

ARTÍCULO

TECNOLOGÍAS AUDIOVISUALES EN LA EDUCACIÓN

*Act. Fabián Romo Zamudio
Subdirector de Tecnología para la Educación, DGSCA UNAM.
josefrz@servidor.unam.mx*

TECNOLOGÍAS AUDIOVISUALES EN LA EDUCACIÓN

RESUMEN

Gran parte de las aplicaciones educativas de las modernas Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) se apoyan en estándares internacionales para la distribución de contenidos audiovisuales. Sin embargo no todos los profesores e instituciones educativas poseen los recursos y conocimientos necesarios para el adecuado aprovechamiento de tecnologías para la generación de material educativo en audio y video, en buena medida por la diversidad de formatos, las limitaciones de transmisión, almacenamiento y recuperación y las características de acceso de los estudiantes a los materiales. Este artículo revisa las principales herramientas, tanto de uso libre como de procedencia comercial, que son cada vez más empleados por instituciones en todo el mundo para generar y compartir contenidos a través de los más diversos medios de comunicación y también expone las tendencias en las tecnologías de comunicación audiovisual.

Palabras Clave: Tecnología en la Educación, Video Digital, Videoconferencia, Audioconferencia, Estándares, Webcast.

AUDIO-VISUAL TECHNOLOGIES IN THE EDUCATION

ABSTRACT

Great part of the educative applications of the modern Technologies of the Information and Communication (Tics) lean in international standards for the distribution of audio-visual contents. Nevertheless all the professors and educative institutions do not have the necessary resources and knowledge for the suitable advantage of technologies for the generation of audio educative material in and video, largely by the diversity of formats, the limitations of transmission, storage and recovery and the characteristics of access of the students to the materials. This article reviews the main tools, as much of free use as of commercial origin, that more and more are used by institutions anywhere in the world to generate and to share contents through diverse mass media and also exposes the tendencies in the technologies of audio-visual communication.

Keywords: Education Technologies, Digital Video, Videoconference, Audioconference, Standards, Webcast.

¿POR QUÉ LA COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL EN LA EDUCACIÓN?

El gis y el pizarrón siguen siendo la principal tecnología para la distribución de conocimientos en el salón de clases (ahora se podrían hasta considerar como TIC's primitivas). Aunados a los libros, proyectores, diapositivas e impresiones de diversa índole, todos ellos comparten el objetivo principal de proporcionar una representación gráfica del conocimiento, lo mismo con letras, números, símbolos que con imágenes, dibujos y fotografías. La evolución de los medios de comunicación gracias al avance de la tecnología digital ha permitido la inclusión, en ocasiones más lenta de lo que la propia tecnología avanza, de otros medios como el audio, video, animaciones y representaciones virtuales tanto de imagen como de voz.

Sin embargo, más allá del conocimiento que se pueda recuperar por la simple inspección de un pizarrón o la escucha de un audio en formato digital, existen factores que los "medios primitivos" difícilmente registraban: el lenguaje corporal – gestual del profesor y de los propios alumnos, aún el tono de la voz y el énfasis en los discursos, elementos que están estrechamente relacionados con la interacción de un salón de clases. El registro de imágenes en movimiento o de lecturas de "viva voz" permite la creación de materiales educativos mucho más sofisticados y completos que los almacenados en las delgadas láminas de pulpa de árboles.

En la Sociedad de la Información las instituciones educativas no pueden estar aisladas del uso de las TIC's audiovisuales. Cada día aparecen en Internet más sitios con contenido en audio y video, lo mismo con fines comerciales que educativos. Los medios masivos como televisión y radio están convergiendo en la cultura y sofisticación digital, que no sólo abarata costos comparada con su hermana analógica, sino que extrema las posibilidades de creación, almacenamiento, reproducción y distribución. En esencia las instituciones no tienen que hacer más de lo que ya tradicionalmente hacen: impartir cátedra, pero ahora con el apoyo de tecnologías que son más baratas de lo que de primera vista se podría juzgar. La clave es emplear estas tecnologías en ambientes comunes, para que no se conviertan en instalaciones tan inalcanzables que después no se empleen ya sea por el costo de mantenimiento o el de operación.

TECNOLOGÍAS DE TRANSMISIÓN AUDIOVISUAL

Las capacidades de los procesadores centrales, memorias, discos duros, dispositivos ópticos y redes de datos han permitido la aparición de nuevas tecnologías de comunicación que particularmente son efectivas en la enseñanza. El audio y el video siempre han estado en la mira de las instituciones educativas para la distribución de contenidos, pero medios como la radio y la televisión, que implican mucho más que aparatos receptores, cámaras y micrófonos, no son del todo accesibles por sus requerimientos de transmisión (antenas, enlaces satelitales, permisos oficiales, etc).



Existen tres familias principales de transmisión de audio y video a partir de redes digitales de datos:

- Síncronas unidireccionales.
- Síncronas bidireccionales
- Asíncronas unidireccionales

TECNOLOGÍAS AUDIOVISUALES SÍNCRONAS UNIDIRECCIONALES

Se caracterizan por la emisión de audio o video en un solo sentido y en el momento que es generado. Sólo hay un emisor y puede haber más de un receptor. Dentro de esta familia las tecnologías más populares son:

Audio

- Radio (AM, FM, Onda Corta, UHF, Radio Satelital)
- Audio Webcast

Video

- Televisión (VHF, UHF, HDTV, DTH, Satelital)
- Video Webcast

Por la normatividad en casi todos los países para el uso del espectro electromagnético, no es trivial que una institución tenga los permisos necesarios para la emisión de señales de radio en cualquiera de las frecuencias designadas para tal efecto (radio o televisión al aire). Por ello la alternativa de transmisión por Internet, conocida como *Webcast* se ha popularizado en los años recientes, también dado su bajo costo de mantenimiento y producción.

Una estación de radio o canal de televisión en Internet (concepto un tanto confuso si analizamos la raíz de los términos, ya que no hay una "emisión al aire", sino una "emisión al cable") se compone de tres elementos fundamentales:

- Codificador
- Servidor
- Cliente(s)

El hardware del codificador puede ser cualquier computadora con tarjeta de sonido y entrada de audio en línea para aplicaciones que sólo requieren de la transmisión de audio o también una tarjeta de captura de video si el contenido es más robusto. El software de codificación puede ser comercial (por no más de 30 dólares los más completos) o gratuito, con limitadas capacidades de conversión y compresión, pero suficiente para la generación de una secuencia de audiovisual que pueda ser recibida por un servidor. La entrada analógica del audio puede tener origen en un micrófono, una mezcladora o algún otro dispositivo que tenga una salida en banda base. La salida de la fuente de video deberá conectarse a la tarjeta de captura en la computadora. Los cables que interconectan los orígenes del audio o el video (RCA, S-Video, Miniplug y Plug) con las tarjetas de audio y video del codificador se pueden adquirir en cualquier tienda de electrónica

Algunos dispositivos más modernos, como las grabadoras digitales de audio y las cámaras digitales poseen interfaces tipo USB o FireWire, eliminando la necesidad de una conversión de analógico a digital (tarea que realizan las tarjetas de captura de audio y video) y mejorando la calidad de la señal. La computadora responsable de la generación de la señal deberá poseer los puertos compatibles con la interfaz digital de esos dispositivos.

El servidor es el componente más importante, dado que su conexión a Internet y capacidad de procesamiento y memoria depende la estabilidad del canal de televisión o estación de radio. Este equipo recibe la secuencia original del codificador y, de manera similar a como lo haría una estación repetidora, replica la cadena de ceros y unos a las computadoras que así lo soliciten. Su software puede ser de uso gratuito y limitado a las capacidades del equipo o restringido con un costo a cierta cantidad de conexiones simultáneas. Si un codificador es el equivalente a la cabina de una estación de radio, el servidor es la antena de la emisora.

Los clientes son aquellas computadoras que establecen una conexión con el servidor y solicitan, literalmente, una copia de la secuencia de bits que emitió el codificador. El hardware indispensable incluye tarjeta de sonido y un dispositivo de salida: bocinas o audífonos.

Existe en el mercado un número considerable de programas para acceder a contenido en audio y video, por lo que se les conoce como reproductores de medios. Algunos con un costo mínimo, otros gratuitos. Cualquiera de ellos usa librerías de codificadores-decodificadores que residen en el sistema operativo, uno para cada tipo de medio. Sin embargo, algunos de estos programas tienen formatos (o *codecs*) propios, que no pueden ser interpretados por otros reproductores. Para una institución educativa es adecuado emplear formatos estándares, evitando obligar a los posibles usuarios a emplear programas específicos que pudieran generarles un costo o instalación complicada, reduciendo las posibilidades de distribución del contenido.

TECNOLOGÍAS AUDIOVISUALES SÍNCRONAS BIDIRECCIONALES

Muy similares a las síncronas unidireccionales, con la ventaja de permitir la comunicación en ambos sentidos entre el emisor y receptor, a tal grado que los roles se intercambian continuamente. La sincronía implica que los participantes deben coincidir en el tiempo, aunque tengan independencia del espacio. Las tecnologías en este ámbito más comunes son:

Audio:

- Telefonía
- Telefonía por IP
- Audioconferencia
- Audioconferencia por IP

Video:

- Videoconferencia
- Videoconferencia por IP
- Televisión Interactiva de Alta Definición

La telefonía ha progresado en los últimos años de aparatos estáticos y de baja calidad hacia los servicios digitales y dispositivos móviles. En el marco de la convergencia de tecnologías, el teléfono amplía sus capacidades hacia Internet, que es una red conmutada por paquetes, llamándose Telefonía o Voz sobre IP al envío y recepción de paquetes de datos que corresponden a la voz humana codificada y comprimida en formato digital. Nuevos *ruteadores* con funciones similares a las de un conmutador telefónico no sólo permiten el uso de computadoras o dispositivos *ad hoc* para la telefonía en redes locales, sino que también poseen interfaces para la conexión hacia las redes telefónicas públicas convencionales.

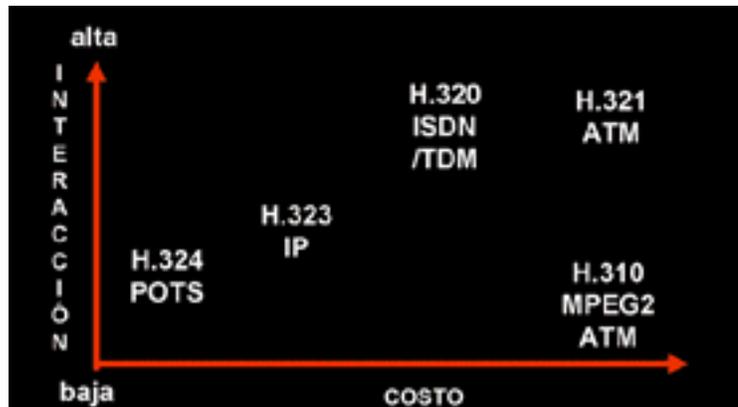
De forma tradicional, un enlace telefónico asocia dos extremos (conexión punto a punto). Nuevos aparatos y conmutadores facilitan la generación de audioconferencias, es decir, la conexión de más de dos sitios a la vez. Esta tecnología fue una de las primeras en emplearse en la educación a distancia interactiva y en tiempo real, dado su bajo costo aún en llamadas de larga distancia y la práctica omnipresencia de los servicios telefónicos. Para la comunicación de grupos se asocian dispositivos mezcladores (micrófonos – entrada) y amplificadores (bocinas – salida) a los aparatos telefónicos.

Sin embargo, la audioconferencia no es un medio que permita la conexión *ad infinitum* de sitios. La carencia de lenguaje visual que complementa el protocolo de comunicación humana, independientemente

del idioma, dificulta las sesiones de más de 7 u 8 sitios, pues el control de las intervenciones lleva más a un ambiente de "cambio y fuera" que a una comunicación natural como la que se tendría en el salón de clases o un encuentro presencial.

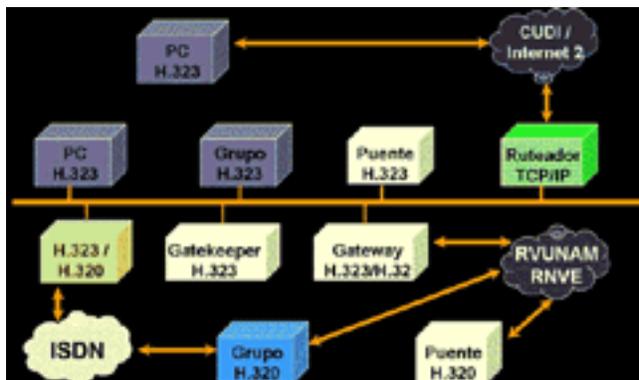
Probablemente una de las herramientas más empleadas en materia de contenidos en video es la videoconferencia, es decir, la transmisión y recepción en tiempo real de audio y video. Hoy en día cualquier computadora con tarjeta de sonido y una adecuada capacidad de procesamiento de medios puede convertirse en una terminal de videoconferencia con la inclusión de un par de periféricos: un micrófono y una cámara (*webcam*). Dispositivos más avanzados como los *CODECS* de Videoconferencia consisten en hardware y software dedicado a este tipo de servicios, obteniéndose una mejor calidad tanto en audio y video.

Hasta hace unos cuantos años los únicos medios para la transmisión de videoconferencia eran las redes de alta capacidad y costo como aquellas que se apoyan en enlaces dedicados y del tipo ISDN (Red Integral de Servicios Conmutados). Pero en el proceso de convergencia digital nuevos estándares de codificación de las señales de audio y video permitieron la aparición de la videoconferencia en redes IP, siendo Internet el campo de pruebas y uso por definición. Los *CODECS* pasaron de sistemas complejos con un alto costo a una masificación en versiones principalmente con apoyo de software para su empleo en computadoras personales. Aunque los sistemas robustos para grupos de trabajo o salas especiales de videoconferencia subsisten, conviven armónicamente con equipos que no son más que una computadora, *webcam*, micrófono y *software*, siempre y cuando compartan los medios de comunicación, y qué mejor que el mismo Internet o las redes de alto desempeño como Internet 2.



Los sistemas basados en computadoras, conocidos también como Equipos de Escritorio son convenientes para la participación en videoconferencias de individuos o pequeños grupos, que pueden estar asociados en la misma sesión con equipos grupales, constituyendo una de las formas más efectivas de la videoconferencia: los enlaces multipunto.

Todo sistema de videoconferencia, personal, de escritorio o grupal, sólo puede identificar un punto remoto. Cuando se requieren hacer conexiones entre más de dos sitios se emplea una unidad multipunto (MCU) que actúa como un arreglo de *CODECS*, uno para cada sitio remoto conectado, haciendo a la vez las funciones de mezclado de audio y conmutación de video.



Sistemas multipunto más robustos pueden incluir capacidad de interconexión (*gateway*) entre protocolos y redes: un equipo personal integrado por una computadora, *webcam* y micrófono puede enlazarse con un sistema grupal que accede al MCU vía ISDN o enlace dedicado. Otras funciones especiales, no requeridas por los estándares internacionales, son la presencia continua (división de la pantalla de los observadores en tantos recuadros como participantes existan en la videoconferencia) y el Video Webcast.

Recientemente han aparecido en el mercado (y como desarrollos de la comunidad académica) nuevas tecnologías que integran las características de la Televisión de Alta Definición (HDTV) con los avances en videoconferencia. Tales son los casos de la Videoconferencia MPEG-2, el Sistema de Videoconferencia de Aulas Virtuales (VRVS) y el *Access Grid*, estos dos últimos más usados en redes como Internet 2, ya que la capacidad de transmisión, interacción y agregación de contenido audiovisual de múltiples fuentes simultáneamente rebasa la capacidad de los tradicionales accesos a Internet convencional.

TECNOLOGÍAS AUDIOVISUALES ASÍNCRONAS UNIDIRECCIONALES

A diferencia de las anteriores, estas herramientas no requieren de la coincidencia del emisor y los receptores. También se conocen como Audio y Video en demanda, ya que sólo bajo petición del usuario el servidor proporciona uno o varios archivos. Basta con colocar la información en un directorio del servidor y por medio de cualquier interfaz HTML indicar a los usuarios el material que está disponible. Los navegadores en los clientes harán el resto, llamando al reproductor de medios por omisión o preferido por el usuario.

Servidores de Medios

Tanto las tecnologías síncronas como asíncronas unidireccionales (*Webcast* y Audio o Video en demanda, respectivamente) requieren de un sistema que distribuya la información a más de un cliente a la vez. Existen dos tipos de servidores de medios: los específicamente diseñados para tal propósito que usan el estándar RTSP (Protocolo de Transmisión en Tiempo Real) y aquellos que emplean protocolos tradicionales en Internet, como HTTP o FTP.

Los servidores tipo HTTP o FTP distribuyen el contenido sin importar el formato, por lo que controles como el avance o retroceso en una pista de audio o clip de video no están disponibles, ya que los archivos se entregan como un conjunto lineal de información, de igual manera que si se tratase de archivos de texto o imágenes. Por su parte, los servidores RTSP pueden avanzar y retroceder en el contenido de manera directa desde la interfaz del usuario, sin prolongados tiempos de espera a que el servidor termine de recorrer el archivo en su memoria.

Adicionalmente, los servidores RTSP pueden configurarse como *Unicast* o *Multicast*. Los servidores HTTP y FTP sólo funcionan bajo el modelo *Unicast*.

Unicast y Multicast

La transmisión por Internet de contenidos multimedia puede significar un reto mayor para los administradores de las redes locales. De igual manera a como se establece la conexión con otra computadora, la recuperación de un acervo en audio o video implica el uso de cierto porcentaje del ancho de banda disponible, que se multiplica proporcionalmente conforme los accesos a los servidores aumentan.

A esta forma de conexión, punto a punto, donde el cliente establece un enlace con el servidor y recibe o envía una cadena de datos independiente a las que se estén trabajando con otros clientes se le conoce como *Unicast*. Diversos servicios en vivo como la videoconferencia, audioconferencia y *webcast* son distribuidos de esta manera tradicionalmente. Los servicios asíncronos, como el audio y video en demanda, sólo pueden proporcionarse bajo este formato. Dicho de otra manera: los clientes crean un canal exclusivo con el servidor, un carril por separado, sumándose el consumo de ancho de banda conforme más usuarios se vayan conectando.

Cuando el ancho de banda es reducido o bien la cantidad de accesos esperados superaría la capacidad de conexión a la red local o a Internet del o los servidores involucrados, conviene emplear la tecnología de *Multicast*: una sola copia de la información multimedia se envía a una dirección (dirección *Multicast*) que puede corresponder a un *ruteador* en Internet con capacidad de replicar la cadena de datos, sin consumo superior del ancho de banda.

Por ejemplo: si una transmisión de audio a 56Kbps se proporciona en *Unicast*, cada conexión de los usuarios restará al ancho de banda disponible 56Kbps. Si el servidor tiene una tarjeta de red de 10 Mbps, a lo más podrá atender cerca de 150 clientes simultáneos *Unicast*. Por el contrario, si se habilita la transmisión *Multicast*, sólo se emplearían 56 Kbps del ancho de banda del servidor hacia la red, pudiendo tener tantos usuarios como la red donde reside el *ruteador* de *Multicast* permita.

Por lo anterior parece que lo más adecuado es usar siempre *Multicast*. Sin embargo esta tecnología no es compatible con la mayoría de las estrategias de seguridad de las redes locales, institucionales o corporativas. Una secuencia de paquetes de datos *Multicast* es interpretada por gran parte de *ruteadores* y cortafuegos como un ataque a la red, evitando el paso de esa información, por lo que los usuarios detrás de esas protecciones no pueden acceder al contenido de una emisión en ese formato. Paralelamente, las conexiones *Multicast* emplean una variante de protocolo de paquetes, conocido como UDP, el cual no requiere de verificación del sitio de destino (a diferencia de TCP, que si valida la presencia del punto remoto). Los distribuidores de contenidos que deseen tener control de los accesos y registro de los visitantes a sus acervos sin duda deberán usar *Unicast* en lugar de *Multicast*.

FORMATOS DIGITALES DE AUDIO Y VIDEO

Elementos fundamentales en cualquier tecnología audiovisual son los formatos de codificación y compresión digital. Por mucho tiempo la única manera de almacenar y distribuir información audible o visible fue a través de medios y recursos analógicos: los discos LP, las cintas, los videocasetes, la radio AM y FM o la televisión de antena aérea. Estos recursos, que simulan un proceso o información ya sea por el acomodo de partículas magnetizables en la superficie plástica de una cinta de audio o las ondas de una emisora de radio, son ampliamente conocidos, pero incompatibles con los medios de transmisión modernos como Internet o la Televisión Directa al Hogar.

Los formatos digitales son un conjunto de recomendaciones, estándares y desarrollos propietarios que dan una equivalencia a esa información analógica en términos de ceros y unos, esto es: representaciones discretas binarias o, de forma más sencilla, contenido digital. Gran parte de las instituciones de educación superior en todo el mundo se han apegado al uso de estándares validados por entidades con presencia mundial, como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) o la Organización Internacional de Estandarización (ISO), garantizando de mejor manera la compatibilidad de los equipos, programas y productos con los recursos de los que dispongan sus estudiantes, profesores u otros usuarios en las demás instituciones.

Para el audio en vivo y en demanda, el formato más extendido es MP3, derivado de la primera implementación del Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento (MPEG) para la codificación y compresión de video. MP3 corresponde a la capa de audio de MPEG-1, formato usado en los Discos Compactos de Video (VCD). MP3 facilita la compresión de audio a niveles hasta 10 a 1 o más de un archivo tipo PCM/CDA, es decir, aquellos que se almacenan en un disco compacto de audio tradicional. El éxito de este formato se debe al libre uso de los decodificadores y al bajo costo de licencia para los codificadores, mismos que residen en buena parte de los programas para reproducción de medios. Aunque existen otros formatos para Audio Webcast, MP3 y su más reciente versión MP3Pro se perfilan como el estándar de facto para este tipo de servicios.

En el caso del video en vivo y en demanda la variedad de formatos es aún mayor, especialmente los del tipo propietario. Empresas como *RealNetworks*, *Apple* y *Microsoft*, fabricantes de los reproductores de medios más populares (*Real Player*, *Quicktime* y *Windows Media Player*, respectivamente) han desarrollado codificadores – decodificadores que sólo sus programas de reproducción pueden interpretar. El que una institución decida emplear un formato propietario implica que asume el restringir en cierta medida las posibilidades de acceso de su comunidad a los contenidos, dado que no todos los profesores y alumnos poseen iguales sistemas operativos, computadoras o reproductores de medios.

Por ello cobra más relevancia MPEG-4. Derivado de MPEG-1 y MPEG-2 (el estándar para DVD y Televisión Directa al Hogar), MPEG-4 fue diseñado para la distribución de contenidos en Internet, con grados de escalabilidad que le permiten lo mismo la entrega de contenido a bajos anchos de banda que la comunicación interactiva de alta calidad. Actualmente casi todos los reproductores de medios y servidores RTSP son compatibles con MPEG-4.

Los formatos para tecnologías audiovisuales interactivas están más vinculados que en el caso de las no interactivas. La telefonía y audioconferencia por IP usa los mismos estándares para la codificación de audio que la videoconferencia. Estos estándares están diseñados de tal manera que optimizan lo más posible la calidad de la comunicación a bajos anchos de banda y otorgan rendimientos superiores cuando los recursos de la red también se incrementan. G.711 y G.723, estándares empleados en la Voz sobre IP (punto a punto o multipunto) son los mismos que usan los equipos de videoconferencia que operan en las normas H.320 (ISDN y Dedicados) y H.323 (enlaces por redes IP). Visto de otra manera: una Terminal de audio por IP funciona de igual manera que un equipo de videoconferencia por IP, sin la parte de video, por supuesto.

PERIFÉRICOS Y TECNOLOGÍAS DE TRANSMISIÓN

Para cualquier servicio audiovisual, las instituciones educativas ya cuentan con la mayoría de los equipos periféricos necesarios, entendidos estos como dispositivos que proporcionan las señales de origen o bien muestran el contenido que se transporta en las redes digitales a los sentidos de los usuarios, es decir, dispositivos de entrada y salida.

Los más sencillos de adquirir son las cámaras y micrófonos así como bocinas, amplificadores y monitores. Entre estos recursos deberán existir dispositivos de conversión analógica a digital (codificadores) y de conversión digital a analógica (decodificadores) mismos que pueden ser computadoras configuradas para tal propósito que aparatos con fin específico como es el caso de los sistemas de videoconferencia grupales.

Mientras que la conexión entre los periféricos de entrada o salida y sus respectivos codificadores y decodificadores generalmente es del tipo analógica con cables de cobre (coaxiales, RCA, etc), el medio de transmisión entre los codificadores y decodificadores puede ser simple o complejo.

Los medios de transmisión simples son idénticos en cuanto a su operación en toda la ruta que enlaza dos o más aparatos digitales. Cables de par trenzado, fibra óptica, cables coaxiales, microondas, enlaces satelitales, enlaces de radiofrecuencia, redes inalámbricas 802.11, entre otros, son los más empleados para la redes de medio único.

Las redes complejas combinan más de un medio de transmisión. El ejemplo más rápido de identificar es Internet misma, ya que un enlace local puede residir en cable de par trenzado, pero conforme se avanza en la ruta hacia el destino puede haber cambios hacia medios más capaces en ancho de banda y rendimiento, como segmentos de fibra óptica tendidos bajo el mar o enlaces regionales apoyados en un grupo de antenas de microondas, para regresar a par trenzado en el último segmento que conecta al equipo receptor.

Lo más interesante es que los generadores de contenido, o cualquier usuario, no deben preocuparse por conocer todos los elementos que existen en la ruta de comunicación digital, ya que la operación permanente de ruteadores, convertidores de protocolo, conmutadores de datos y concentradores la garantizan la conectividad.

CONCLUSIONES

Una tecnología, por si misma, no es la solución para los retos que impone la distribución de contenidos educativos. De igual manera la tecnología sin contenidos de poco sirve. Las instituciones educativas han realizado esfuerzos considerables en los años recientes para inducir tanto a maestros como alumnos al uso de las TIC's en el aula y más allá del *campus*. Sin embargo, el acopio de los contenidos no ha seguido el mismo proceso. Muchos materiales que podrían incluirse en sitios de capacitación en línea siguen estando en manuscritos, documentos dispersos o la mente de los profesores.

Una adecuada integración de tecnologías parte de los medios y métodos de ingesta del contenido, y en este ámbito la captura del audio y video de las tradicionales clases evade la inversión de tiempo y esfuerzo que el profesor debe imprimir a la generación de contenidos en línea. Por medio de una correcta selección de aquellas materias y sus elementos didácticos que permitan la generación de objetos de aprendizaje, repositorios de audio y video en línea o la creación de nuevos materiales educativos, la ingesta de contenidos puede realizarse en forma más efectiva y rápida.

Es claro que una sola institución requeriría de mucho más tiempo para la publicación de materiales sobre uno o más cursos si se compara con la colaboración entre pares. Gracias a las tecnologías de telecomunicaciones y las redes de avanzada ahora es posible compartir contenidos más allá de las instalaciones locales llegando a grupos de interés, no sólo de usuarios sino también de colaboración y producción, del otro lado del planeta. Por ello es importante explotar en su máxima medida herramientas colaborativas como los foros de discusión, listas de correo electrónico o los portales de administración de contenido (CMS) orientados al trabajo entre comunidades y grupos afines.

El cambio tecnológico es permanente, y mientras algunas entidades apenas están avanzado en la puesta en marcha de educación en línea e interactiva, otras más ya disponen de herramientas para compartir contenidos en redes inalámbricas hacia los asistentes personales de los estudiantes, evolucionando de los antiguos sistemas telefónicos a redes convergentes de voz, datos y video, unidireccionales o interactivos. Pero todo recurso es limitado y el ancho de banda sigue siendo un elemento de cuidado cuando se trata de comunicaciones multimedia. Ciertas aplicaciones como las videoconferencias por IP o de Alta Resolución son poco o nulo tolerantes a fallos de transmisión o retardos en la red, dado su índice de interacción y comunicación en tiempo real. Servicios menos demandantes, como los asíncronos de video y audio en demanda, pueden operar con relativo éxito aún en las condiciones menos favorables de ancho de banda.

De lo anterior se deduce que además de la selección de los contenidos que más rápidamente permitan a la institución posicionarse en el ámbito de la educación en línea, se necesita definir qué tecnología o tecnologías se usaran para cada aplicación. Aunque pudiera intuirse que la videoconferencia en todas las aulas sería una enorme ventaja competitiva, la realidad es que sólo ciertas aplicaciones educativas, científicas o administrativas requieren de videoconferencia sobre IP o ISDN y muchas menos necesitan del Access Grid o la HDTV Interactiva. Basta con identificar los recursos disponibles, la tecnología promedio al alcance de profesores y alumnos, para determinar si se debe dar prioridad a la generación y distribución de contenidos en demanda (que se ubican en el extremo inferior del costo) o desarrollar amplias redes interactivas multimedia (con el costo que implica). No existe una relación directamente proporcional de costo y beneficio. Por el contrario: es la combinación efectiva de tecnologías, redes, recursos y estándares la que da a cada necesidad una mejor solución.

BIBLIOGRAFÍA

- CASASUS, C. "Situación Actual de Internet 2 en México" [en línea]. Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet. 2004. Disponible en: <<http://www.cudi.edu.mx/Conferencias/2002/CUDI/frame.htm>> [Consulta: 24 julio 2004]
- CUÉLLAR, J. "Redes Inalámbricas WLAN" [en línea]. Entér@te. DGSCA-UNAM. Abril 2004. Disponible en: <<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/Abril/redes.htm>> [Consulta: 1 julio 2004]
- FAÚNDEZ, M. *Tratamiento digital de voz e imagen*. Alfaomega – Marcombo, 2001. 271p
- GONZÁLEZ, A y J. Rodríguez. "Video Digital en CD" [en línea]. Entér@te. DGSCA-UNAM. Noviembre 2003. Disponible en: <<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/tres/noviembre/video.htm>> [Consulta: 20 mayo 2004]
- IGLESIAS, P. *Postproducción digital de sonido por computadora*. Alfaomega Ra-Ma, 2002. 206p
- MORALES, C et al. *El punto de vista de los usuarios de las nuevas tecnologías en la educación: estudios de diversos países*. ILCE, 2001. 660p. Edición bilingüe inglés – español
- PAJARES, G. Y J. DE LA CRUZ. *Visión por computador*. Alfaomega Ra-Ma, 2002. 764p.
- PAULSEN, K. *Video and Media Servers. Technology and applications*. Focal Press, 2001. 639p
- ROMO, F. "El DVD ¿cómo ¿DVser?" [en línea]. Entér@te. DGSCA-UNAM. Febrero 2003. Disponible en: <<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/dos/febrero/dvd.htm>> [Consulta: 28 Mayo 2004]
- ROMO, F. "Audio Digital a ritmo de ceros y unos" [en línea]. Entér@te. DGSCA-UNAM. Abril 2003. Disponible en: <<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/dos/abril/audiodig.htm>> [Consulta: 28 Mayo 2004]
- ROMO, F. "La verdadera TV digital" [en línea]. Entér@te. DGSCA-UNAM. Septiembre 2003. Disponible en: <<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/tres/septiembre/tvdigital.htm>> [Consulta: 28 Mayo 2004]
- ROMO, F. "USB y FIREWIRE ¿quién es quién en el cable?" [en línea]. Entér@te. DGSCA-UNAM. Mayo 2004. Disponible en: <<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/mayo/usb.htm>> [Consulta: 28 Mayo 2004]
- ROMO, F. "WAP: la unión de Internet y el celular" [en línea]. Entér@te. DGSCA-UNAM. Febrero 2004. Disponible en: <<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/Febrero/wap.htm>> [Consulta: 28 Mayo 2004]
- TAYLOR, J. *DVD Demystified*. McGraw Hill, 2001. 691p.

GLOSARIO

802.11

Se refiere a una familia de especificaciones desarrolladas por la IEEE para la tecnología de redes inalámbricas. 802.11 define una interferencia “en el aire” entre un cliente inalámbrico y una estación base o entre dos clientes. La IEEE aceptó la especificación en 1997.

Sin embargo, existen diversas especificaciones en la familia 802.11:

- **802.11** – aplica para las redes locales inalámbricas con transmisión en la banda de 2.4 Ghz con velocidades entre 1 y 2 Mbps.
- **802.11a** – es una extensión del 802.11 que aplica en redes locales inalámbricas con velocidades de hasta 54 Mbps en la banda de los 5 Ghz.
- **802.11b** – (también conocido como 802.11 de Alta Velocidad o Wi-Fi) otra extensión del 802.11 que aplica en redes locales de hasta 11 Mbps en la banda de los 2.4 Ghz.
- **802.11g** – aplica en redes locales inalámbricas con velocidades superiores a los 20 Mbps en la banda de 2.4 Ghz

http://www.webopedia.com/TERM/8/802_11.html

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/Abril>

Access Grid

El Access Grid™ es un conjunto de recursos que incluye monitores multimedia de gran tamaño, ambientes y presentaciones interactivas e interfaces hacia sistemas de cómputo avanzados y ambientes de visualización científica. Todos estos recursos se emplean para apoyar las comunicaciones entre grupos a través del Access Grid. Algunas de las aplicaciones incluyen reuniones a gran escala, seminarios, clases, tutoriales y capacitación. Esto hace la diferencia fundamental cuando se le compara con herramientas de escritorio a escritorio que se enfocan en la comunicación individual.

El Access Grid se usa en más de 150 instituciones en todo el mundo. Cada institución posee uno o más nodos, o espacios específicos, que incluyen tecnología de audio y video de alta calidad para mejorar las experiencias de los usuarios. Los nodos se usan también como ambientes de investigación para el desarrollo de corredores de datos y visualizaciones distribuidas para el estudio de temas relacionados con el trabajo colaborativo en ambientes distribuidos.

<http://www.accessgrid.org/>

Analógico

Se define así a un dispositivo que representa valores cambiantes como cantidades físicas variables en forma continua. Un dispositivo analógico tradicional es un reloj con manecillas, que se mueven continuamente sobre la carátula. Tal reloj es capaz de indicar cada posible instante en el tiempo. En contraste, un reloj digital es capaz de representar sólo una cantidad finita de instantes (cada décima de segundo, por ejemplo). Los humanos experimentamos el mundo de forma analógica, ya que la visión de nuestros ojos corresponde a la percepción de una serie indinita de tonos y colores correspondientes a variaciones en la intensidad de la luz y en su frecuencia.

Cuando se emplea este término en relación al almacenamiento y transmisión de datos, un formato analógico es aquel donde la información se transmite modulando una señal continua, ya sea ampliando su potencia o modificando la frecuencia con la que se restan o agregan datos. Por ejemplo: los teléfonos rescatan las vibraciones del sonido y las transforman en vibraciones eléctricas que se envían por las líneas telefónicas. Las emisiones de radio operan de la misma manera. Las computadoras, que manejan la información en formato digital, necesitan de los módems para transformar las señales analógicas en digitales antes de enviarlas por las líneas telefónicas que sólo operan con señal analógica. Las señales regresan a su forma digital (*demodulación*) en el sitio de destino y es entonces cuando la computadora remota puede procesar la información.

<http://www.webopedia.com/TERM/a/analog.html>

Ancho de banda

(1) Un rango dentro de una banda de frecuencias u ondas.

(2) La cantidad de datos que se pueden transmitir en un tiempo específico. Para los dispositivos digitales, el ancho de banda se expresa generalmente en bits por segundo (bps) o bytes por segundo. Para los dispositivos analógicos, el ancho de banda se expresa en ciclos por segundo o Hertz (Hz).

<http://www.webopedia.com/TERM/b/bandwidth.html>

Banda Base

(1) La banda original de frecuencias de una señal antes de que sea modulada para una transmisión a una frecuencia más alta.

(2) Un tipo de transmisión de datos donde información analógica o digital se envía por un canal exclusivo, como una red local. La transmisión en banda base emplea la combinación por división de tiempo para enviar bits simultáneos en todo el ancho de banda del canal de transmisión

<http://www.webopedia.com/TERM/b/baseband.html>

Cable Coaxial

Un tipo de cable que consiste en un hilo central de cobre rodeado de un aislante y después una malla metálica o hilos de cobre entretreídos. La malla actúa como escudo, minimizando la interferencia eléctrica o de radiofrecuencia. El cable coaxial fue el primer tipo de medio empleado por la industria de televisión por cable y las primeras redes de cómputo. Aunque es más caro que los cables telefónicos, es menos susceptible a la interferencia y puede transportar más información.

http://www.webopedia.com/TERM/c/coaxial_cable.html

CMS

Tipo de software que permite agregar, editar y manipular contenido directamente en un sitio Web.

http://www.webopedia.com/TERM/C/content_management_system.html

CODEC

1) Abreviación para compresor/descompresor. Un CODEC es cualquier tecnología de compresión y descompresión de datos. Los CODECS pueden ser software, hardware o una combinación de ambos. Algunos CODECS populares en las computadoras para el manejo del video son MPEG, *Indeo* y *Cinepak*.

(2) En telecomunicaciones (abreviación de codificador/decodificador) es un dispositivo que codifica o decodifica una señal. Por ejemplo: las compañías telefónicas usan CODECS para convertir señales digitales que se transmiten en sus redes de alta velocidad hacia redes analógicas, como las que llegan a los aparatos de los hogares.

(3) La traducción de un valor binario en un voltaje que puede transmitirse por un cable o medio

<http://www.webopedia.com/TERM/c/codec.html>

Concentrador

Punto de conexión común para dispositivos en una red. Los concentradores se usan para conectar segmentos de una red local, por lo que contienen varios puertos. Cuando un paquete de información llega a un puerto, se copia a los demás puertos para que los segmentos en la red puedan ver el paquete.

Un concentrador pasivo es un conducto simple de datos, permitiéndoles llegar de un dispositivo a otro en la red. Los concentradores inteligentes permiten a los administradores monitorear el tráfico del concentrador y configurar cada puerto. También se les conoce como concentradores administrables.

Un tercer tipo de concentrador, llamado conmutador, lee la dirección de destino de cada paquete y lo reenvía al puerto correcto.

<http://www.webopedia.com/TERM/h/hub.html>

Conmutador

En las redes de datos, es un dispositivo que filtra y reenvía los paquetes entre los segmentos de una red local. Los conmutadores operan en la capa de enlace de datos (capa 2) y algunas veces en la capa de red (capa 3) del modelo de referencia OSI, por lo que pueden soportar cualquier protocolo de paquetes. Las redes locales que emplean conmutadores para unir sus segmentos se conocen como redes conmutadas.

<http://www.webopedia.com/TERM/s/switch.html>

Digital

Describe cualquier sistema basado en datos discontinuos o eventos. Las computadoras son dispositivos digitales porque a su nivel más básico sólo pueden distinguir entre dos valores: 0 y 1, o encendido y apagado. No es sencillo para ellas representar todos los valores entre esos dos, por ejemplo 0.25. Todos los datos que procesa una computadora deben estar codificados digitalmente, como una serie de ceros y unos.

Las representaciones digitales son aproximaciones a eventos analógicos, que son muy útiles por su facilidad de almacenamiento y manipulación por medios electrónicos. Todo reside en la conversión de analógico a digital y viceversa. Internamente las computadoras son digitales porque representan la información en unidades discretas llamadas *bits*. Por medio de la combinación compleja de los bits, las computadoras simulan eventos analógicos. En estricto sentido, esta es toda la base de la ciencia de la computación.

<http://www.webopedia.com/TERM/d/digital.html>

DTH - TV

Siglas en inglés de Televisión Directa al Hogar. Es un tipo de servicio que a diferencia de la televisión convencional, llega a los hogares en formato digital a través de la emisión de información digital vía los satélites en órbita geostacionaria. En las casas se instalan decodificadores que convierten los datos digitales en voltajes analógicos que se presentan en un monitor o televisión convencional. El formato de codificación de la televisión directa al hogar es MPEG-2, con velocidades que oscilan entre los 4 y 8 Mbps.

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/tres/septiembre/tvdigital.htm>

DVD

Abreviación de Disco Versátil Digital, un tipo de tecnología de disco óptico similar al disco compacto. Un DVD almacena un mínimo de 3.5 GB, pero el formato más común es el de 4.7 GB, con capacidad suficiente para registrar una película de duración promedio. Los DVD's se usan para la representación digital de películas u otros medios que combinan sonidos y gráficos.

La especificación del DVD define discos con capacidades de 3.5 hasta 17 GB, y velocidades de acceso de 600KBps hasta 1.3MBps. Los DVD de video emplean el estándar MPEG-2 para la compresión de datos. Los VCD, por su parte, usan MPEG-1 y discos compactos convencionales para almacenar video.

Los principales tipos de DVD's son: DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW y DVD-RAM

<http://www.webopedia.com/TERM/D/DVD.html>

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/dos/febrero/dvd.htm>

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/tres/noviembre/video.htm>

Fibra óptica

Tecnología que usa hilos de vidrio o plástico (o combinaciones de ellos) para la transmisión de datos. Un cable de fibra óptica es un conjunto de estos hilos, cada uno de ellos capaz de transportar mensajes modulados como ondas de luz.

Las fibras ópticas poseen diversas ventajas sobre los medios de comunicación metálicos tradicionales:

1. Los cables de fibra óptica tienen mayor capacidad de ancho de banda que los cables metálicos, esto es, pueden transportar mucha más información.
2. Los cables de fibra óptica son menos susceptibles a la interferencia en comparación con los cables metálicos.
3. Los cables de fibra óptica son mucho más delgados que los cables de metal.
4. Los datos se transmiten digitalmente (la forma natural de las computadoras) en lugar de analógicamente.

La principal desventaja de la fibra óptica con respecto a los cables convencionales es que es más cara de instalar. Adicionalmente, es más delicada y difícil de cortar y empalmar.

http://www.webopedia.com/TERM/f/fiber_optics.html

FireWire

Un estándar de comunicación externo que tolera velocidades de transferencia de hasta 800 Mbps. Conocido como la norma IEEE 1394, un solo puerto de este tipo puede tener asociados hasta 63 dispositivos. Además de la alta velocidad, FireWire permite el manejo de datos en tiempo real. Esto es especialmente productivo para los dispositivos de video.

Aunque es más costoso que USB, FireWire o IEEE 1394 permite la conexión y desconexión rápida de los aparatos, a los que también les puede proporcionar potencia eléctrica.

http://www.webopedia.com/TERM/I/IEEE_1394.html

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/mayo/usb.htm>

FTP

Protocolo para Transferencia de Archivos, es el empleado para el intercambio de archivos en Internet. Opera de la misma manera que HTTP, apoyándose en los protocolos TCP/IP para la transferencia de los datos.

Se usa comúnmente FTP para descargar un archivo desde un servidor en Internet o para subir a otro sistema o servidor uno o más archivos.

<http://www.webopedia.com/TERM/F/FTP.html>

HDTV

Identificación de Televisión de Alta Definición, un nuevo tipo de televisión que tiene mucha mejor resolución a los estándares actuales como el NTSC. Debido a que hay varias implementaciones de HDTV, esta tecnología no ha crecido con la rapidez deseada. A diferencia de la televisión tradicional, HDTV tiene al menos el doble de resolución y usa formatos de compresión digital como MPEG-2.

<http://www.webopedia.com/TERM/H/HDTV.html>

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/tres/septiembre/tvdigital.htm>

HTML

Lenguaje de autoría para crear documentos que se distribuyen desde servidores Web.

HTML se apoya en el uso de etiquetas, cada una con una *function* a realizar por el navegador del cliente. Existen cientos de etiquetas para dar formato a una página Web. También se usan para definir vínculos a otras páginas o sitios. Esto permite a los desarrolladores de páginas Web encaminar a los visitantes a otras fuentes de información con sólo un clic del ratón.

<http://www.webopedia.com/TERM/H/HTML.html>

HTTP

Siglas del Protocolo para Transferencia de Hipertexto, o la norma de transporte de la información en el Web. HTTP define cómo se formatean y transmiten los mensajes y que acciones deben ejecutar los servidores y clientes para responder a los comandos.

HTTP está identificado como un protocolo estático porque cada comando o petición se ejecuta independientemente, sin el conocimiento de los comandos que lo antecedían. Por ello con el simple HTML y el HTTP es complicado desarrollar sitios que reaccionen inteligentemente a las peticiones de los usuarios. HTTP se complementa con nuevas tecnologías como *ActiveX*, *Java*, *JavaScript* y las "cookies", además de los servicios WAP para dispositivos móviles.

<http://www.webopedia.com/TERM/H/HTTP.html>

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/Febrero/wap.htm>

Internet 2

Red de avanzada que enlaza universidades en todo el mundo para el desarrollo de sofisticadas aplicaciones, como la telemedicina, las bibliotecas digitales y los laboratorios virtuales.

La mayoría de las instituciones afiliadas a Internet 2 en Estados Unidos pertenecen a la red *Abilene*, que usa puntos de agregación llamados Giga POPs (o puntos de presencia masivos), las instalaciones de la red de alta velocidad SONET y *ruteadores* de última generación. *Abilene* permite comunicaciones entre 2.4 y 9.6 *Gigabits* por segundo.

En México Internet 2 empezó operaciones en 1999 a través de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet A.C. (CUDI)

<http://www.webopedia.com/TERM/I/I2.html>

<http://www.cudi.edu.mx/Conferencias/2002/CUDI/frame.htm>

IP

Abreviación de Protocolo de Internet. Define el formato de los paquetes, también llamados *datagramas*, y el esquema de direccionamiento. La mayoría de las redes combinan IP con un protocolo de mayor nivel llamado TCP, que establece la conexión virtual entre el destino y el origen de los datos.

IP por si mismo se parece mucho a un sistema postal. Permite dirigir un paquete de datos y colocarlo en el sistema, aunque no exista una conexión directa entre el emisor y el receptor. TCP/IP, por su parte, establece la conexión entre dos equipos, de tal forma que se puedan enviar y recibir datos por un período de tiempo.

La versión más usada de IP es la IPv4. Una nueva versión, llamada IPv6, está siendo usada en redes como Internet 2 y se perfila como el estándar para la comunicación con diversos dispositivos, no sólo computadoras.

<http://www.webopedia.com/TERM/I/IP.html>

ISDN

Abreviación de Red Digital de Servicios Integrados., un estándar internacional para el envío de voz, video y datos a través de líneas telefónicas digitales o cables telefónicos convencionales. ISDN permite enlaces de 64 Kbps. Hay dos tipos de servicios ISDN:

- Interfaz Básica (BRI) – consiste en dos canales B de 64 Kbps cada uno y un canal D para la información del control de transmisión.
- Interfaz Primaria (PRI) – consiste en 23 canales B y un canal D (para el caso de los Estados Unidos) o 30 canales B y un canal D (en el estándar europeo)

La versión original de ISDN usa transmisiones en banda base. Otra versión, llamada ISDN-B, usa transmisiones en banda de alta frecuencia, para transmisiones de hasta 1.5 Mbps en cada canal B. Esta versión sólo está disponible en enlaces de fibra óptica.

<http://www.webopedia.com/TERM/I/ISDN.html>

ISO

Palabra griega que significa "igual", usada para representar a la Organización Internacional de Estandarización. Fundada en 1946, ISO está integrada por las entidades nacionales responsables de estándares. Por ejemplo: ANSI (El Instituto Nacional Americano de Estándares) es uno de los miembros de ISO y México participa con la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía. ISO ha definido una cantidad importante de los estándares de computación, entre los que destaca OSI: el modelo de interconexión de sistemas abiertos que define una arquitectura básica para el diseño de redes de datos.

<http://www.webopedia.com/TERM/I/ISO.html>

<http://www.iso.org>

<http://www.economia.gob.mx/?P=204>

ITU

Abreviación de Unión Internacional de telecomunicaciones, organización intergubernamental a través de la cual entidades públicas y privadas para el desarrollo de las telecomunicaciones. La ITU fue fundada en 1865 y se convirtió en una agencia de las Naciones Unidas en 1947. Es la responsable de adoptar tratados internacionales, regulaciones y estándares que gobiernan las telecomunicaciones. Aunque en un principio las funciones de estandarización las realizaba un comité independiente, después de una reorganización en 1992 la estandarización es ejecutada por un capítulo propio llamado ITU-T.

<http://www.webopedia.com/TERM/I/ITU.html>

<http://www.itu.org>

Kbps

Abreviación de *Kilobits por Segundo*, unidad de medida para la velocidad de transferencia de datos. Los módems, por ejemplo, son medidos en Kbps. Nótese que Kbps corresponde a 1,000 bits por segundo, mientras que KB (kilobite) son 1024 bytes. Técnicamente debe escribirse con k minúscula, dado que la K mayúscula corresponde a mediciones no decimales, sino en potencias de 2.

<http://www.webopedia.com/TERM/K/Kbps.html>

Mbps

1) Cuando se denota *Mbps*, es la abreviación para *megabits por segundo*, unidad de medida para la velocidad de transferencia de datos igual a un millón de bits. Las transmisiones en redes digitales, por ejemplo, se miden en *Mbps*.

(2) Cuando se denota *MBps*, es la abreviación para *megabytes por segundo*.

<http://www.webopedia.com/TERM/M/Mbps.html>

MCU

Abreviación de Unidad de Control Multipunto, un dispositivo de videoconferencia que conecta dos o más terminales audiovisuales en una misma sesión. La MCU recaba la información sobre las capacidades de los sistemas en cada sitio terminal de una videoconferencia y se configure para operar con el común denominador de esos equipos.

<http://www.webopedia.com/TERM/M/MCU.html>

MPEG

Siglas del Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento, que además es un grupo de trabajo en la estructura de ISO. El término se refiere también a la familia de estándares para la compresión de video digital y formatos de archivos desarrollados por el grupo. El video MPEG es de mejor calidad que el de formatos competidores, como VFW (*Video For Windows*), *Indeo* o *Quicktime*. Los archivos MPEG pueden ser decodificados por hardware, software o combinaciones de ambos.

MPEG alcanza mayores rangos de compresión porque almacena solo los cambios de un cuadro a otro, en lugar de todos los cuadros. La información del video se codifica entonces usando una tecnología de transformación dual por coseno (DCT), lo que implica la pérdida relativa de alguna información. Sin embargo la ausencia de algunos datos resulta imperceptible al ojo humano. Los principales estándares MPEG son: MPEG-1, MPEG-2 y MPEG-4

<http://www.webopedia.com/TERM/M/MPEG.html>

Multicast

Forma de transmitir un mismo mensaje a un grupo seleccionado de receptores. El ejemplo más sencillo es el enviar un mensaje de correo electrónico a una lista de distribución. La teleconferencia y la videoconferencia pueden usar el *Multicast*, pero necesitan protocolos más robustos en las redes de datos.

Se han desarrollado estándares para soportar *Multicast* en redes TCP/IP. Estos estándares conocidos como IP *Multicast* y *Mbone* permitirán a los usuarios participar en sesiones de multidifusión.

<http://www.webopedia.com/TERM/m/multicast.html>

Par Trenzado

Tipo de cable que consiste en pares de hilos trenzados uno con otro, usados ampliamente en el cableado de las redes locales por su bajo costo. La interferencia electromagnética se evita precisamente por el trenzado de los cables entre sí.

http://www.webopedia.com/TERM/S/shielded_twisted_pair.html

PCM

Siglas de Modulación por Código de Pulsos, una técnica de muestreo para la digitalización de señales analógicas, especialmente de audio. PCM muestrea la señal 8000 veces cada segundo, representando cada muestra como una cadena de 8 bits, dando 64 Kbps. PCM es muy usado en los sistemas telefónicos con líneas T1 y T3, donde se combinan las señales PCM de varias líneas para transmitir las a través de un mismo cable o medio. También es la base para la codificación de archivos de audio que se almacenan en CD's, en esta caso con 44,000 muestras por segundo a razón de 16 bits por muestra por canal, para un total de 1.408 Mbps.

<http://www.webopedia.com/TERM/P/PCM.html>

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/dos/abril/audiodig.htm>

Radiofrecuencia

Cualquier frecuencia en el espectro electromagnético asociada con la propagación de ondas de radio. Cuando se induce una radiofrecuencia a una antena se crea un campo electromagnético para la propagación de ondas en el espacio. La tecnología de redes inalámbricas se apoya en las emisiones de radiofrecuencia.

Las siguientes frecuencias forman parte del espectro electromagnético:

- Ultra baja frecuencia (ULF) -- 0-3 Hz
- Extremadamente baja frecuencia (ELF) -- 3 Hz - 3 kHz
- Muy baja frecuencia (VLF) -- 3kHz - 30 kHz
- Baja frecuencia (LF) -- 30 kHz - 300 kHz
- Frecuencia media (MF) -- 300 kHz - 3 MHz
- Alta frecuencia (HF) -- 3MHz - 30 MHz
- Muy alta frecuencia (VHF) -- 30 MHz - 300 MHz
- Ultra alta frecuencia (UHF)-- 300MHz - 3 GHz
- Super alta frecuencia (SHF) -- 3GHz - 30 GHz
- Extremadamente alta frecuencia (EHF) -- 30GHz - 300 GHz

<http://www.webopedia.com/TERM/R/RF.html>

RTSP

Siglas de Protocolo para Transmisión en Tiempo Real, un estándar que controla la emisión de datos a través del Web.

Como H.323, RTSP usa RTP (Protocolo de Transporte en Tiempo Real) para dar formato a los paquetes de datos multimedia. RTSP está dedicado a emitir contenidos audiovisuales a grandes grupos de usuarios.

RTSP fue desarrollado por la Universidad de Columbia, Netscape y RealNetworks.

<http://www.webopedia.com/TERM/R/RTSP.html>

Ruteador

Un dispositivo que reenvía paquetes de datos a través de diversas redes. Un *ruteador* debe estar conectado al menos a dos redes, tradicionalmente dos redes locales o el acceso de una red local hacia el proveedor de Internet.

Un *ruteador* usa encabezados y tablas de reenvío para determinar la mejor ruta que deberán seguir los paquetes y emplea protocolos como ICMP para comunicarse con otros *ruteadores* y configurar la mejor ruta entre dos puntos terminales. En ocasiones pueden usarse para el filtrado de datos.

<http://www.webopedia.com/TERM/r/router.html>

Servidor

Una computadora o dispositivo en una red que administra ciertos recursos. Por ejemplo: un servidor de archivos es una computadora dedicada a almacenar y proporcionar archivos. Cualquier usuario autorizado podrá guardar información ahí. Un servidor de impresión es una computadora que administra una o más impresoras y un servidor de red es una computadora que administra el tráfico en la red. Un servidor de bases de datos es un sistema de cómputo que procesa las consultas y modificaciones a un conjunto de registros.

Los servidores pueden ser dedicados, lo que implica que no realizan otra tarea más la que tienen encomendada. Sin embargo, con los sistemas operativos multiproceso, una misma computadora puede ejecutar varios programas a la vez. Un servidor en este caso podría referirse al programa que está administrando el recurso específico, no a toda la computadora.

<http://www.webopedia.com/TERM/s/server.html>

S-Video

Abreviación de Super-Video, tecnología para la transmisión de señales de video en un cable dividiendo la información en dos señales separadas: una para el color (crominancia) y otra para el brillo (luminancia). Cuando la señal se envía a la televisión, esto genera imágenes más claras que el video compuesto (cables RCA o coaxiales) donde toda la información del video se transmite en un mismo cable. Esto se debe a que las computadoras están diseñadas para mostrar la Luminancia (Y) y Crominancia (C) como señales separadas (los términos Y/C video y S-Video son sinónimos)

Los monitores de computadora, por otro lado, están diseñados para señales RGB, también empleado por cámaras digitales y consolas de videojuegos. Las imágenes son de mejor calidad que S-Video, que aún es superior al video compuesto.

Para usar S-Video se necesita que el aparato de origen soporte la salida en S-Video y en el aparato de destino se disponga de un Puerto de conexión S-Video, con un cable del mismo tipo.

http://www.webopedia.com/TERM/S/S_Video.html

TCP

Siglas de Protocolo para Control de Transmisión. Es uno de los protocolos principales en las redes TCP/IP. Mientras que el protocolo IP trabaja sólo con los paquetes, TCP establece la conexión entre dos sitios para intercambiar las cadenas de datos. TCP garantiza la entrega de contenido y también que los paquetes llegarán en el mismo orden en el que fueron enviados.

<http://www.webopedia.com/TERM/T/TCP.html>

UDP Es un protocolo independiente de la conexión, que, como TCP, se ejecuta sobre las redes IP. A diferencia de TCP/IP, UDP/IP posee pocos servicios de recuperación ante errores, proporcionando en su lugar una forma directa de enviar y recibir *datagramas* en una red IP. Se usa principalmente para el envío de mensajes masivos en la red.

http://www.webopedia.com/TERM/U/User_Datagram_Protocol.html

Unicast Forma de comunicación en una red solo entre un emisor y un receptor.

<http://www.webopedia.com/TERM/u/unicast.html>

USB Un tipo de interfaz externa con un ancho de banda mínimo de 12 Mbps. Un solo Puerto USB puede asociarse a 127 dispositivos, como ratones, teclados, módems o unidades de CD, entre otros. En definitiva reemplazará a los puertos seriales y paralelos.

<http://www.webopedia.com/TERM/U/USB.html>

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/mayo/usb.htm>

VRVS Es un sistema para videoconferencia y trabajo *colaborativo* basado en Web que opera en redes IP. El Sistema de Videoconferencia de Salas Virtuales es una herramienta de bajo costo y eficiente en el manejo del ancho de banda.

Debido a que entró en producción a inicios de 1997, el desarrollo del sistema basado en Web se ha expandido hasta incluir 12,150 servidores ejecutando el software VRVS en 63 países. Un conjunto de 58 reflectores VRVS se interconectan a través de túneles *unicast* y *multicast*, siendo compatible con herramientas como el *MBone*, H.323, *Quicktime* y programas de *Chat*.

Los desarrollos más recientes incluyen soporte para MPEG-2 / MPEG-4, redes con calidad de servicio y ambientes compartidos.

<http://www.vrvs.org>

Webcast (1) Es el uso de Internet para transmitir audio o video en vivo, de la misma manera que la radio o televisión convencionales. Los usuarios requieren de un reproductor de medios para acceder a un *Webcast*.

(2) El uso de tecnología de PUSH (del origen hacia el destino) para transmitir información en Web hacia un usuario de Internet

<http://www.webopedia.com/TERM/W/Webcast.html>