX: Potente y complejo sistema operativo multiproceso/multitarea y multiusuario orientado a comunicaciones y gran devorador de 'RAM'. Fue creado en 1969 por Ken Thompson y Dennis Ritchie (de la empresa norteamericana 'AT&T Laboratories'). coincidiendo con el nacimiento de Internet. Como características más importantes:

- Redireccionamiento de Entradas/Salidas.

- Sistema jerárquico de ficheros. Estructura de árbol invertido (File System).
- Interface simple e interactivo con el usuario.
- Alta portabilidad al estar escrito en C. Es casi independiente del hardware
- Creación de utilidades fácilmente.

UPS: Siglas de Uninterruptible Power Supply (Suministro Eléctrico Ininterrumpible). Equipo auxiliar destinado a salvar los cortes de fluido eléctrico. Conmuta automáticamente entre la energía suministrada por la red y la que se almacena en sus baterías al detectarse el corte. En algunos sistemas operativos como Unix un corte eléctrico inesperado puede destruir parcialmente la tabla de inodos desestabilizando el sistema por lo que su uso es obligatorio si se quieren evitar problemas de consideración. Los UPSs tienen una autonomía que varía desde 10 minutos (suficientes para apagar una computadora por su cauce habitual) hasta varias horas para sistemas mayores que precisan estar siempre 'online'.

URBAN LEGEND: (Leyenda urbana) relato que inicialmente podía contener una brizna de verdad y que ha ido enriqueciéndose y transmitiéndose hasta instalarse en el reino del mito. Es un fenómeno interesante el que estos relatos se hayan extendido tan lejos y tan a menudo. ¡las leyendas urbanas nunca mueren sino que van parar a internet! Algunas de las que reaparecen con periodicidad son "el infame impuesto sobre módems", "craig shergold/con tumor cerebral/desea recibir/tarjetas postales" y "la receta de pastas a 250 dólares".

URL: Siglas de Uniform Resource Locater (Localizador Uniforme de Recurso). Dirección de un recurso de Internet. Se utiliza para indicar el camino que permite una conexión vía 'http', 'ftp', 'gopher', 'wais', etc.

URN: Uniform Resource Name (Nombre Uniforme de Recurso) Sistema de identificación de recursos cuya intención es sustituir al sistema URI/URL. El sistema URN estaría basado más en el el recurso en sí que en el lugar en el que se halla el recurso. Ver también: "URL".

USENET: Siglas de USER's NETwork (Red de usuarios). Grupos de noticias coloquialmente llamadas "News" (Noticias). en Internet. Es un servicio básico de la red Internet en el que se intercambian enormes cantidades de información diariamente dividida por temas. Cada noticia consta de cabecera (información técnica dividida hasta en 20 apartados), cuerpo (el texto en sí) y signatura o firma (información sobre el usuario que envió la noticia). En este servicio: noticia, discusión y artículo suelen utilizarse como sinónimos.

VENTANA: Area rectangular de la pantalla en la cual se presenta una aplicación o documento. Las ventanas pueden abrirse, cerrarse y moverse, y la mayoría de ellas también pueden cambiarse de tamaño. Pueden abrirse varias ventanas al mismo tiempo sobre el escritorio, y es posible reducirlas a un icono o ampliarlas de tal modo que ocupen todo el escritorio. En ocasiones aparecen ventanas dentro de otras ventanas. Vea también Ventana de aplicación, Ventana de documento. Parte de la pantalla cuyo contenido es independiente del resto; en muchos casos, cada ventana funciona como un verdadero computador autónomo .

VERONICA: Siglas de Very Easy Rodent Oriented Netwide Index to Computerized Archives (Índice muy Sencillo, Orientado a Ratón, de Archivos Computerizados en toda la Red). Localizador de servidores 'Gopher' en Internet'. Utilidad desarrollada en noviembre de 1992 en la Universidad de Nevada (Reno, Estados Unidos), inspirada en 'Archie', que permite buscar en el 'Gopherespacio' unas palabras indexadas concretas en los elementos de los menús. Es un 'Jughead' sin limitaciones lo que hacen de 'Veronica' un sistema de búsqueda demasiado amplio en algunas ocasiones.

VIDEOCONFERENCIA: La videoconferencia permite a un grupo de personas ubicadas en lugares distantes llevar a cabo reuniones como si estuvieran todas en una misma sala. Los participantes se pueden escuchar unos a otros y pueden verse en video en movimiento. Imágenes de documentos o archivos de computadora se pueden compartir también por todos los participantes. Un sistema de videoconferencia puede proveer de todas las opciones de presentación y de intercambio de información que son posibles en una reunión cara a cara. Las reuniones periódicas de directivos son un buen candidato de realizarse mediante videoconferencia. Un sistema de videoconferencia es una herramienta, como un teléfono o un fax. Pero además representa una arma estratégica en un mercado de información de alta competitividad. Efectivamente, compartir información de manera efectiva y económica es un requisito para sobrevivir en todas las áreas de la industria, negocios, gobierno, educación y entretenimiento.

VIDEOTEXTO: Sistema de comunicación interactivo (o no). que integra texto e imagen y que permite el acceso a bases de datos siguiendo un protocolo estándar definido por la 'CEPT'. Permite la recuperación de información mediante redes de telecomunicación y computadoras o terminales específicos.

VIRUS: programa que se duplica a sí mismo en un sistema informático incorporándose a otros programas que son utilizados por varios sistemas. Estos programas pueden causar problemas de diversa gravedad en los sistemas que los almacenan. Ver también: "trojan horse", "worm".

VMS: Sistema Operativo propietario de Digital Equipment Corporation (DEC) para sus máquinas VAX

VINCULAR: Crear una referencia dentro de un documento de destino hacia un objeto almacenado en un documento de origen. Cuando se vincula un objeto, se inserta en el documento de destino una representación visual del mismo tal como un icono o mapa de bits. Se puede editar el objeto vinculado directamente dentro del documento de destino. Cuando se modifica el objeto en el documento de origen, los cambios introducidos en el mismo se reflejan en el documento de destino.

VIRTUAL: Objeto, realidad, situación o persona no existente, creado por computadora.

VNET: Siglas de Virtual NETWORK (Red Virtual).

VRML: (Virtual Reality Modeling Language, Lenguaje de Modelación de Realidad Virtual) equivalente al HTML que se utiliza para crear *sites* que contengan secciones de realidad virtual (espacios tridimensionales, interacción real mediante instrumentos como guantes y cascos de realidad virtual, etc.). Estos sites se encuentran ubicados en servidores normales de WWW y se accesan mediante un browser compun, pero si se desea tener acceso a las aplicaciones de realidad virtual se deberá contar con un *plug-in* de realidad virtual que permita la interpretación de estos comandos especiales.

WAIS: Siglas de Wide Area Information Service (Servicio de Información de Área Extensa). Pronúnciese 'ueis' y no 'uais'. Se trata de un método de búsqueda indexada de información (textos, gráficos, sonidos). dispersada por la red Internet que da como resultado una lista de artículos seleccionados en forma de menús con los elementos más importantes en primer lugar. Desde las listas mostradas se puede solicitar visualizar cualquiera de los artículos relacionados. 'WAIS' fue desarrollado en los Estados Unidos por Apple, Dow Jones y Thinking Machines. En 1991 aparecieron los primeros servidores 'WAIS' al mismo tiempo que los servidores 'Gopher'.

WAN: Siglas de Wide Area Network (Red de Area Extensa). Red de tamaño medio/grande en la que las comunicaciones se realizan mediante módems y líneas telefónicas.

WEBCRAWLER: Uno más de los grandes buscadores. La URL es <http://www.webcrawler.com>.

WEBSITE: Ver "Site".

WHRITE PAGES: (páginas blancas) Internet mantiene diversas bases de datos que contienen información sobre usuarios tal como direcciones electrónicas, números de teléfono y direcciones postales. Estas bases de datos pueden ser examinadas a fin de obtener información sobre determinadas personas. Su nombre viene de que su finalidad es similar al de las guías telefónicas. Ver también: "WHOIS".

WHOIS: Programa Internet que permite a los usuarios hacer búsquedas en una base de datos sobre personas y otras entidades de Internet, tales como dominios, redes y sistemas centrales, mantenidos en DDN, NIC. La información sobre personas muestra el nombre, la dirección, número de teléfono y dirección electrónica, etc. de una persona. Ver también: "Defense Data Network Network Information Center (DDN NIC)".

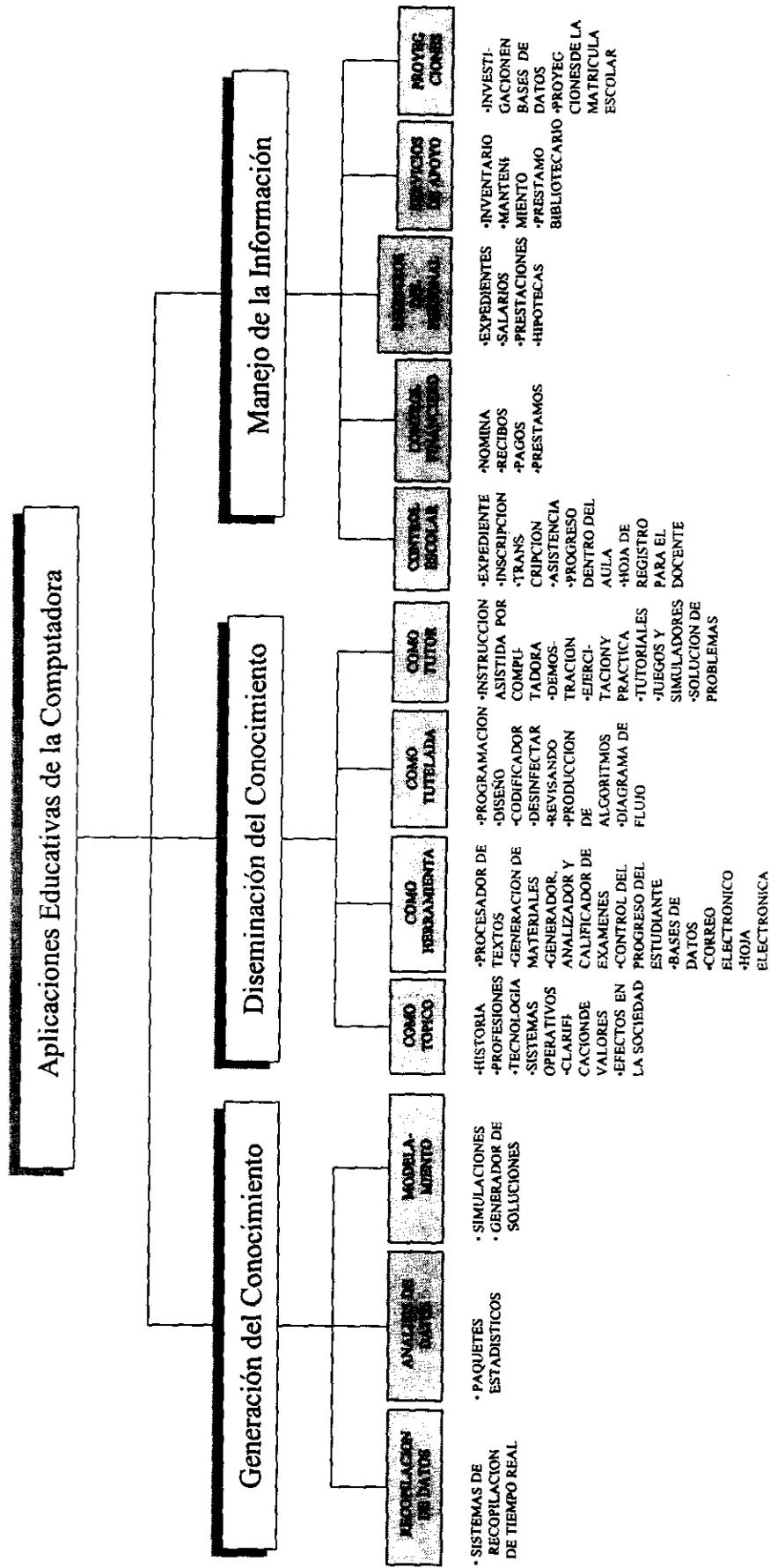
WORLD-WIDE WEB: Siglas simbólicas de World Wide Web (Telaraña mundial) World Wide Web fue desarrollado en el centro de investigación suizo: 'CERN' por el científico británico Tim Barnes-Lee en 1992 aunque su elaboración comenzó en 1989 en el "European Laboratory for Particle Physics" de dicho centro. El 'Web' (nombre coloquial). está de moda en Internet y con razón. Se le suele llamar de muchas formas: World Wide Web, Web, WWW e incluso W3 pero eso sólo significa que es popular, muy popular. ¿Qué es un Web? ¡Un hipertexto! W3 es un hipertexto multimedia con texto, imágenes y sonidos que nos permite, de forma transparente, navegar por Internet explorándola y recogiendo la información que necesitamos. Web es apasionante pero no es perfecto ya que suele ser lento por la gran cantidad de información que maneja; si no trabaja a una velocidad mínima de 9600 bps puede resultar hasta frustrante.

WORM: (gusano) Programa informático que se autoduplica y autopropaga. En contraste con los virus, los gusanos están especialmente escritos para redes. Los gusanos de redes fueron definidos por primera vez por Shoch & Hupp, de Xerox, en "ACM Communications" (Marzo 1982). El gusano de Internet de Noviembre de 1988 es quizás el más famoso y se propagó por sí solo a más de 6.000 sistemas a lo largo de Internet. Ver también: "Trojan Horse", "virus".

YAHOO!: Similar a un "search engine", pero con su base de datos generada a mano, es el más utilizado de los directorios de sitios web. La URL principal es <http://www.yahoo.com>. Es muy difícil obtener el listado en Yahoo!: para incrementar las chances, trate de hacer los envíos a las versiones correspondientes a su país o ciudad.

ANEXOS

Taxonomía de la Informática Educativa



Referencias del Capítulo Uno

- ◆ Adell, Jordi. (1997) Tendencias en la educación
<http://nti.uji.es/docs/nti/edutec/1.html>
- ◆ Bangemann, Martín (1994) *Europa y la sociedad global de la información. Recomendaciones al Consejo Europeo*. Bruselas, 26 de mayo de 1994.
<http://www.info2000.csic.es/midas-net/docs/Informebang/Informebang.html>
- ◆ Barlow, J. P. (1994) *Imagen y Conocimiento: como vemos el mundo y como lo interpretamos*. Barcelona: Editorial Crítica
- ◆ Bartolomé, A. (1996) *Preparando para un nuevo modo de conocer*. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, nº4.
<http://uib.es/depart/gte/revelec4.html>
- ◆ Bell, D. (1973) *El advenimiento de la sociedad post-industrial*. Traducción de R. García y E. Gallego, Madrid, Alianza Editorial, 1986.
- ◆ Bloom, A. (1989) *El cierre de la mente moderna*. Barcelona: Plaza y Janés.
- ◆ Bosco, J. (1995) *Escuela y aprendizaje en la sociedad del conocimiento*. México: Gedisa
- ◆ Breton, Ph. y Proulx, S. (1990) *La explosión de la comunicación*. Barcelona: Civilización Ediciones.
- ◆ Cabero, J. (1996) *Nuevas tecnologías, comunicación y educación*. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, nº1. Febrero de 1996.
<http://uib.es/depart/gte/revelec1.html>
- ◆ Castells, M. (1995) *La ciudad informacional: tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*. Madrid, Alianza Editorial.
- ◆ Comisión Europea (1995) *Libro blanco sobre la educación y la formación. Enseñar y aprender. Hacia la sociedad del conocimiento*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Ejemplar revisado del acervo bibliográfico de la Dirección General del Instituto Politécnico Nacional
- ◆ Eisenstein, E. (1994) *La revolución de la imprenta en la edad moderna europea*. Madrid: Akal.
- ◆ Gates, W. (1995) *Camino al futuro*, McGraw-Hill, 1995.
- ◆ Gaur, Albertine (1990) *Historia de la escritura*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Rupérez/ Ed. Pirámide.
- ◆ González Soto. A. P., Gisbert, M., Guillen, A., Jiménez, B. Lladó, F. y Rallo, R. (1996). *Las nuevas tecnologías en la educación*.
<http://www.uib.es/depart/gte/grurehidi.html>
- ◆ Graves, J. J. (1997). *Didáctica y nuevas tecnologías en educación*. Madrid: Escuela Española.
- ◆ Harnard, S. (1991) *Post-Guttenberg Galaxy. The Fourth Revolution in the Means of Production of Knowledge*
http://www.fi.udc.es/docencia/asig/CC_opt.html

- ◆ Landow, G. P. (1992). *La convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología*. Barcelona, Paidós.
- ◆ Levinson, P. (1990) *Computer Conferencing in the Context of the Evolutions of Media*
[http:// titan.pue.udlap.mx/~is094479/tesis/docto/indice.html](http://titan.pue.udlap.mx/~is094479/tesis/docto/indice.html)
- ◆ Martínez, F. (1996). *La enseñanza ante los nuevos canales de comunicación*. Madrid: Narcea.
- ◆ Moreno, A. (1997). *La comunicación en la historia: tecnología, cultura y sociedad*. Barcelona: Plaza and Janes.
- ◆ Negroponte, N. (1995). *'El Mundo digital'*, Barcelona: Ediciones Minotauro.
- ◆ Nyce, J. M. y Kahn, P. (1991) *From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine*
[http:// www.team2it.net/hiper/hiper-c/queson.html](http://www.team2it.net/hiper/hiper-c/queson.html)
- ◆ Ong, W. J. (1995). *Orality & Literacy: The Technologizing of the World*.
<http://dmi.uib.es/people/valverde/tlc.html>
- ◆ Perelman, L. J. (1992). *School's Out: Hyperlearning, the New Technology, and the End of Education*.
<http://www.multimediahosting.ibm.com/mmtoday/magazine/round-1.html>
- ◆ Postman, N. (1994). *Tecnópolis. La rendición de la cultura a la tecnología*. Madrid: Círculo de Lectores.
- ◆ Roszak, Th. (1986). *El culto a la información*. Barcelona: Grijalbo.
- ◆ Salinas, J. (1995). *Campus electrónicos y redes de aprendizaje*. EDUTEC'95.
<http://www.uib.es/depart/gte/salinas/html>
- ◆ Stoll, C. (1996). *Silicon Snake Oil Second Thoughts on the Information Highway*.
<http://www.geocities.com/Athens/Delphi/8644/internet.htm#veintiseis>
- ◆ Toffler, A. (1996). *La tercera ola*. Barcelona: Plaza & Janés.

Referencias del Capítulo Dos

- ◆ @Cba, la Internet Service Provider. ¿Qué es Internet?
<http://www.cba.com.ar/inytro/que-es.html>
- ◆ Adell, Jordi (1993) *World-Wide Web: un sistema hipermedia distribuido para la docencia universitaria*
<http://ati.uji.es/docs/nti/badajoz.html>
- ◆ Adell, J. y Bellver, C. (1994). *Hipermedia distribuido en el Mac: el proyecto World-Wide Web. Actas del Ier Congreso Universidad y Macintosh*. UNED, Madrid, septiembre de 1994. Madrid
<http://ati.uji.es/uned/docs/1cong.html>
- ◆ Adell, J. y Bellver, C. (1995). *La evolución de la Internet y el World-Widw Web*
http://ati.uji.es/docs/1/nti/net/inet_y_www/index.html

- ◆ Adell, J. (1995). *La navegación hipertextual en el World-Wide Web: implicaciones para el diseño de materiales educativos*
<http://ati.uji.es/docs/nti/edutec95.html>
- ◆ Adell, Jordi (1996) *La Internet: posibilidades y limitaciones*
<http://ati.uji.es/docs/nti/impiva.html>
- ◆ Bustillo, Alejandro (1998) *La saturación de la red impulsa Internet2*
<http://icnet.es/esp/serpro/informes/internet2/9.htm>
- ◆ Departamento de Soporte Informático (1997) *Todo sobre la Internet*
<http://www.vitesa.es/manual/introd1.html>
- ◆ Estivill Castro, Vladimir (1994) *La Internet: el mercado del nuevo siglo*
<http://www.lania.mx/spanish/pu...newsletters/summer95/art3.htm>
- ◆ Fernández Hermana, Luis Angel (1996) *La Internet: debate sobre la sociedad y economía en la Cumbre de Canadá*
<http://www2.elperiodico.es/Edicion/Telemat/ed960630/pagte101.html>
- ◆ Ibañez, Alvaro (1996) *El Libro de la Internet*
http://bbs.seker.es/~alvy/que_es_la Internet.html
- ◆ Lechuga, Oswaldo. (1996) *Introducción al World-Wide Web: Guía de Internet*
<http://www.nauta.es/cd/guide.toc.html>
- ◆ Martínez Fernández, José Felipe (1995) *la Internet Educativa: manual Básico de uso y Catálogo de Recursos la Internet para Educación e Investigación Educativa*. Ediciones Universidad Autónoma de Aguascalientes. México
- ◆ Revista del Consumidor (1999) febrero.
- ◆ Sánchez Arias, Víctor Germán (1995) *La Red de Servicios de Información a Escala Mundial*
<http://www.lania.mx/spanish/pu...newsletters/summer95/art1.htm>
- ◆ Sánchez Arias, Víctor Germán (1996) *La Internet: Nuevas perspectivas de Desarrollo*
<http://www.lania.mx/spanish/pu...newsletters/summer95/art5.htm>
- ◆ Santa Tecla (1996) *Guía del Usuario: Introducción a Internet*
<http://www.santatecla.es/manual/default.html>

Referencias del Capítulo Tres

- ◆ Business Global (1998) *La nueva Internet*
<http://businessglobal.com>
- ◆ Bustillo, Alejandro (1998) *La saturación de la red impulsa Internet2*
<http://icnet.es/esp/serpro/informes/internet2/9.htm>
- ◆ Diario del Navegante (1997) *Internet2 y TEN-34, el futuro de una nueva comunicación mejor y más rápida*
<http://www.el-mundo.es/navegante//internet2.html>

- ◆ Fernández C. R. (1997) *Entrevista con Larry Landweber, Presidente de la Internet Society*.
<http://www.ati.es/publicaciones/novatica/1997/127/ent.html>
- ◆ Hernández, M. A. y Garvia, B. M. (1998) *Internet2*
<http://a01-unix.gsync.inf.uc3m.es/~mhermand/1ro9798/internet2.html>
- ◆ National Science Foundation (1998) *NSF High Performance Network, Net Generation Internet and Interne2*
<http://www.nsf.gov/od/lpa/news/media/fs325.htm>
- ◆ Net Magazine (1998) *Los comienzos del futuro más cercano. Internet2*
<http://www.tower.com/nsn0006.html>
- ◆ Revista Reli (1998) *Internet2 esta aquí...*
http://www.reli.org/74_int2.htm
- ◆ Tresserra, L. (1998) *Internet2 y el IPv6 (Internet Protocol versión 6)*
<http://www.icnet.es/noticias/privinfo/tresserra.html>
- ◆ Ugarte, G. M., et al (1997) *Internet2 o la próxima generación de Internet*
<http://www.ati.es/publicaciones/novatica/1997/127/intdos.html>
- ◆ University Corporation of Advanced Internet Development,UCAID (1997) *Internet2*
<http://www.internet2.edu>

Referencias del Capítulo Cuatro

- ◆ Apodaca, Norma. 1991. “*Las computadoras en la educación: una herramienta útil*”. En Perfiles Educativos. México, UNAM-CISE, número doble 51-52 enero junio, p. 80-87
- ◆ Arberu, Pou Sergio. (1995) *Perspectivas de un Sistema de Docencia Abierto mediante el uso de la computadora y las redes de comunicación*
<http://orca.ens.cetys.mx/coco195/spou2/html>
- ◆ Avila, Calderón José Luis. (1998) “*Metodología para el diseño de Interfaces Educativas*”. Ponencia presentada en el VII Congreso Mexicano de Psicología: El Comportamiento Humano y el Nuevo Siglo. Simposio La computadora en la educación: alternativas innovadoras
- ◆ Espinosa, G. (1983) *Algunas ideas sobre la computadora y la educación*. Revista Comunicaciones Técnicas. IMASS #37
- ◆ Flores Hernández, Arturo (1992) Tesis para obtener el grado de licenciatura. *La enseñanza de las ciencias apoyadas por la computadora: propuesta de un modelo instruccional*. Facultad de Psicología de la UNAM, Campus Ciudad Universitaria
- ◆ Guillermo y Guillermo, María Cecilia. (1996) *El uso de la computadora en la educación: el papel del docente*.
<http://www.uady.mx/~educacio/servicios/>
- ◆ Laborda, J. (1986) *Información y Educación*. Ediciones Paidós. Barcelona, España
- ◆ Instituto Tecnológico Autónomo de México. (1996) *La instrucción asistida por computadora*
<http://ftp.rhon.itam.mx/~dac/1...webWati/Sis-Tuto/instruc.html>

- ◆ Lebrón, Santiago. (1997) *Introducción a la Computación Educativa*
<http://coqui.lce.org/cedu645e/>
- ◆ Solomón, C. (1987). *Entorno del aprendizaje con computadoras: una reflexión sobre las teorías del aprendizaje y la educación*. Ediciones Paidós. Barcelona, España.
- ◆ Soto, Jorge Alberto. (1995) *La computadora y la educación*
<http://www.infosistemas.com.mx/soto>

Referencias del Capítulo Cinco

- ◆ Adell, Jordi (1996) *Internet en la educación: una gran oportunidad*
http://nti.uji.es/nti/net/net_edu_oportunidad.html
- ◆ Business Global (1998) *La nueva Internet*
<http://businessglobal.com>
- ◆ Centro de Servicios Informáticos (1997) *Nuevas Herramientas*
<http://info.uned.es/institucional/proyecto/Nuevasherramientas.html>
- ◆ Correa, Carlos David, et al (1997) *Realidad Virtual Distribuida*
<http://sigma.eafit.edu.co/~virtualc/articulos/manizales.htm>
- ◆ Desiato, Massimo (1997) *Comunicación y Desarrollo: una apuesta para el futuro*
<http://www.ucab.edu.ve/UCAB/Estudiantiles/CEDE/eduline/comunica.html>
- ◆ Diario del Navegante (1997) *Internet2 y TEN-34, el futuro de una nueva comunicación mejor y más rápida*
<http://www.el-mundo.es/navegante/~internet2.html>
- ◆ Fanning, John (1998) *Aulas Virtuales*
http://www.ctv.es/aulas_virtuales/itro/frontpage.html
- ◆ Francés, Vicente (1998) *Aulas Virtuales*
<http://www.adeit.uv.es/av/quees/index.htm>
- ◆ Gisbert, M. et al (1997) *Entornos de Formación Presencial Virtual y a Distancia*
<http://www.rediris.es/rediris/boletin/40/enfoque1.html>
- ◆ Hernández, Sandra (1997) *La instrucción y el aprendizaje basado en la Internet*
<http://www.uaemex.mx/publica/informatica/av/infuni16/internet.htm>
- ◆ Hernández, M. A. y Garvia, B. M. (1998) *Internet2*
<http://a01-unix.gsync.inf.uc3m.es/~mhernand/1ro9798/internet2.html>
- ◆ Imbeau, Gilles. et al (1995) *Ambientes Virtuales Colaborativos aplicados a la Educación*
<http://sigma.eafit.edu.co/~virtualc/articulos/cali.html>
- ◆ Instituto Politécnico Nacional (IPN) (1998) *La Prospectiva del IPN y los Desafíos para el Siglo XXI (ponencias)*. Ediciones IPN, Distrito Federal, México.
- ◆ Maldonado, Tomás (1997) *Herramienta de enseñanza de la Arquitectura utilizando Redes Telemáticas y Aulas Virtuales*
<http://www.fadu.uba.ar/cao/datarq/virtual.htm>

- ◆ Matos, Gabriel (1996) *Tecnología Instruccional e Hipermedios*
<http://www.gdl.uag.mx/servicios/td...cad/gabopage/document/tiandhip.htm>
- ◆ National Science Foundation (1998) *NSF High Performance Network, Net Generation Internet and Internet2*
<http://www.nsf.gov/od/lpa/news/media/fs325.htm>
- ◆ Net Magazine (1998) *Los comienzos del futuro más cercano. Internet2*
<http://www.tower.com/nsn0006.html>
- ◆ Palumbo, David (1993) *Nuevo paradigma de la educación en México*
<http://www.gdl.uag.mx/tecinst/yadipara/document/paradig.htm>
- ◆ Pérez, Gerardo (1995) *Introducción a la Realidad Virtual*
<http://148.201.1.19/virtual/01a.html>
- ◆ Puebla, Javier (1997) *La Universidad Virtual*
<http://www.ucm.es/Prieto/alum9697/psdifb0/index.htm>
- ◆ Restrepo, Juliana (1994) *Ambientes Virtuales Colaborativos Aplicados a la Educación Superior*
<http://sigma.eafit.edu.co/~virtualc/articulos/AUC.html>
- ◆ Ríos Figueroa, Homero (1994) *Potencial de la Realidad Virtual*
<http://lania.mx/spanish/pu...s/newsletters/fall94/art4.html>
- ◆ Sánchez Arias, Víctor Germán (1994) *La Educación a Distancia, una nueva área multidisciplinaria de investigación y desarrollo.*
<http://lania.mx/spanish/public...newsletters/winter94/ar1-ne10.html>
- ◆ Trefftz Gómez, Chistian (1998) *Ambientes Virtuales Colaborativos aplicados a la Educación a Distancia*
<http://sigma.eafit.edu.co/~virtualc/intro.html>
- ◆ Trefftz Gómez, Chistian (1997) *Proyecto: Aulas Virtuales*
<http://sigma.eafit.edu.co/~virtualc/introduccion.html>
- ◆ Tresserra, L. (1998) *Internet2 y el IPv6 (Internet Protocol versión 6)*
<http://www.ictnet.es/noticias/privinfo/tresserra.htm>
- ◆ Ugarte, G. M., et al (1997) *Internet2 o la próxima generación de Internet*
<http://www.ati.es/publicaciones/novatica/1997/127/intdos.html>
- ◆ University Corporation of Advanced Internet Development,UCAID (1997) *Internet2*
<http://www.internet2.edu>
- ◆ Vetter, Ronald (1995) *Las clases virtuales están más cerca de lo que imaginamos*
<http://lania.mx/spanish/pu...s/newsletters/summer95/art4.html>