



Fundamentos de la Educación Virtual

UNIDAD 3

UNA MIRADA HISTÓRICA DE LOS RECURSOS Y MEDIOS UTILIZADOS EN LA MODALIDAD

“Videoconferencia”



Julián Laguens



LA VIDEOCONFERENCIA EN LA EDUCACIÓN: EN QUÉ CONSISTE.

1. ELEMENTOS NECESARIOS, ALCANCES, APLICACIONES

Para nadie es un secreto el tremendo poder que ha adquirido la videoconferencia en los últimos años como medio de instrucción para impartir enseñanza no solamente en la educación tradicional y presencial, sino también en la educación abierta y a distancia. Su mala utilización puede convertir tan poderosa herramienta en un sustituto de la clase tradicional, es decir, duplicando una clase presencial, ocasionando enormes pérdidas económicas para la institución y una frustración para los estudiantes que asisten a ella.

El presente trabajo tiene como fin los siguientes objetivos generales:

- Describir una introducción a las videoconferencias.
- Explicar en qué consiste la videoconferencia.
- Mencionar los elementos básicos necesarios para montar un sistema de videoconferencia en una institución educativa (de nivel superior).
- Informar las aplicaciones dentro del contexto educativo.
- Mostrar la opinión de varios investigadores interesados en el tema, junto a los resultados de algunas investigaciones diseñadas mediante la aplicación de la videoconferencia.
- Elaborar un llamado de atención sobre su uso y aplicación en la educación superior.

2. INTRODUCCIÓN A LAS VIDEOCONFERENCIAS:

La introducción de la videoconferencia en el contexto educativo ha creado grandes expectativas con relación a su uso y aplicación en el aula y al número de estudiantes que se pueden atender en una situación de aprendizaje determinado.

El interés que se ha generado por la videoconferencia dio origen al presente artículo, en el cual se trata de abordar los siguientes aspectos: la videoconferencia en la educación ¿en qué consiste?; ¿Cuáles son los elementos básicos de un sistema de videoconferencia?; ¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?; Aplicaciones, alcance e investigaciones realizadas en torno a la videoconferencia, como un aporte a la toma de decisiones sobre su uso e implementación.



Consideraciones iniciales con relación a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación

El uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTICs) en la educación es hoy, una de las alternativas válidas más discutidas para propiciar mejoras en el medio y tratar de llegar a todos los estudiantes. Para **Bartolomé, (1989)**, la expresión nuevas tecnologías, hace referencia a los últimos desarrollos tecnológicos, en el diseño de procesos, programas y aplicaciones. Según **García (1996)**, cuando se habla de NTICs se refiere fundamentalmente a tres grandes sistemas de comunicación: **el video, la informática y la telecomunicación**. En los últimos años, las NTICs se han abierto paso y se han ganado un espacio legítimo en el contexto educativo en el ámbito mundial. De la mano de las NTICs, las aplicaciones de la informática, la computación y el desarrollo de las telecomunicaciones, surgen como una herramienta valiosa, para la sistematización de los conocimientos que adquieren los estudiantes en su proceso de formación. Para **Escudero (1992)**, el uso de las NTICs no es un recurso inapelablemente eficaz para el aprendizaje de los alumnos. Igualmente subraya, que “es necesario integrar las nuevas tecnologías en un programa educativo bien fundamentado para hacer un uso pedagógico de las mismas, ya que son las metas, objetivos, contenidos y metodología lo que les permiten adquirir un sentido educativo” (p. 195). De acuerdo con **Villaseñor (1998)** y **Simonson, Smaldino, Albriht y Zvacek, (2000)**, lo importante de una educación en medios tecnológicos, es que el profesor antes de tomar una postura, decida con base en conocimientos y experiencias, cómo será la interacción de sus estudiantes con la tecnología en su práctica cotidiana. Los señalamientos anteriores, coinciden con la afirmación de que los medios son simples vehículos que pueden llevar un mensaje en el desarrollo de la instrucción, pero que no influyen en el desempeño del estudiante (**Clark, 1983; Simonson, Smaldino, Albriht y Zvacek, 2000; Moore Kearsley, 1996; Escamilla, Villaseñor, 1998**).

Sin duda alguna que mediante la optimización de los recursos y la utilización de los medios tecnológicos adecuados disponibles (**Simonson, Smaldino, Albriht y Zvacek, 2000; Keegan, Moore y Kearsley, 1996; Willis, 1994**), se puede llegar a un mayor número de estudiantes, de una manera más rápida y eficiente, para el logro de los objetivos propuestos. Por esta razón, se debe reflexionar sobre los diferentes métodos, técnicas, estrategias y medios a utilizar, para tratar de llevar la enseñanza al estudiante que aprende, en una **sociedad cada vez más informatizada, en cualquier nivel o modalidad del sistema educativo**. En lo que respecta al campo de la educación, es impostergable la incorporación de las NTICs, en el quehacer diario de las universidades, y con esto, la preparación o capacitación de todos los miembros de la comunidad universitaria (personal docente, administrativo y estudiantes), de ello depende en gran medida el logro de los objetivos y metas que permitirán cumplir de una manera eficiente con la misión de formar profesionales de altísima calidad, para incorporarlos a un mercado laboral cada vez más competitivo.



Los medios, proporcionan al estudiante una mayor cantidad de materiales y recursos tecnológicos de calidad, que le permiten ampliar los conocimientos sobre una determinada actividad o tema específico, para que como profesional aumente su productividad y logre el acceso a las grandes bases de datos existentes, y a la vez, le permitan interactuar con personas de diferentes regiones y culturas, mediante la utilización de la tecnología, logrando con esto, abrirle una ventana al mundo del conocimiento y de la información. En este sentido, **el uso de la teleconferencia como medio de comunicación en sus distintas modalidades:** audioconferencia, videoconferencia, conferencia audiográfica, conferencia por computadora y teleconferencia desktop, permite acercar a los estudiantes distantes, que sólo se relacionan con sus tutores o docentes en forma presencial ocasionalmente y llegar a un mayor número de ellos (*Simonson, Smaldino, Albriht y Zvacek, 2000; Heinick, Molenda, Russell y Smaldino, 1999; Bates, Pool, 1999; Mirabito, 1998; Moorey Kearsley, 1996; Willis, 1994; Medrano, 1993*).

En este trabajo , partiendo del hecho de que estas tecnologías requieren un buen conocimiento de las mismas para su mejor utilización y aprovechamiento (Simonson, Smaldino, Albriht y Zvacek, 2000; Keegan, Moore y Kearsley, 1996; Willis, 1994) en el logro de un mayor rendimiento en el trabajo que se realiza, se desarrollan algunos aspectos relacionados con el uso de la videoconferencia como medio de comunicación instruccional. Es importante señalar que se seleccionó este tema o tópico “videoconferencia”, por dos razones principales: en primer lugar, por el desconocimiento del mismo por parte de los diferentes integrantes de este grupo colaborativo y en segundo lugar que este trabajo de investigación pueda servir como un proyecto de creación de una sala para videoconferencia. Se entiende que para llegar a propuestas relevantes de uso de la videoconferencia, es necesario conocer y comprender en qué consiste, cuáles son los requerimientos mínimos necesarios para integrarla en las aplicaciones educativas de acuerdo a sus características, entre otros. El propósito del presente trabajo es hacer una contribución para la toma de decisiones que deben adelantar las autoridades con relación a la creación de una sala de videoconferencia y procurar la calidad de la misma.

3. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO:

El presente trabajo consiste es una investigación documental de campo de carácter exploratorio descriptivo. Para la misma, se hizo la revisión bibliográfica de fuentes primarias (textos, revistas y tesis) y fuentes secundarias (Internet, anales de conferencias y congresos), que se relacionan con el tópico seleccionado en el área de medios instruccionales, como es la videoconferencia. Las fuentes, fueron tomadas de las consultas en bibliotecas públicas y

privadas: Universidad Central de Venezuela (UCV), el Sistema de actualización Docente del Profesorado (SAPRO), Banco Central de Venezuela (BCV), Ministerio de Educación Cultura y Deportes (MECD), Centro Nacional para el



Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia (CENAMEC), Biblioteca Nacional (BN), Biblioteca Simón Rodríguez (BSR). De consulta en línea utilizando Netscape, Yahoo, Google, Altavista; en Internet, la Web y a la biblioteca

electrónica de la Nova Southeastern University (NSU), desde donde se realizó el acceso a las bases de datos WilsonWeb, ERIC document, y ProQuest). En todos los casos en línea, se utilizaron descriptores asociados al tema de investigación: Educación a distancia, nuevas tecnologías, teleconferencia, videoconferencia, medios de enseñanza, educación, formación y comunicación. A su vez obtenida toda la información documental, siguiendo las recomendaciones dadas por Galván (1999) y Fragnière (1995), se procedió a hacer una primera selección de la literatura, tomando como criterios: a) vigencia y actualización de hasta una década (10 años); b) su adaptación al contenido del tópico investigado; c) su importancia; d) aportes a la investigación; e) investigaciones realizadas. Una vez seleccionadas y analizadas las fuentes definitivas se procedió a escribir el presente trabajo colaborativo.

4. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El interés en la comunicación utilizando video ha crecido con la disponibilidad de la televisión comercial iniciada en 1940. Los adultos de hoy han crecido utilizando al televisor como un medio de información y de entretenimiento, se han acostumbrado a tener un acceso visual a los eventos mundiales más relevantes en el momento en que estos ocurren. Nos hemos convertido rápidamente en comunicadores visuales. Es así que, desde la invención del teléfono, los usuarios han tenido la idea de que el video podría eventualmente ser incorporado a éste.

En las series de televisión como "Viaje a las Estrellas" y "Los Supersonicos" de los 60's y 70's usaban el videoteléfono rutinariamente sugiriendo que podríamos esperar uno para nuestro uso cualquier día. AT&T presentó en 1964 en la feria del comercio mundial de Nueva York un prototipo de videoteléfono el cual requería de líneas de comunicación bastante costosas para transmitir video en movimiento, con costos de cerca de mil dólares por minuto. El dilema fue la cantidad y tipo de información requerida para desplegar las imágenes de video. Las señales de video incluyen frecuencias mucho más altas que las que la red telefónica podía soportar (particularmente las de los años 60's). El único método posible para transmitir la señal de video a través de largas distancias fue a través de satélite. La industria del satélite estaba en su infancia entonces, y el costo del equipo terrestre combinado con la renta de tiempo de satélite excedía con mucho los beneficios que podrían obtenerse al tener pequeños grupos de personas comunicados utilizando este medio.

Durante los años 70's se realizaron progresos substanciales en muchas áreas claves, los diferentes proveedores de redes telefónicas empezaron una transición hacia métodos de transmisión digital. La industria de las computadoras también avanzó enormemente en el poder y velocidad de



procesamiento de datos y se descubrieron y mejoraron significativamente los métodos de muestreo y conversión de señales analógicas (como las de audio y video) en bits digitales.

El procesamiento de señales digitales también ofreció ciertas ventajas, primeramente en las áreas de calidad y análisis de la señal aunque el almacenamiento y transmisión todavía presenta obstáculos significativos. En efecto, una representación digital de una señal analógica requiere de mayor capacidad de almacenamiento y transmisión que la original. Por ejemplo, los métodos de video digital comunes de fines de los años 70 y principios de los 80 requirieron de relaciones de transferencia de 90 megabits por segundo. La señal estándar de video se digitalizaba empleando el método común PCM (modulación por codificación de pulsos) de 8 bits, con 780 pixeles por línea, 480 líneas activas por cuadro de las 525 para NTSC y con 30 cuadros por segundo.

La necesidad de una compresión confiable de datos digitales fue crítica. Los datos de video digital son un candidato natural para comprimir, debido a que existen muchas redundancias inherentes en la señal analógica original; redundancias que resultan de las especificaciones originales para la transmisión de video y las cuales fueron requeridas para que los primeros televisores pudieran recibir y desplegar apropiadamente la imagen.

Una buena porción de la señal de video analógica esta dedicada a la sincronización y visualización del monitor de televisión. Ciertos métodos de compresión de datos fueron descubiertos, los cuales eliminaron enteramente esta porción redundante de información en la señal, con lo cual se obtuvo una reducción de la cantidad de datos utilizados de un 50% aproximadamente, o sea, 45 mbps, una razón de compresión de 2:1. Las redes telefónicas en su transición digital, han utilizado diferentes relaciones de transferencia, la primera fue 56 Kbps necesaria para una llamada telefónica (utilizando métodos de muestreo actuales), enseguida grupos de canales de 56 Kbps fueron reunidos para formar un canal de información más grande el cual corría a 1.5 mbps (comúnmente llamado canal T1). Varios grupos de canales T1 se reunieron para conformar un canal que corría a 45 mbps (ó un "T3"). Así usando video comprimido a 45 mbps fue finalmente posible, pero todavía extremadamente caro transmitir video en movimiento a través de la red telefónica pública. Estaba claro que era necesario el comprimir aún más el video digital para llegar a hacer uso de un canal T1 (con una razón de compresión de 60:1), el cual se requería para poder iniciar el mercado. Entonces a principios de los 80's algunos métodos de compresión hicieron su debut, estos métodos fueron más allá de la eliminación de la temporalización y sincronización de la señal, realizando un análisis del contenido de la imagen para eliminar redundancias.

Esta nueva generación de *video codecs* (COdificador/DECodificador), no sólo aprovechó las ventajas de las redundancias, si no también del sistema de la visión humana. El video presentado en Norteamérica es de 30 cuadros ó imágenes por segundo, sin embargo, esto excede los requerimientos del



sistema visual humano para percibir movimiento. La mayoría de las películas cinematográficas muestran una secuencia de 24 cuadros por segundo. La percepción del movimiento continuo puede ser obtenida entre 15 y 20 cuadros por segundo, por tanto, una reducción de 30 cuadros a 15 cuadros por segundo por sí misma logra un porcentaje de compresión del 50 %. Una relación de 4:1 se logra obtener de esta manera, pero todavía no se alcanza el objetivo de lograr una razón de compresión de 60:1. Los codecs de principios de los 80's utilizaron una tecnología conocida como codificación de la Transformada Discreta del Coseno (abreviado DCT por su nombre en inglés). Usando esta tecnología las imágenes de video pueden ser analizadas para encontrar redundancia espacial y temporal. La redundancia espacial es aquella que puede ser encontrada dentro de un cuadro sencillo de video -- áreas de la imagen que se parecen bastante que pueden ser representadas con una misma secuencia. La redundancia temporal es aquella que puede ser encontrada de un cuadro de la imagen a otro -- áreas de la imagen que no cambian en cuadros sucesivos. Combinando todos los métodos mencionados anteriormente, se logró obtener una razón de compresión de 60:1.

El primer codec fue introducido al mercado por la compañía Compression Labs Inc. (CLI) y fué conocido como el VTS 1.5 (VTS significaba Video Teleconference System, y el 1.5 hacia referencia a 1.5 mbps -- ó T-1). En menos de un año CLI mejoró el VTS 1.5 para obtener una razón de compresión de 117:1 (768 Kbps), y renombró el producto a VTS 1.5E. La corporación británica GEC y la corporación japonesa NEC entraron al mercado lanzando codecs que operaban con un T-1 (y debajo de un T-1 si la imagen no tenía mucho movimiento). Ninguno de estos codecs eran baratos; el VTS 1.5E era vendido en un promedio de \$180,000 dólares, sin incluir el equipo de video y audio necesarios para completar el sistema de conferencia. Este era adquirido por un costo aproximado de \$70,000 dólares. Tampoco incluía costos de acceso a redes de transmisión. El costo de utilización de un T-1 era de aproximadamente \$1000 dólares la hora.

A mediados de los 80's se observó un mejoramiento dramático en la tecnología empleada en los codecs de manera similar, se observó una baja substancial en los costos de las medios de transmisión. CLI introdujo el sistema de video denominado Rembrandt, el cual utilizaba ya una razón de compresión de 235:1 (384 Kbps). Entonces una nueva compañía, Picture Tel (originalmente PicTel Communications), introdujo un nuevo codec que utilizaba una relación de compresión de 1600:1 (56 Kbps). PictureTel fue el pionero en la utilización de un nuevo método de codificación denominado "Cuantificación" jerárquica de vectores (abreviado HVQ por su nombre en inglés). CLI lanzó poco después el codec denominado *Rembrandt 56* el cual también operó a 56 Kbps utilizando una nueva técnica denominada compensación del movimiento. Al mismo tiempo los proveedores de redes de comunicaciones empleaban nuevas tecnologías que abarataban el costo del acceso a las redes de comunicaciones. El precio de los codecs cayeron casi tan rápido como aumentaron los porcentajes de compresión. En 1990 los codecs existentes en el mercado se vendían en aproximadamente \$30,000 dólares, reduciendo su



costo en más del 80 %, además de la reducción en el precio se produjo una reducción en el tamaño. El VTS 1.5E medía cerca de 5 pies de alto y cubría un área de 2 y medio pies cuadrados y pesaba algunos cientos de libras. El Rembrandt 56 medía cerca de 19 pulgadas cuadradas por 25 pulgadas de fondo y pesaba cerca de 75 libras.

El utilizar compresiones tan grandes tiene como desventaja la degradación en la calidad y en la definición de la imagen. Una imagen de buena calidad puede obtenerse utilizando razones de compresión de 235:1 (384 kbps) ó mayores.

Los codecs para videoconferencia pueden ser encontrados hoy en día en un costo que oscila entre los \$25,000 y los \$60,000 dólares. La razón de compresión mayor empleada es de 1600:1 (56 Kbps), ya que no existe una justificación para emplear rangos de compresión aún mayores, puesto que utilizando 56 Kbps, el costo del uso de la red telefónica es aproximado al de una llamada telefónica. El emplear un canal T-1 completo cuesta aproximadamente \$50 dólares por hora. Esto ha permitido que los fabricantes de codecs se empleen en mejorar la calidad de la imagen obtenida utilizando 384 kbps ó mayores velocidades de transferencia de datos. Algunos métodos de codificación producen imágenes de muy buena calidad a 768 Kbps y T-1 que es difícil distinguirla de la imagen original sin compresión. Algunos paquetes de equipo de audio y video creados específicamente para aplicaciones de videoconferencia pueden adquirirse entre \$15,000 y \$42,000. Un sistema completo para videoconferencia tiene un costo que oscila entre los 40,000 y 100,000 dólares.

Con el uso de las telecomunicaciones, actualmente se pueden llevar a cabo conversaciones interactivas, desde las exposiciones informativas, hasta los cursos prácticos de participación colectiva llamados talleres [Gaibisso y Gambosi 1994]. Este método de enseñanza a través de las telecomunicaciones requiere de dos aspectos importantes [Klhewitt 1996]:

- El aspecto tecnológico: medios de transmisión de información adecuados para cubrir distancias.
- El aspecto del aprendizaje: medios atinados de coordinación e interacción.

Cundo se ha logrado lo anterior, la dispersión geográfica de los participantes puede comprender un edificio, una ciudad, un país e incluso el mundo entero.

Hoy en día, gracias al desarrollo de las telecomunicaciones, técnicamente puede enfrentarse el 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 [Draoli y Gambosi 1996]. También mediante la utilización de satélites es posible cubrir áreas geográficas de la dimensión de uno o varios países juntos.



Es a partir de la tecnología de las telecomunicaciones que se ha desarrollado una nueva aplicación de la videoconferencia orientada principalmente a la enseñanza a distancia y a las reuniones al larga distancia [Schaphorst 1996]: la videoconferencia, la cual permite la transmisión interactiva de vídeo y audio en tiempo real y, mediante la conexión a una red pública internacional (Internet), el desarrollo de una conferencia en la que el expositor se encuentra en un país y el público en otro, existiendo interacción entre ambas partes [Atkins y Birmingham 1994].

Como se mencionó en una sección anterior, erróneamente en Estados Unidos, a diferencia de Europa, los términos teleconferencia y videoconferencia se emplean como sinónimos. Etimológicamente la palabra "teleconferencia" está formada por el prefijo "tele" que significa distancia y "conferencia" que se refiere a un encuentro [Barrero 1995]. Esto es "un encuentro a distancia". Para hacerlo posible se requiere de un medio electrónico (como un radio, televisor o teléfono) y un canal de transmisión (cable coaxial, microondas, satélites o fibra óptica) por donde viajará la señal. La teleconferencia se caracteriza por permitir la interacción entre los participantes.

5. LA VIDEOCONFERENCIA EN LA EDUCACIÓN: ¿EN QUÉ CONSISTE?

La sociedad viene experimentando rápidos cambios que evidentemente influyen en la forma como educamos. La formación no concluye cuando el estudiante obtiene su título y abandona el centro educativo para incorporarse al mundo laboral, la utilización de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) propicia el desarrollo de entornos de aprendizaje adaptados a las particularidades de este nuevo estudiante que ingresa a la universidad de la vida (**Maseda, Angulo y Escallada, 1998**).

En el desarrollo y aplicación de las telecomunicaciones, la videoconferencia (VC) es quizás hoy uno de los medios de comunicación instruccional más utilizados en la educación formal y no formal, que cuenta con un futuro prometedor. **La Videoconferencia**, tiene grandes posibilidades educativas, puesto que permite una interacción permanente, en tiempo real, con imagen, sonido y datos (**Ribas, 1998**). Para muchos autores, la videoconferencia consiste en: Un sistema de comunicación bidireccional sincrónico, es decir, que permite transmitir y recibir información visual y auditiva, de manera interactiva, entre dos o más zonas o puntos geográficos distantes (Simonson, Smaldino, Albriht y Zvacek, 2000; Heinick, Molenda, Russell y Smaldino, 1999, Pool, Bates, Méndez, Montes y Molina, 1999; Mirabito, Ribas, 1998; Moorey Kearsley, Medina y Sevillano, 1996; Willis, 1994; Medrano, 1993). Según **Bartolomé (1995)**, la interactividad es una de las características de las NTICs que tiene gran importancia en educación, puesto que permite la posibilidad de que emisor y receptor permuten sus respectivos roles e intercambien mensajes. En términos comunes, la videoconferencia es un medio de comunicación que permite ver y oír a otra persona, al tiempo que ésta puede ver y oír también (Méndez, 1999).



Por otra parte, la videoconferencia interactiva, es el único medio de educación a distancia que permite al docente utilizar técnicas grupales con los estudiantes, razón por la cual, es de fácil adopción tanto para el profesor como para los estudiantes (**Rodríguez, Martínez y Pisanty, 1997**).

Afirmó **Millbank en 1994 (citado por Landa y Castillo, 1998)**, que en los cursos en los que se introdujo la interactividad en tiempo real, se pudo constatar que aumentó la tasa de retención de los estudiantes. En este orden de ideas, para **Salinas (1999)**, “la videoconferencia viene a explotar la posibilidad técnica de bidireccionalidad -o multidireccionalidad- de la televisión, combinando los beneficios de la interacción cara a cara con el poder de las telecomunicaciones.” (p.163). Cualquiera que sea la solución técnica que se dé para poner en práctica la videoconferencia, se trata de un encuentro de personas alejadas en el espacio que participan, mediante el intercambio de imagen y sonido, en el proceso de comunicación.

Para **Cabero (1998)**, estos nuevos canales de comunicación permiten realizar diversas funciones que van desde el acceso e intercambio de información hasta la creación de entornos simulados que facilitan la realización de prácticas de fácil control y preparación para los profesores, desde la transmisión de información, hasta la simulación de fenómenos y la realización de ejercicios. Afirma **Gutiérrez (1999)**, que la videoconferencia, o sistema de reunión electrónica a distancia será habitual en un futuro próximo, cuando aumente suficientemente la posibilidad de los ordenadores personales para gestionar la información audiovisual y la capacidad de las redes para transmitirla.

Si se combinan los principios de la educación a distancia, los cuales tienen como premisa brindar educación sin importar la ubicación geográfica (**Simonson, Smaldino, Albriht y Zvacek, 2000; Heinick, Molenda, Russell y Smaldino, 1999, Bates, 1999; Moore y Kearsley, 1996; Willis, 1994**), con las posibilidades de intercambio de información interactivo, bidireccional (feedback) y sincrónico que tiene la videoconferencia sin importar las distancias, se estaría en presencia del modelo comunicacional bidireccional de **Simonson y Volker (1984)**, en el que, tanto el emisor como el receptor (profesor-alumno) interactúan para intercambiar información a través de los medios (canal), en el campo de la experiencia mutua y compartida, entendiendo el feedback en el contexto de la educación a distancia, como la retroalimentación que permite llevar una conversación didáctica entre los participantes y que permite hacer correcciones y motivarlos en tanto la conversación sigue un curso adecuado (**Méndez, 1999**).

Por otro lado si se considera la afirmación de **Scharer (1999)**, al señalar que: cuando nos comunicamos, 10% del significado lo contienen las palabras que escogemos, 20% el estilo de entrega, 70% es comunicación no verbal, no dudaríamos en reconocer que la videoconferencia es mucho más efectiva que cualquier otro medio de comunicación, incluyendo la audioconferencia.



Así mismo, señala que cuando se da una conversación cara a cara, todos salen con un 80% de entendimiento común y acuerdos de lo discutido, en un encuentro de sólo voz, este nivel se reduce a 40%. Cuando la reunión se mantiene por videoconferencia, el nivel vuelve a aumentar a un 60%. Por ello, se asume que una **videoconferencia es lo más cercano a un encuentro personal.**

Esta situación, puede explicarse haciendo uso del “Cono de la experiencia” de Dale (Simonson, Smaldino, Albriht y Zvacek, (2000); Heinick, Molenda, Russell y Smaldino, 1999; Cabero, Bartolomé y Salinas, 1999; Mallas, 1977). La afirmación anterior tiene relación con el trabajo de Malla (1977), quien al analizar el cono de Dale, señaló: que “el mejor sistema de aprendizaje es, en principio, el de la experiencia. Se comprende y asimila mejor aquello que se hace que aquello que se ve; menos, aquello que sólo se escucha, y prácticamente nada, aquello que sólo se oye.”

(p. 29).

En el cono de Dale, el estudiante pasa por un continuo-concreto-abstracto, es decir, de la experiencia directa (enactiva) pasa por la experiencia de eventos reales (icónica), prosigue con la experiencia de eventos mediados (icónica) hasta llegar a la experiencia de eventos abstractos. Es importante resaltar como la posición de instrumentación o medios audiovisuales (MAV), icónica, aparece como puente de enlace entre las realidades objetivas (experiencia directa) y la simbología abstracta. Esto lleva a afirmar que la videoconferencia sirve de puente mediador entre la experiencia directa de los estudiantes y la experiencia de eventos abstractos del profesor y viceversa. Es quizás por ello, que es considerado un medio de instrucción efectivo en el proceso de enseñanza -aprendizaje.

6. TIPOS DE VIDEOCONFERENCIA

La videoconferencia puede ser vista de la siguiente manera englobando las principales características de los sistemas actuales:

1. La videoconferencia grupal o videoconferencia sala a sala. Esta cuenta con comunicación de video comprimido a velocidades desde 64 Kbps (E0) hasta 2.048 mbps (E1) (figura 1.1)

Figura 1.1 Videoconferencia grupal o de sala a sala.

2. Videotelefonía, la cual está asociada con la Red Digital de Servicios Integrados mejor conocida por las siglas ISDN operando a velocidades de 64 y 128 Kbps. Esta forma de videoconferencia esta asociada a la



comunicación personal o videoconferencia escritorio a escritorio (figura 1.2).

Figura 1.2 Videotelefonía de escritorio a escritorio.

3. Sesiones de punto a punto, la cual se encuentra asociada a las redes corporativas donde se encuentran únicamente dos usuarios estableciendo una conversación cara a cara (figura 1.3).

Figura 1.3 Sesiones de punto a punto.

4. De uno a Muchos (sesiones con reflector). No existe un procedimiento diferente entre una conexión punto a punto y una conexión a un reflector. La dirección IP es simplemente el número significativo que será el único identificador de la computadora que utilizemos, el reflector provee la habilidad de tener sesiones con otros participantes a través de las direcciones IP (figura 1.4).

Figura 1.4 Sesiones de uno a muchos con reflector.

5. Sesiones por redes broadcast (sesiones por emisión), este se asocia a un método denominado petición por demanda, el cual nos permite recibir video en tiempo real. En una red por emisión la cuestión principal es como determinar quien usa un canal para el cual existe competencia. Los protocolos para esto pertenecen a un subnivel del nivel de enlace que se llama el subnivel de *MAC* (control de acceso al medio). Es muy importante en las LANs, que normalmente usan canales por emisión. La comunicación se realiza a través de equipos especiales que transmiten audio, video y datos de computadora, permitiendo a los usuarios la interacción simultánea entre varios sitios. (figura 1.5).

Figura 1.5 Sesiones por redes broadcast o por emisión de peticiones.



6. Conferencia mediada por computadora: Consiste en computadoras que se enlazan para compartir la misma información, entre ellas lo que se conoce por red y de esa manera los participantes intercambian información, utilizando herramientas como correo electrónico, pláticas (talks), entre otros (figura 1.6).

Figura 1.6 Conferencia mediada por computadora.

7. Broadcast satelital: La reunión se efectúa empleando audio y video por medio de un canal de televisión y antenas receptoras. Los asistentes se apoyan en el fax y teléfono para enviar información al expositor (figura 1.7).

Figura 1.7 Broadcast satelital.

8. Audiográficos: Usa el mismo sistema de la audioconferencia para establecer la comunicación, pero además incorpora la transmisión de imágenes fijas a través de la computadora.

Existen otras aplicaciones con un mayor grado de sofisticación, a las cuales se les denominan sistemas de videoconferencia de uno a muchos, de muchos a muchos y de trabajo colaborativo en tiempo real [Schaphorst 1996].

7. ELEMENTOS BÁSICOS DE UN SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA

En este sentido, luego de consultar las páginas web de la Universidad Nacional de Educación a Distancia de España (UNED), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), ambas pioneras en el campo de la educación a distancia y en la aplicación de la videoconferencia, se obtuvo información que permitió construir la lista y conceptos de los elementos básicos que se señala más adelante. El **sistema de videoconferencia, consta de una serie de equipos** que, debidamente interconectados a través de los dispositivos centrales de control que lo constituyen, y es capaz de proporcionar los servicios y facilidades deseados. Por lo general, estos equipos se instalan en dos salas contiguas, una donde se establecerá la conferencia y otra donde se encuentran los equipos de control y transmisión, y en la que se realizan las tareas técnicas



de mantenimiento (Mirabito, 1999, Alvarez y Ribas, 1998, Medina y Sevillano, 1996; Medrano, 1993).

La sala de videoconferencia es un área especialmente acondicionada en la cual se alojarán los participantes. En ésta, se encuentra el equipo de control de audio y video, que permitirá capturar y controlar las imágenes y los sonidos que habrán de transmitirse hacia el o los puntos remotos. En su ambiente, se asemeja a una sala normal para conferencias. El confort de la misma, determina la calidad de la instalación y permite que los asistentes no se sientan intimidados por la tecnología presente en la sala, sobre todo aquellos que asisten por primera vez. La tecnología en lo posible, no debe notarse. De esta forma, se crea un clima de confianza, importante para el logro de la actividad a ser desarrollada. Una buena iluminación y un acondicionamiento acústico adecuado de la sala permitirán la utilización de los niveles lumínicos y sonoros precisos para el correcto funcionamiento del sistema.

Básicamente, lo que se necesita en cada extremo o lugar de la comunicación, es el equipo o elementos que a continuación se describen. Cada uno de ellos, es necesario para el desarrollo de una videoconferencia y cumplen una función específica:

Equipo CODEC (Codificador/Decodificador): El CODEC, digitaliza y comprime una señal, esto es, convierte las señales de video y audio en señales digitales. Reduce su requerimiento de ancho de banda de modo que la información pueda ser colocada en canales de comunicación de menor capacidad y costo. Un CODEC en el otro extremo de la línea de comunicación invierte este proceso para que la señal pueda ser captada por los asistentes.

Dispositivo de control: Es el encargado de controlar al CODEC y el equipo periférico.

Puede ser del tipo: tableta de control; teclado; mouse; pantalla sensible al tacto o un control remoto.

Dispositivo de comunicación (DCU/CSO): Es el dispositivo que recibe la señal enviada por el CODEC y la envía por el canal de transmisión (microondas, fibra óptica, cable coaxial, satélite, teléfono).

Cámara de vídeo robótica: Es la cámara incluida en cualquier equipo y su función es seguir o rastrear a la persona que habla en un momento dado. Es manejada desde el dispositivo de control aún cuando sea automática. Por lo general, además de la cámara robótica se necesita otra videocámara, con la cual se puede enfocar personas y objetos desde otro ángulo con mayor detalle y precisión, esta es opcional, una cámara manejada por un operador cumple la misma función.

Micrófono: Se utiliza para recoger el audio (voz) de los participantes para ser enviado al otro sitio remoto. Usualmente se requieren dos, uno para el



exponente, del tipo inalámbrico, y otro de sobre mesa para que el público asistente formule sus preguntas u opiniones.

Canal de transmisión: Todo sistema de videoconferencia requiere de un canal para transmitir la señal de audio y video a otro sitio, este puede ser del tipo: cable coaxial, fibra óptica, satélite, etc.

Software de sistema de videoconferencia: Es el programa que permite la acción conjunta de los elementos que integran el sistema de videoconferencia. También permite seleccionar las salas que saldrán en pantalla en cada momento.

Monitores: Son los encargados de mostrar al público presente la acción o imagen de videoconferencia que ocurre al otro extremo de la comunicación. Por lo general son dos los monitores, de color y de alta resolución.

Cámara de documentos (opcional): Es un dispositivo similar a un proyector de transparencias, pero con una cámara de video incorporada, que le permite visualizar y transmitir imágenes de objetos en textos y revistas, fotografías, dibujos, gráficos, diapositivas, y transparencias, señales de audio y video desde una videocassettera. Por sus características, puede ser utilizada a modo de pizarrón.

Computador personal o portátil (opcional): Mediante éste, se puede transmitir o compartir con el otro sitio remoto cualquier programa, archivo de datos o correo electrónico.

Proyector multimedia o proyector de diapositivas (opcional): Para conectarlo al computador y proyectar el desarrollo de la videoconferencia en una pantalla de proyección o mostrar una diapositivas.

Pantalla para proyección (opcional): Para proyectar la videoconferencia a mayor tamaño para que pueda ser apreciada por los asistentes o para proyectar unas diapositivas.

Videocassettera (opcional): Se puede colocar directamente al CODEC y así grabar el desarrollo de la videoconferencia en el sitio local o remoto, con la finalidad de archivarlo, discutirlo después o simplemente para reproducir material audiovisual.

Espacio o salas: Representan las dos salas de conferencias equipadas, anteriormente explicadas, donde se desarrollará la videoconferencia tanto en el sitio local como en el remoto.

Técnico calificado: Es importante e indispensable que cada sitio donde se desarrollará la videoconferencia, cuente al menos con una persona o técnico calificado, que posea los conocimientos necesarios de telecomunicaciones y operación técnica del equipo de videoconferencia.



Otros: En muchos casos, es necesario contar en ambos espacios donde se desarrolla la videoconferencia, con herramientas y equipos auxiliares del sistema de videoconferencia, tales como: conexión a Internet; herramientas de Internet (correo electrónico, talk, chat, fpt, etc); fax; teléfono, que permitan la solución de problemas que se presenten en un momento determinado.

Esquema básico de sala de videoconferencia

8. ¿CÓMO FUNCIONA UN SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA?

En la figura 1.8 se muestra el diagrama general de un sistema de videoconferencia, las señales proporcionadas por las cámaras, el micrófonos y equipos periféricos son enviados al códec, dentro de éste se realiza un proceso complejo, el cual resumimos en tres etapas:

Figura 1.8 Diagrama general del funcionamiento de un sistema de videoconferencia

- A. *El códec* convierte las señales de audio y video a un código de computadora. A esto se le conoce como digitalizar. La información es reducida en pequeños paquetes de datos binarios (0 o 1). De esta forma se transmiten datos requiriendo menos espacio en el canal de comunicación (figura 1.9).

Figura 1.9 Diagrama de un códec estándar.

Como ya se mencionó la palabra códec es un acrónimo de Codificador/Decodificador. El códec codifica las entradas de audio, video y datos del usuario, y las combina o multiplexa para su transmisión en forma de una cadena digital de datos a una sala de videoconferencia remota. Cuando el códec recibe las cadenas de datos digitales provenientes del punto remoto, separa o demultiplexa el audio, el video y los datos de información del usuario, y decodifica la información de tal manera que puede ser vista, escuchada o dirigida hacia un dispositivo periférico de salida situado en la sala de conferencia local.

Este ha sido el rol dominante de un códec desde la década de los ochenta y continúa siendo su responsabilidad primordial en la mayoría de los sistemas de videoconferencia de hoy. El anuncio de la introducción de nuevos sistemas apuntan a la expansión de los trabajos



realizados por el códec, incorporando muchas de las funciones que realizaban anteriormente equipos externos.

Los fabricantes de sistemas para videoconferencia están respondiendo a los requerimientos del mercado de sistemas más simples y más efectivos. En la mayoría de los casos esto requiere de la simplificación del diseño y de la incorporación de funciones anteriormente separadas en dispositivos sencillos. Los diseños más recientes de códec incluyen muchos de los componentes claves de los subsistemas originalmente concebidos fuera del códec. El sistema de distribución de video se ha movido hacia dentro del códec, junto con el sistema de control central, mezclador de audio, amplificador y cancelador de eco. Así mismo, las cámaras, micrófonos, bocinas y paneles de control continúan estando fuera del códec, pero se conectan directamente a él.

Ante toda esta gama de posibilidades que intervienen en el diseño de un códec, es necesario asegurar la compatibilidad hacia los equipos de otros fabricantes, compatibilidad que debe de considerarse también cuando se desee adquirir un equipo de videoconferencia.

El estándar H.320. En Diciembre de 1990, la CCITT finalizó una serie de cinco recomendaciones (H.261, H.221, H.242, H.230 y H.320), las cuales definen en conjunto a una terminal audiovisual para proveer los servicios de video teleconferencia (VTC) y videotelefonía (VT), sobre la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN). Debido a que el bloque básico de construcción de ISDN es un canal básico operando a 64 Kbps, el término genérico "PX64 Kbps" se refiere a la operación de estas terminales con valores enteros de P con un máximo de 30. (los valores de P de mayor interés son 1, 2, 6, 12, 24 y 30).

La recomendación de CCITT H.320 define la interrelación entre las cinco recomendaciones, entre las funciones de la recomendación H.320 se encuentran la definición de las fases del establecimiento de una llamada en un teléfono visual y la definición de 16 tipos diferentes de terminales audiovisuales y de sus respectivos modos de operación.

- B. Los datos son enviados a otro dispositivo de comunicación, el cual los transmite al sitio remoto por un canal de transmisión (cable coaxial, fibra óptica, microondas o satélite) por el cual viajará (véase figura 1.10).

Si la señal estándar de video fuera digitalizada empleando el método común PCM de 8 bits, se requeriría de un ancho de banda de aproximadamente 90 mbps para su transmisión, (cada línea consiste de 780 pixeles, con 480 líneas activas por cuadro de las 525 para NTSC y con 30 cuadros por segundo). Las tecnologías de videocompresión se emplean para reducir este valor a los valores primarios (1.544 Mbps y 2.048 Mbps), o a valores básicos (64 Kbps o múltiplos de estos como 384 Kbps). La función de compresión es ejecutada por un video códec



(COdificador, DECodificador) H.261 es la recomendación de la CCITT para los codecs de videoconferencia, el cual se describe en el capítulo 4.

Figura 1 .10 Canales de transmisión

- C. A través del canal, el otro sitio recibe los datos por medio del dispositivo de comunicación, el cual lo entrega al códec que se encarga de descifrar y decodificar a señales de audio y video, las que envía a los monitores para que sean vistas y escuchadas por las personas que asisten al evento, este códec tiene componentes principales según el estándar H.261, en la figura 1.11 se muestra el diagrama de bloques de un códec de video como lo define la recomendación H.261.

Figura 1.11 Diagrama a bloques de un códec de video, según estándar H.261 (adaptado de [Jacobson 1994]).

1. Funciones Básicas que realiza el equipo de videoconferencia.

- *Establecer la comunicación a otro sitio.* La comunicación se establece hacia la unidad multipunto.
- *Control de audio.* Regula el nivel de volumen del sitio local que se transmite a los demás sitios.
- *Captura de imágenes.* Almacena en memoria gráficos, dibujos, tomas de cámara, así como enviar y recibir a otros equipos de videoconferencia todo tipo de documentos guardados previamente.
- *Selección y control de cámaras.* Cuando se trabaja con dos o más cámaras, mediante el equipo de videoconferencia se puede elegir la cámara cuya señal queremos transmitir.
- *El equipo también puede controlar* la cámara robótica para que esta se mueva a posiciones preestablecidas por el usuario.
- *Hoja de dibujo.* Es un pizarrón electrónico que aparece en uno de los monitores con una barra de menús que nos permite hacer anotaciones y trazos sobre imágenes capturadas previamente.

1. Infraestructura mínima para un sistema de videoconferencia.

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, a continuación se lista la infraestructura mínima que debe tener un sistema de videoconferencia:

Cámara de acetatos. A través de ella podemos proyectar:

- Textos impresos en papel
- Láminas de gráficos
- Pequeños objetos tridimensionales
- Fotografías
- Diapositivas
- Negativos
- Radiografías
- Transparencias
- Acetatos
- Páginas de libros y revistas
- Señales de audio y video de una videocassettera.

Videocassettera. Se puede conectar directamente al códec y así grabar el sitio local o remoto durante la videoconferencia o reproducir material audiovisual.

Videocámara. Apoya a la cámara robótica. Con ella podemos enfocar personas y objetos desde otro ángulo con mayor detalle y precisión.

Computadora. Se puede transmitir y compartir con el sitio remoto cualquier programa o documento.

Antes, durante o después de una sesión por videoconferencia ésta permite la comunicación permanente entre los participantes a través de una red dedicada, y ya que Internet es una red que contiene miles de redes de computadoras conectadas entre sí para intercambiar información, mensajes de cualquier tipo y millones de archivos fotográficos, documentales, de sonido, de video y cualquier dato que pueda ser digitalizado esta podría ser un medio para una sesión de videoconferencia.

9. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA VIDEOCONFERENCIA

Indudablemente el proceso de comunicación mediado por la videoconferencia tiene su pro y su contra, en cualquier área de su aplicación. A continuación se muestran algunos de ellos relacionados con la educación: Según Mirabito, Nesin y Salinas (1999); Medina y Sevillano (1996); Pérez (1995):



Ventajas:

a) La principal ventaja de la videoconferencia es que permite la interacción bidireccional y sincrónica entre el profesor o exponente y los estudiantes o asistentes a la misma; b) Posibilita el hacer reuniones grupales con estudiantes, profesores o empleados y ejecutivos que se encuentren a distancias geográficas considerables; c) Permite llegar a un mayor número de personas o estudiantes; d) Garantiza el atender las zonas más distantes geográficamente con fines comerciales o educativos; e) permite el acceso a especialistas de alto nivel y reconocidos tanto a nivel nacional como internacional, en un área específica del conocimiento; f) Reduce los gastos de movilización tanto del conferencista como de las personas que asisten a la videoconferencia; g) Abre una posibilidad para aquellas personas y grupos que tienen la necesidad de comunicarse en lenguajes de signos; h) Proporciona acceso a información y a recursos instruccionales a los estudiantes desde cualquier parte del mundo; i) Garantiza una enseñanza con justicia y equidad, pues llega por igual a todos los asistentes a la misma, lo que no ocurre en una clase tradicional; j)

Permite el intercambio de opiniones y discusión sobre aspectos educativos a profesores y estudiantes de diferentes universidades y regiones en el ámbito mundial; k) Facilita la capacitación a distancia, lo que constituye una herramienta vital en el desarrollo profesional de los equipos de trabajo; l) Evita la duplicidad de actividades académicas de clase; m) Promociona vínculos entre la universidad y la comunidad; n) Soporta el uso de diversos medios de comunicación: cámara de documentos, computador, tableros, proyectores, videocassetteras, etc.

Desventajas:

a) Los costos iniciales de los equipos y el arrendamiento de las líneas necesarias para transmitirla pueden ser prohibitivos; b) Debido a sus costos, el tiempo de duración de la misma es limitado, razón por la cual, el tiempo de preguntas y la participación tanto del profesor como de los estudiantes es limitado; c) A mayor número de sitios de conexiones, mayor será el costo de la videoconferencia; d) Dificultad para atender las necesidades individuales de los estudiantes; e) Por su complejidad, requiere de un mayor tiempo de preparación por parte del docente que una clase tradicional; f) Sugiere habilidades del docente en cuanto a presentaciones profesionales: apariencia, voz, gestos, calidad del material a presentar, etc; g) Dificultad para manejar a distancia los grupos poco participativos; h) Dificultad para manejar a distancia los grupos indisciplinados; i) Requiere un mayor esfuerzo de concentración y atención por parte del estudiante; J) No hay seguridad plena de que pueda realizarse debido a los problemas de comunicaciones de redes existentes en el país; k) No siempre hay compatibilidad entre los equipos que se encuentran en la sala local y la remota; l) Si la transmisión entre sitios no es realizada por los medios más convenientes, los estudiantes pueden observar imágenes deterioradas y un sonido no acorde a las mismas.



Problemas de transmisión de audio y video a través de una red.

El principal problema de la transmisión de audio y video a través de una red como Internet es el ancho de banda [Schulzrinne y Casner 1995]. La reproducción de sonido digital con calidad de "CD-Audio" requiere una tasa de transferencia de unos 16 KB/segundo. Por otra parte, el usuario se conecta a su proveedor de servicio de Internet usando modems de 28,800 bps (aproximadamente 3.6 KB/s). Efectuando unos simples cálculos, se puede comprobar que serían necesarias unas cincuenta conexiones simultáneas a 28,800 bps para satisfacer la demanda de ancho de banda de la transmisión de sonido digital, sin contar con el video [Schulzrinne 1994]. Por tanto, se hace imprescindible el uso de técnicas de compresión a la hora de transmitir estos flujos continuos de datos.

Si no es posible alcanzar la relación de compresión 50:1 requerida en este caso, todos los codificadores de audio y video usan técnicas de codificación y compresión con pérdidas. Por tanto, cuando mayor sea el grado de compresión, mayor será la distorsión apreciada en la señal de voz y video recibidas. Por otra parte, es absolutamente imprescindible que los codecs sean capaces de operar en tiempo real [Vinay 1995].

Algunos desafíos

[Jacobson 1994] lista una serie de retos a vencer en el desarrollo de sistemas de videoconferencia.

- Comunicación: ¿Cómo hacer que la señal de audio y video llegue al mismo tiempo? ¿cómo comprimir y enviar?
- Autenticación: ¿cómo asegurar que los usuarios son quien dicen ser, y que está representando a quien dice ser? ¿cómo saber que ha si ha navegado por varias redes y que al transmitir su audio y video estos no estén contaminados de virus?
- Privacidad: ¿cómo asegurar que los usuarios mantengan su privacidad? ¿cómo asegurar que alguien más no lo está viendo, escuchando o leyendo?
- Seguridad: ¿cómo protegerse contra virus? ¿cómo prevenirse contra la entrada de virus que se ciclen y consuman tiempo de procesador?.
- Aspectos de pago: ¿cómo pagará el usuario por los servicios de medios de comunicación?
- Aspectos de rendimiento: ¿cuáles serían los efectos de tener dos o más usuarios conectados al sistema de videoconferencia?
- Servicios de interoperabilidad/comunicación: ¿cómo proporcionar servicios de videoconferencia en máquinas locales? ¿cómo ejecutar un sistema de videoconferencia escrito en un lenguaje específico para una plataforma y otro escrito en otra? ¿cómo publicar o suscribirse a servicios, o soportar la transmisión necesaria para algunas otras técnicas de comunicación? ¿cómo permitir la transmisión de voz y video



en medios más comunes de comunicación como Internet?, ¿cómo eliminar de una forma más estable el retraso del audio y video?

Los cuestionamientos planteados en ésta ultima sección, muestran el gran camino que falta por recorrer en el desarrollo de sistemas de videoconferencia. Esta es un área reciente en la ciencia de la computación que permite explorar y seguir una gran variedad de líneas de investigación.

10. APLICACIONES DE LA VIDEOCONFERENCIA

En América del Norte y Australia, una de las tecnologías que está creciendo más rápido dentro de la educación a distancia son las videoconferencias (Bates, 1999). Como afirmó Gutiérrez (1999), la videoconferencia, será habitual en un futuro próximo, debido a las múltiples aplicaciones que tiene no sólo en el campo de la educación, la cultura y la salud, sino también a en los ámbitos empresarial, deportivo, político y económico. La videoconferencia, es un innovador medio de comunicación que permite que la gente se conozca e interactúe en reuniones a distancia, sin necesidad de moverse de su hogar, escuela o sitio de trabajo. Esta, está revolucionando la forma como nos comunicamos los seres humanos, en un principio, se siente que se está hablando con un televisor, pero a los pocos minutos, se está en la conferencia, en la boda, en el juego o reunión de negocios, compartiendo con el resto de los asistentes.

En Venezuela, son pocas las universidades que hacen uso de tan eficiente recurso. Algunas instituciones públicas y privadas hacen uso de la misma para llevar adelante cursos de actualización y capacitación. Su mayor aplicación se da en congresos y conferencias.

Entre las aplicaciones más comunes de la videoconferencia, se puede señalar: a) Transmisión y recepción en tiempo real de imágenes, gráficos, voz, video y sonido, datos, y textos; b) reuniones de negocios, de equipos, cursos y seminarios; c) clases y encuentros a distancia; d) simulaciones y experimentaciones, capacitación y entrenamiento de personal, entre otros.

Videoconferencia empresarial

-
-

Decoración | EDICIÓN DIGITAL Magazine de Arquitectura y

<http://www.espacioyconfort.com.ar/index.php>



11. INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE LA VIDEOCONFERENCIA: ALCANCES

Muchos son los estudios que se han realizado para tratar de medir el alcance o impacto que ha tenido la videoconferencia en el campo educativo y empresarial, a continuación se mencionan algunos de ellos: Forcheri, Molfino y Quaraty (2000), realizaron un análisis de las oportunidades que brinda la teleconferencia a las empresas, mediante la realización de entrevistas a 41 empresas, durante un período de un año (1998-1999). Los resultados obtenidos dan a entender que la teleconferencia es una herramienta poderosa, que permite llevar la información de las empresas a otras fronteras, hace las reuniones en las organizaciones más eficientes y además, es buena como método si su contenido está orientado a responder a necesidades específicas de los grupos a los cuales va dirigida.

Gilbert (1999), demostró que usando el medio videoconferencia para dar clases de álgebra y matemática a estudiantes de la universidad, se lograban los mismos resultados académicos que en un aula tradicional (presencial). Para ello, unos estudiantes tenían acceso a el curso desde su casa y otros desde el laboratorio de la universidad. En ambos casos, el instructor no era localizable, es decir, no se podía ubicar desde dónde estaba emitiendo su mensaje. Cada salón tenía audio y compartían una pizarra blanca interactiva y ocasionalmente videos para las demostraciones. Los resultados obtenidos por quienes accedían desde su casa fueron similares a los de un aula tradicional (laboratorio).

Laufer, Fuks y De Lucena (1998), usaron la videoconferencia en un curso a distancia para graduados del departamento de computación de la universidad Católica de Río de Janeiro (Brasil). El objetivo era probar dos tecnologías de videoconferencia que se usan ampliamente en Internet; CU-SeeMe y Real Tecnología, y evaluar su actuación e impacto en un curso a distancia.

En primer lugar, se transmitieron lecturas en vivo para que los estudiantes pudieran mirarse de manera simultánea. En segundo lugar, se transmitieron lecturas en vivo y se grabaron para que los estudiantes las usaran después. Por último, hacer que las conferencias grabadas fueran disponibles para que los estudiantes pudieran miraras asincrónicamente. Se evaluaron los resultados para el uso más tarde en AulaNet, un ambiente para el aprendizaje basado en la Web.

El resultado obtenido fue que el programa CU-SeeMe demostró ser conveniente para eventos sincrónicos donde la interacción entre los participantes es necesaria, mientras que Real Tecnología, mostró ser conveniente para transmitir información donde la interacción no es necesaria. (baja tasa de transmisión). Freeman (1998), basado en los múltiples problemas que presentan las universidades que cuentan con más de un campus, para atender a sus estudiantes, se realizó una videoconferencia de ensayo, en el contexto de lectura, a una masa de estudiantes no graduados. Los resultados



se obtuvieron a través de evaluaciones formativas y sumativas, entrevistas, reflexiones diarias, videos y trabajo en grupo. Se encontró que la videoconferencia ofrece un potencial para lograr economías de escala y evitar la duplicidad, pero los efectos sobre otras cosas que los estudiantes aprenden no fueron claros.

Verrecchia (1995), empleó la videoconferencia para apoyar proyectos cooperativos entre estudiantes o entre profesores y estudiantes de los distritos escolares. En él, los estudiantes se asociaban con otros estudiantes de otras escuelas para trabajar en proyectos. También consultaban con profesores de varias escuelas sobre asignaciones especiales, mediante teleconferencia. Los resultados obtenidos señalan el importante papel que tiene la videoconferencia para ampliar las oportunidades curriculares de un gran número de estudiantes sin restricciones geográficas. Hay un aumento en la práctica de compartir recursos para permitir que las escuelas más pequeñas se beneficien de las escuelas más grandes o de las universidades.

Ejemplo del uso de la videoconferencia en el ámbito educativo. La [Universidad](#) ORT.

Desde 1996 y durante algunos años, la Universidad ORT dictó [cursos](#) regulares al interior del país por videoconferencia. Se trató de una experiencia pionera en el ámbito regional, cuyo objetivo fue generar oportunidades de formación profesional superando las dificultades de acceso causadas por la distancia [física](#).

La red utilizada permitía la comunicación, con audio y video bidireccional, entre los estudiantes ubicados en los departamentos de Artigas, Colonia, Maldonado, Paysandú, Rivera y Salto, y el docente situado en la Universidad ORT en Montevideo. La red permitía también la participación de docentes ubicados en el extranjero, mediante conexiones internacionales.

El certificado final que obtienen los participantes de un curso dictado por videoconferencia, es equivalente al que obtienen quienes realizan dicho curso en forma presencial en Montevideo. La Universidad ORT garantiza, para sus cursos por videoconferencia, el mismo nivel de calidad, exigencia y reconocimiento que tienen los cursos dictados en modalidad presencial.

El dictado de cursos a través de la videoconferencia interactiva multipunto obligó a los docentes a una adaptación de su [metodología](#). La Universidad ORT se ha preocupado por investigar este aspecto en forma sistemática, para optimizar el medio y favorecer el [proceso](#) de [enseñanza-aprendizaje](#).

En la actualidad este panorama se ha visto modificado. En los últimos años la Universidad ha cambiado la [estructura](#) de su equipamiento, y ha pasado de tener 2 equipos multipunto de cuatro salidas cada uno, a tener sólo 2 equipos punto a punto. Esto se debe principalmente a que esa infraestructura era



demasiado costosa, y actualmente existen empresas como ANTELData que brindan servicios de multivideconferencia.

En cuanto a los cursos que se dictaban en el interior del país, estos se han interrumpido debido a razones:

- Pedagógicas: ya que la experiencia demostró que el dictado de cursos regulares a distancia resultaba muy tedioso para los estudiantes.
- Económicas y de mercado: pues la creciente concentración de [población](#) en Montevideo, y el consecuente despoblamiento en el interior del país, impedía la formación de grupos numerosos en los centros del interior que justificara el costo de una conexión para videoconferencia.

12. [CONCLUSIONES](#)

Con base a todo lo anteriormente expuesto y con énfasis en las investigaciones realizadas, se afirma que la videoconferencia se constituye en uno de los medios de comunicación instruccional que tiene una importante significación, no sólo para la educación a distancia, sino también para la educación tradicional en cualquier área de conocimiento. La videoconferencia rompe las barreras que separan a los pueblos y regiones distantes, reuniendo en su entorno a un número considerable de personas en el contexto internacional. Es quizás, después del docente, el medio de comunicación más eficiente para llegar al estudiante y atender sus necesidades individuales de aprendizaje.

El alto costo de montar un sistema de videoconferencia es relativo, ya que si se implementa de una manera sistemática se puede ofrecer a empresas e instituciones el servicio, con lo cual, se recupera la inversión en un corto plazo. Sin duda alguna que para montar este sistema, es necesario realizar campañas de sensibilización para su uso y entrenar a los profesores en la utilización de la misma para que sea incorporada al currículo en la mayor cantidad de áreas posibles. La facilidad que brinda la videoconferencia de “traer” virtualmente a un especialista o experto de un área específica, al campus universitario, garantiza la asistencia y participación de las personas o estudiantes interesados en el tema o tópico a tratar, y por ende, se garantiza el éxito de la misma.

Sería interesante imaginar por un instante, con las bondades que ofrece la videoconferencia como medio instruccional, ¿Qué pasaría si las universidades del país contaran con este sistema?, ¿Cómo sería la interacción entre ellas?, ¿Cómo se podría aprovechar algunos de esos talentos, de los docentes universitarios para dictar una clase, foro, o charla a los estudiantes de varias universidades de manera simultánea...?, ¿Cómo resultaría aquello?, ¿Qué aprendizajes dejaría a todos los asistentes?. En fin, la videoconferencia llegó



para facilitar las cosas y unir a los seres humanos en un mundo cada vez más colaborativo.

13. REFERENCIAS:

Alvarez, G. M. (1999). La videoconferencia en la educación a distancia. . [En red]. Infomed.

Red telemática de salud en Cuba. Disponible en: www.sld.cu/libros/distancia/cap3.html

Bartolomé, A. (1989). Nuevas tecnologías y enseñanza. Barcelona: Editorial Graos.

Bartolomé, A. (1995). Medios y recursos interactivos. En: Rodríguez Dieguez, J.L. (Ed):

Tecnología educativa. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación (pp. 291-299). Alcoy: Marfil.

Bates, A. W. (1999). La tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia. México: Editorial Trillas.

Cabero, J. (Ed); Bartolomé, A.; Cebrián, M.; Duarte, A.; Martínez, F. y Salinas, J. (1998). Tecnología educativa. Madrid: Editorial Síntesis.

Clark, R. (1983). Background: Educational technology research. En: A. D. Thompson, M. R. Simonson, C. P. Hargrave (1996): Educational Technology: A review of the research (pp. 17-24). United States of America: AECT.

Escamilla, J. (1998). Selección y uso de tecnología educativa. México: Editorial Trillas.

Escudera, J. (1992). Del diseño y producción de medios al uso pedagógico de los mismos. En: F.J. Tejedor y A. G. Valcárcel (Ed): Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación (pp. 185-199). España: Narcea, S.A. de Ediciones.

Forcheri, P.; Molfino, M. y Quarati, A. (2000). Teleconferencing tools in enterprises constraints and opportunities. British Journal of Educational Technology, 31 (2),127-34.

Fragnière, J. P. (1995). Así se hace una monografía. Argentina: Fondo de Cultura Económica.



Freeman, M. (1998). Video conferencing: a solution to the multi-campus large classes problem? **British Journal of Educational Technology**, 29(3),197-210.

Galvan, J. L. (1999). **Writing literature reviews: A guide for students of the social and behavioral sciences**. United States of America: Pyczak Publishing.

García, A. (1996). Las nuevas tecnologías en la formación del profesorado. En: F.J. Tejedo y A. G, Valcárcel (Ed): *Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación*. (pp. 185-199). España: Narcea, S.A. de Ediciones.

Gilbert, J. (1999). But where is the teacher? **Learning and Leading with technology**, 27,(2), 42-45.

Gutierrez, M. A. (1999). **Educación multimedia y nuevas tecnologías**. Madrid: Ediciones de la Torre.

Heinich, R.; Molenda, M.; Russel, J.D. y Smaldino, S. (1999). **Instructional media and technologies for learning**. 6ta ed. New jersey, EE.UU.: Prentice-Hall.

Keegan, D. (1996). **Foundations of distance education**. New York: Routledge.

Laufer, C.; Fuks, H. y De Lucena, C. (1998). Rio Internet TV-AulaNet(TM). **Using Videoconference in Web-Based Learning**. [En red]. Disponible en:www.ericae.net/ericdc/ED427714.htm

Landa, F. y Castillo, S. (1998). **Estado del arte de la educación a distancia**. [En red]. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en:www.unam.mx/redec/Congreso/Landasw.html

Mallas, S. (1999). **Técnicas y Recursos Audiovisuales** (pp. 161-176). Barcelona: Ediciones OIKOS-TAO.

Maseda. J.; Angulo, I. y Escallada, I. (1998). Desarrollo de un entorno informático de teleformación para la enseñanza de métodos matemáticos. En: C. Cruz, Y. Serres, W. Beyer, J. Mosquera, y O. Millán, (Ed.): *Memorias III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática* (pp. 737-741). Caracas, Venezuela: FEPUVA-UCV.

Medina, A. y Sevillano, M (1996). Nuevas tecnologías en la educación a distancia. En: F.J. Tejedo y A. G, Valcárcel (Ed.): **Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación** (pp. 153- 173). España: Narcea, S.A. de Ediciones.



Medrano, G. (1993). **Nuevas tecnologías en la formación**. España: Eudema.

Méndez, J. (1999). **Videoconferencia interactiva. Elementos de planeación didáctica**. [En red]. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: www.cuaed.unam.mx/www.ed/vci.html

Mirabito, M. (1998). **Las nuevas tecnologías de la comunicación. España**: Editorial Gedisa.

Montes, J. L. y Molina. F. D. (1999). **Una comparativa entre herramientas de comunicación interpersonal sincrónicas sobre Internet desde un punto de vista educativo**. [En red]. Universidad de Cádiz. Disponible en: URL: netdidactica.com/jornadas/ponencias/franyjos.htm

Moore, M. G. y Kearsley, J. (1996). **Distance education. A System view**. United States: Wadsworth Publishing Company.

Nesin, J. (1999). Teaching through tele-conferencing: Some curriculum challenges. **College Student Journal**, 33 (3), 346-53.

Pérez, A. (1995). La comunicación y los medios en la formación a distancia. **Píxel- Bit, 4**, pp.19-29.

Poole, B. (1999). **Tecnología educativa: Educar para la sociocultura de la comunicación y del conocimiento** (B. de Murgia, trad.) España: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.

Ribas, O. M.(1998). La videoconferencia en el campo educativo. Técnicas y procedimientos. **Comunicación y Pedagogía**, 151, pp. 47-51. Barcelona.

Rodríguez, A.; Martínez, J. y Pisanty, A. (1997). **Medios y Tecnología para la educación. A distancia**. [En red]. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: www.unam.mx/enlinea/enlinea.ap/apoyo/medios.html

Salinas, J. (1999). La comunicación audiovisual en los nuevos tiempos. En: A. J.Cabero, P. A. Bartolomé, G. P. Marqués, S. F. Martínez, I. J. Salinas: **Medios audiovisuales y nuevas tecnologías en el S. XXI** (pp. 161-176). Murcia, España: DM.

Scharer, S. (1999). An introduction to videoconferencing. **Media y Methods, 36, no 2**, N/D.

Simonson, M. y Volker, R. (1984). Theories, research and educational technology. En: A. D. Thompson, M. R.; Simonson, C. P. Hargrave (1996): **Educational Technology: A review of the research** (pp. 5-15). United States of America: AECT.



Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M. y Zvacek, S. (2000). **Teaching and learning at distance. Foundations of distance education**. Columbus, OH, EE.UU.: Prentice-Hall.

Verrecchia, F. (1995). Distance learning y teleconferencing fever. **Media y Methods**, (31), 26.

Villaseñor, G. (1998). **La tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje**. México: Editorial Trillas.

Willis, B. (1994). **Distance Education. Strategies and tools**. News jersey: Educational Tecnology Publications.

<http://www.monografias.com>



Lecturas



Colaborador:	Julián Laguens.
Nombre de la Asignatura:	Fundamentos de la Educación Virtual
Área del Conocimiento:	Pendiente
Programa Académico	MGIEMV