

“Streaming” para un Entorno de Aprendizaje en Línea

Vigny Alvarado Castillo*

RESUMEN

La principal contribución de este artículo es identificar e interrelacionar la tecnología del “VideoStreaming” con el proceso de enseñanza aprendizaje para el uso en la educación a distancia, virtual o en línea. Se pretende explicar en qué consiste esta tecnología y mostrar su potencial para el ambiente educativo, dejando de esta manera a la creatividad del profesor su aplicación en el proceso docente. Asimismo, intenta mostrar tanto la flexibilidad y facilidad de su utilización como los requerimientos para el uso de esta tecnología.

PALABRAS CLAVE

Tecnología, VideoStream, Enseñanza aprendizaje, Educación a distancia.

* Máster en Ciencias de la Computación del ITCR. Director de Tecnología Información y Comunicaciones de la UNED, Costa Rica. Presidente de la Asociación CRnet, que ha impulsado la conectividad de Costa Rica con las Redes de Investigación y Educación Avanzadas por medio del Proyecto ALICE-CLARA.

Rec. 14-06-07 Acep. 10-10-07

ABSTRACT

The main contribution of this article is to identify and interrelate “VideoStreaming” technology and the learning-teaching process in distance, virtual or on-line education. It intends to explain this technology and show its potential for the educational context, by leaving its implementation within the teaching process to the creativity of the educator. Likewise, it aims at showing its flexibility and ease of use as well as the requirements for its implementation.

KEYWORDS

Technology, VideoStream, Learning-Teaching Process, Distance Education

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC’s) que son utilizadas por medio del “World Wide Web”, permiten potenciar cada día más las posibilidades de acceso a las comunidades estudiantiles, incrementar la flexibilidad en el diseño y elaboración de materiales didácticos, y mejorar la calidad de la entrega de la docencia, mediante la adopción de nuevas herramientas y métodos de enseñanza, que permitan el análisis, la síntesis, la resolución de problemas y la búsqueda e interpretación de información y sin duda, colaboran con la distribución de conocimiento.

De todos es conocido que al adoptar tecnología se hacen necesarios algu-

nos cambios en la organización y sus procesos; además algunos suponen que el retorno de la inversión debe ser a mediano plazo debido al alto costo y lo recurrente de las inversiones. Sin embargo, la implementación de tecnología debe enfocarse en que se puede lograr una mayor rentabilidad de las inversiones al poder llegar a mayores poblaciones, y desarrollar una calidad superior tanto en la elaboración de los materiales como en los mismos contenidos de los programas o cursos. Igualmente, permite experimentar una mayor calidad en el aprendizaje con un margen de costo inferior, si se adecuan los procesos al entorno actual, lo que implica repensar todos los procesos a los cuales se les aplicará una dosis de tecnología de información y comunicaciones.

El uso de las TIC's se debe enmarcar en una estrategia institucional tan amplia que abarque e influya en todas las instancias y sus colaboradores directamente relacionados o interrelacionados con el proceso de enseñanza y su gestión. Las Escuelas deben elaborar sus planes de estudio con un alto grado de innovación, considerando los cambios que requieren las poblaciones o regiones; por lo tanto deben vincularse directamente con el plan o estrategia institucional, todo bajo el

marco de una planificación estratégica integradora, continua y que responda a los lineamientos y prioridades institucionales.

El uso de las herramientas tecnológicas para el apoyo de los cursos son solo una parte del proceso docente; dado que deben ser integradas a un sistema o entorno de aprendizaje que incluya otros elementos sustantivos para el proceso de enseñanza aprendizaje. Una de esas herramientas son las tecnologías audiovisuales que colaboran directamente con el proceso docente al facilitarle al profesor, nuevos recursos para enfatizar algunos objetivos de sus cursos y al estudiante acceder, al material por medio de Internet las veces que requiera.

Existen dos formas de acceder a recursos audiovisuales desde la WEB: uno es bajando un archivo de audio y/o de video completamente al PC para verlo y/o escucharlo, y la otra es por medio de una tecnología emergente basada en la reproducción de archivos, utilizando la técnica de chorro o emisión por un flujo continuo de datos, el que es producido desde el momento que el usuario realiza la solicitud al servidor, por lo tanto, no debe esperar que el archivo sea descargado por completo en el equipo PC para poder ver o

escuchar el contenido. Esta tecnología se conoce como “Streaming”, la cual es aplicada a una serie de recursos para la distribución de contenidos multimedia (audio, videos e inclusive presentaciones en tiempo real o de forma asincrónica) a través de una red digital con la facilidad de permitir acceso a los contenidos según se requiera. Se caracteriza por el hecho de que la visualización se efectúa en el equipo del solicitante sin necesidad de tener que descargar el archivo para ejecutarlos en el PC. Además, el “Media Streaming”, como también se conoce, realiza su distribución de contenidos tanto sobre una intranet institucional como en Internet, y sus contenidos pueden estar almacenados en un repositorio o pueden construirse y distribuirse en el mismo momento. A esa técnica se le llama respectivamente “Video on Demand (Video Streaming)” y “Live Media Streaming”. El “streaming” se divide en dos categorías: aquellas tecnologías que permiten la interacción entre varios usuarios como la videoconferencia, y las que se orientan a la distribución de contenido multimedia tanto en tiempo real como por demanda, sin que medie interactividad alguna entre usuarios.

Consecuentemente, la tecnología de “Video on Demand” y “Live Media Streaming” se puede utilizar como apoyo para la educación a distancia, por cuanto permite poner a disposición de los estudiantes materiales de audio, vídeo, presentaciones y hasta laboratorios virtuales, a los cuales puede el estudiante acceder en momentos diferentes y tantas veces como lo demande su propio ritmo y estilo de aprendizaje. De tal manera, el potencial de esta aplicación radica en su utilización como complemento o apoyo a la propuesta pedagógica que elabora el profesor, la cual ya no tiene que confinarse a documentos de texto, sino que se pueden realizar combinaciones en diferentes formatos multimedia (texto, audio, imágenes, vídeo, etc.) gracias a las múltiples herramientas que actualmente existen en el mercado para facilitarle al docente la elaboración de contenidos.

De hecho, muchos docentes ya han generado valiosas experiencias en ese sentido, a las que no se hace referencia en este artículo; sin embargo, se adjuntan algunos vínculos de páginas Web para su consulta y demostración.

Técnicas de Streaming

Para acercarnos un poco al reto que significa la transmisión de algunos formatos como el vídeo, es necesario explicar que una página de texto requiere unos 20 Kbits de ancho de banda, los CD's de audio requieren unos 1500 Kbits, las señales de televisión sin comprimir requieren más de 200 Mbits por cada segundo de transmisión, consumos que demandan disponibilidad en anchos de banda; de lo contrario, encontramos problemas en el momento de realizar una transmisión con retardos, lo que obliga incorporar un proceso de compresión digital antes de la transmisión, por cuanto una transmisión de una señal digital consume aproximadamente cinco veces más ancho de banda que una de formato analógico. *Para ampliar sobre el tema consultar el siguiente link, el cual hace referencia a una investigación para estimar el ancho de banda:* www.boschsecurity.com.mx/_archivos_productos_sitios_la/boletines_informativos/ebrief/2006/Estimando_Ancho_de_Banda.pdf

Por otra parte, si se requiere disponibilidad de ancho de banda para lograr una adecuada transmisión, es necesario considerar el medio por el cual se realizará dicha transmisión, dado que no todos los medios tie-

nen la misma capacidad de ancho de banda en la transmisión de bits, por ejemplo. Un modem que se conecta a una línea telefónica convencional, posee una velocidad limitada a 56Kbps la cual en la mayoría de los casos no logra alcanzar. Un modem de Línea de Abonado Digital Asimétrica, ADSL por sus siglas en inglés o "*Asymmetric Digital Subscriber Line*", también utiliza como medio físico una línea telefónica convencional (cobre), solo que en un formato digital y logra velocidades de bajada de 8Mbps y de subida de 1Mbps, aun cuando en Costa Rica se utiliza y comercializa velocidades inferiores desde 128/64 Kbps, 256/128 Kbps, 512/256Kbps, 1024/512 Kbps a nivel residencial, y las redes de televisión por cable tienen una disponibilidad de 30 Mbps de ancho de banda, como lo señala la "Federal Communications Commission" de acuerdo con el siguiente link: http://www.fcc.gov/cgb/consumerfacts/spanish/sp_highspeedinternet.html

Ahora, si se utiliza una conexión de las antes mencionadas para bajar un segundo de vídeo digital con calidad de televisión, se tardarían siete segundos en lograrlo, pero como las conexiones son utilizadas por gran cantidad de usuarios posiblemente

los siete segundos se transformen en más de una hora.

Por lo tanto, el inconveniente de bajar vídeo de alta calidad está muy ligado a la disponibilidad de ancho de banda, lo que hace imprescindible trabajar no solo en mejorar los anchos de banda en las comunicaciones sino también en sistemas compresores de formatos y así lograr reducir el requerimiento de ancho de banda, los tiempos y costos en la distribución de vídeo, con el objeto de lograr una mejor calidad y tiempo de respuesta en el momento de acceder al medio o servicio donde se encuentre el material.

Por ello, el objetivo de “Media Streaming” es realizar distribución de contenidos por demanda así como en tiempo real, mediante el uso de diferentes anchos de banda. Distribución que se realiza para la visualización de contenidos en el PC del usuario, en este caso el estudiante y/o profesor; sin el inconveniente de tener que esperar por periodos de tiempo determinados mientras baja el archivo que se desea visualizar o escuchar. Acción que hasta ahora, los estudiantes de la UNED no pueden realizar, si quisieran bajar algún material que su profesor les haya dejado en un repositorio de objetos de aprendizaje ubicado en el sitio

web de la cátedra para complementar sus estudios.

El “Media Streaming” al momento de realizar la petición para acceder al archivo envía una porción del contenido (video, audio) al PC para iniciar la visualización, entre tanto sigue bajando el resto del contenido mediante un flujo continuo de datos que se almacena en el buffer de forma simultanea para continuar desplegando el contenido en el PC.

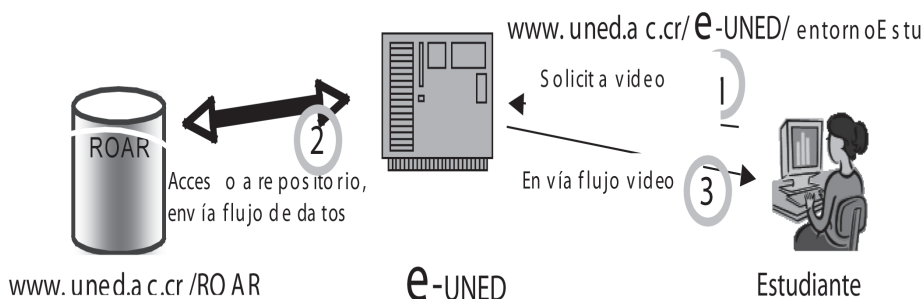
Este almacenamiento funciona como amortiguador o colchón entre el ancho de banda asimétrico que produce el protocolo TCP/IP, debido a la encapsulación de los paquetes y al requerimiento fijo o simétrico que necesita y demanda la transmisión por la sincronización del video y audio. Permite entonces la distribución desde un repositorio de objetos de aprendizaje previamente almacenados o la transmisión generada en tiempo real, tanto en una Intranet como en Internet. Lo cual implica, que en ambos casos son previamente sometidos a un proceso compresión o codificación y decodificación (CODEC) que comprime los datos optimizando el requerimiento de ancho de banda para su transmisión, dependiendo del tipo de señal que se utilice, como se muestra en el siguiente cuadro.

	Modelo Analógico	Modelo Digital
1. Calidad de Vídeo	media	alta
2. Resolución	320x240 pix	800x600 pix
3. Ancho de banda	150 Kbps	80 Kbps
4. Almacenamiento	70 Megas/hr vídeo	30 Megas/hr vídeo
5. Recursos	alto	medio

FUENTE: Curso en vídeo de alta calidad, X. Basogain, M. Olabe, KEspinosa y J. C. Olabe, Boletín de RedIRIS, no. 66-67, diciembre 2003-enero 2004.

Debido a la compresión y optimización que se logra en los aspectos técnicos anteriores con el uso del “streaming”, la distribución de audio, vídeo y otros formatos multimediales hace posible su utilización en diversos procesos particularmente en el proceso de enseñanza como herramientas de apoyo para el aprendizaje.

Con el objeto de brindar una idea del funcionamiento parcial del proceso para el acceso a materiales multimediales, se presenta el siguiente gráfico, en el cual se denota el repositorio de objetos de aprendizaje en el que se almacenarían los diferentes materiales (objetos), y es accedido a partir de una petición de usuario para iniciar de vuelta un flujo de datos que da pie a la visualización.



Video “streaming” como apoyo al proceso Docente

La Universidad Estatal a Distancia es una institución estatal de educación superior basada en el modelo de educación a distancia, y llamada a utilizar las diferentes tecnologías de comunicación para lograr su cometido según se establece en su ley orgánica y de creación; es por ello que se propone el uso de la tecnología de vídeo “streaming” para el proceso docente en la UNED como parte de los servicios que se pueden integrar a un ambiente de Aprendizaje en Línea concentrados en los entornos de estudiantes y docente para su utilización respectivamente.

La propuesta se presenta debido a las facilidades que brinda el streaming para la visualización particularmente de vídeo, y que también se puede utilizar otros medios como archivos de audio, presentaciones elaboradas en “power point” para que sean utilizados como material de apoyo para los estudiantes en diferentes cursos. Por cuanto esta tecnología permite una constante y fácil actualización de los materiales así como su reutilización por diversos profesores, ofrece una amplia cobertura para el acceso y distribu-

ción de contenidos por medio de Internet o de la intranet a lo interno de la UNED. Adicionalmente, se puede lograr una mayor motivación en el estudiante y profesorado con el uso de la herramienta debido a que cuenta con un sencillo acceso a diversos materiales. Igualmente, dicha tecnología aplicada a la educación puede estimular y colaborar con los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje, por el uso de materiales en diferentes medios, y por tanto podría estimular un aprendizaje más significativo.

Para la implementación de un servicio “streaming” se requiere de dos fases claramente identificadas, a saber: la primera, la generación de materiales en formato digital utilizando procedimientos de compresión estandarizados y, la segunda corresponde al proceso de puesta en oferta del material para su difusión por medio de Internet como otro servicio más para los estudiantes en su entorno de trabajo, y en la Intranet en un repositorio de objetos de aprendizaje reutilizable para los profesores también en su entorno de trabajo, donde construirían, utilizarían y compartirían dicho material.

En la UNED, como en muchas otras instituciones cuentan con materia-

les de audio y vídeo grabados en casetes y en el mejor de los casos esos medios los han transferido a archivos digitales de muy alta resolución; también encontramos materiales generados a partir de una videoconferencia así como materiales multimedia, materiales que deben recibir un proceso de edición y luego de compresión, para que sean utilizados en una distribución de contenidos tipo "streaming".

Para esa distribución, se requiere de un equipo que asuma la tarea de servidor con un repositorio primario de materiales que pueden clasificarse como objetos de aprendizaje. En este servidor, se encontrarían los vínculos o direcciones físicas donde encontrar los archivos para la difusión, claro está a nivel de Internet con el objeto de que sean accedidas por estudiantes o profesores para su respectivo uso y bajo la gestión de un software o aplicación programado para tal efecto.

Ese acceso se puede ofrecer de dos maneras, la primera, vídeo por demanda (VoD) que le brinda al estudiante y/o profesor, ciertas facilidades iguales a un reproductor de vídeo casero (reproducción, paro, ubicación, retroceso o avance rápido) en cuanto a la manipulación del medio.

En el segundo caso, la difusión de uno o varios archivos almacenado, así como en vivo o sea en tiempo real, lo que se asemeja a una difusión de TV por cable; con la diferencia de que al acceder al archivo da inicio el vídeo o material educativo que corresponda; después no se tiene ninguna posibilidad de manipular el medio, solo detenerlo y volver a iniciar. Para ambos casos el medio puede ser accedido por múltiples estudiantes en relación con el ancho de banda que tenga disponible la UNED para este propósito en general y lo robusto de las arquitecturas de los servidores que brindan el servicio en particular.

Los dos componentes anteriores, ancho de banda y la arquitectura de los servidores donde se procesan y hospeden elVoD y LMS "Live Media Streaming", son fundamentales para brindar un servicio adecuado. Esto por las siguientes razones: conocemos que los archivos de audio y vídeo o multimediales en general son de tamaños importantes, lo cuales hace difícil su manipulación como ya fue expuesto, tanto para un PC como a nivel de la red; debido a que genera una importante carga y consumo en los enlaces de comunicaciones por tiempo que tarda su distribución y despliegue, más el incremento de los procesos que ya

existan en el sistema operativo y el overhead o carga natural en la red por el "broadcast".

La otra razón se fundamenta en que ubicar este tipo de archivos en un servidor web convencional, permite al usuario que accede el servicio la posibilidad de guardar una copia del archivo en su PC; la última razón es que un servidor web convencional no permite realizar funciones de "broadcast" o difusión.

Por lo que plenamente se justifica y es conveniente implementar una plataforma adecuada que garantice el servicio y, por supuesto, con el uso de las técnicas "unicast" (Protocolo que pueden transmitir paquetes de datos de una dirección IP a otra directamente) para las transmisiones en vivo y bajo demanda en Internet para múltiples usuarios donde el consumo por usuario en kilobits por segundo depende de la codificación que permita el contenido; así como el uso de la técnica "multicast" (Protocolo de comunicación que permite transmitir de una dirección IP a varias en una misma red) para aquellos ambientes institucionales a nivel de intranet y para difundir eventos particularmente en tiempo real sobre el protocolo IP, por cuanto a nivel de la intranet la audiencia puede ser ilimitada dado

que el consumo de ancho de banda en la red corresponde o se representa como un único usuario independientemente de cuántos se conecten a la vez.

Multicast es un método eficiente de distribución, hacia múltiples receptores al mismo tiempo sobre una red IP, que también se asocia el RTM (Real-Time Transport Protocol) que estandariza la distribución del vídeo y el audio sobre Internet, IP versión 4 (IPv4) al igual que es soportado, también en el protocolo IPv6 nueva versión con unas mejoras en cinco aspectos que se pueden estudiar en el siguiente link <http://es.wikipedia.org/wiki/IPv6>.

Para implantar el servicio de vídeo Streaming como un apoyo adicional a la docencia, se recomienda implementar junto a los dos componentes anteriores una arquitectura streaming basada en soluciones Microsoft, mediante el uso de los tres dispositivos de software, Windows Media Player, Windows Media Encoder y Windows Media Server, a los cuales es recomendable agregar Visual Studio.Net para un rápido y eficiente desarrollo de software o, en su defecto, implementar una opción con software libre en formato FLV de Flash. Para nuestros efectos, dado que la UNED tiene un

licenciamiento con Microsoft y se cuenta con los productos, se hace referencia a los mismos.

Software Windows Media

El software Windows Media es un conjunto de programas que se utilizan para generar y reproducir archivos de audio y vídeo, tanto en archivos descargables como en aquellos de visualización continua. Corresponde a un software desarrollado por la compañía Microsoft, por lo que su principal requerimiento está bajo la necesidad de que se ejecute en un Sistema Operativo Windows (Windows XP; Windows XP Professional Edition ; Windows XP Service Pack 1; Windows XP Service Pack 2). También utiliza formatos propietarios como .wma y .asf su ventaja más atractiva radica en el hecho de que las herramientas son gratuitas, y son:

Windows Media Server WMS: Corresponde al software para el servidor que debe estar instalado en Windows 2003 server, y con el servicio de Windows media habilitado; asimismo, deben funcionar sus parlantes y micrófono.

Windows Media Encoder, WME: Se requiere el sistema operativo Windows 2000 profesional, multimedia funcionando, el compresor para el formato Windows Media versión 9 o superior, con captura de vídeo o webcam. Este producto permite a la arquitectura optimizar los contenidos para los servicios de streaming; utiliza cuatro modos para procesar el contenido en cuanto a la captura y codificación, a saber:

1. Permite la captura, codificación y transmisión en tiempo real de un evento que se realice en vivo. También se puede almacenar en un medio la difusión (Broadcast a Live Event).
2. Captura, Codifica y Almacena local o remotamente a través de un Drive Virtual (*Capture Audio or Vídeo*).
3. Convierte un formato AVI o MPEG a WMV, o WAV a WMA y lo almacena local o remotamente a través de un Drive Virtual (*Convert a File*).
4. Captura la pantalla del PC y la transmite a un servidor, opcionalmente permite almacenar localmente (*Capture Screen*).

Windows Media Services: Están integrados en Windows 2000 aunque se pueden obtener para entornos Windows NT4 Server con SP4 o superior. Proporciona el servidor de streaming para situaciones donde el Encoder no es suficiente. Se gestiona a través de Web y proporciona distribuciones unicast y multicast, así como autenticación y monitorización de conexiones.

Con un Servidor de Streaming WMS podemos implementar los siguientes servicios:

1. *Por Demanda*, en el cual el estudiante con el uso de WMPPlayer solicita el material del repositorio de objetos de aprendizaje (vídeo, audio, presentación) que desea reproducir para su consulta; en este modo, el estudiante tiene control del medio (puede, adelantar, retrasarlo, etc.). Bajo este modo, por cada estudiante hay una conexión con el servidor o sea, se da una transmisión unicast.
2. *Difusión-Unicast* de diferentes medios. En esta modalidad, el estudiante recibe lo que el servidor, en ese momento esté transmitiendo, y no tiene control de medio. Bajo este modo, por cada estudiante hay una conexión con el servidor (trans-

misión unicast). Los medios pueden ser de un Codificador, de otro servidor de streaming o de archivos locales.

3. *Difusión-Multicast* de diferentes medios: en este modo, el estudiante recibe lo que el servidor en ese momento esté transmitiendo, el estudiante no tiene control de medio. Bajo este modo, el servidor solo transmite mediante IP Multicast; esto hace que independientemente del número de estudiantes, el servidor mantenga la misma carga (transmisión multicast).

Windows Media Player, WMP 9 Series: Software cliente para Windows Media Player 9 o superior para Windows 2000 Profesional, con multimedia operando (parlantes y micrófono). Con el objeto de acceder a servicios de vídeo por demanda y/o por distribución.

Visual Studio .Net Development Framework: Es conveniente utilizarlo para un fácil y rápido desarrollo o mejorar soluciones.

Tenemos por último los requerimientos para la utilización de los productos anteriores con el objeto de que se ejecuten en arquitecturas apropiadas. Para tal efecto se recomienda configurar los equipos

según corresponda, cumpliendo como mínimo con los siguientes requerimientos según corresponda.

Requerimientos mínimos de hardware

COMPONENTE	REQUERIMIENTO	RECOMENDACIÓN
Sistema operativo	Windows .NET Standard Server	Windows .NET Enterprise Server o Windows .NET Datacenter Server
Procesador	Single 233 megahertz (MHz) processor	Dual 550 megahertz (MHz) procesadors (o superior)
Memoria	256 megabytes (MB) of RAM	1 gigabyte (GB) of RAM o superior
Tarjeta de red	100 megabit Ethernet	Gigabit Ethernet
Espacio libre en disco	21 MB más espacio para contenido	21 MB más espacio para contenido

CONCLUSIÓN

Esta tecnología de Vídeo Streaming, es otra herramienta que a nivel mundial se está utilizando con gran éxito para diferentes propósitos, entre ellos en el sector educación para complementar y apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido los siguientes aspectos:

Se trata de un software que está incluido como parte del sistema operativo de Microsoft y no requiere adquirirlo por separado tanto para el usuario como para el servidor donde se almacenarían los archivos por distribuir, lo que no implica un costo adicional para ninguna de las partes.

Se presenta una flexibilidad importante en el acceso y manipulación del vídeo y audio a nivel de las redes, particularmente en Internet. La técnica de utilizar flujos de datos de forma comprimida más el uso de diferentes protocolos hace que cualquier usuario pueda disponer de vídeo de muy buena calidad a través de Internet, lo cual hace algunos años no era posible. Además, encontramos que su versatilidad radica en los 3 modos de distribuir el vídeo cada uno orientado a una aplicación diferente según las necesidades del emisor y las limitaciones del receptor, para lo cual el software brinda una enorme facilidad de transformar el medio sin sacrificar gran porcentaje de la calidad, de tal manera que al usuario final (llámese en este caso estudiante) se le facilita el acceso a materiales en vídeo que hasta hace un tiempo no era posible ofrecer y acceder por Internet sin una muy buena conexión, o sea, con amplio ancho de banda.

Eso hace que se evidencie una gran oportunidad en la visualización del material, ya que su programación puede ser dinámica inclusive o una producción inmediata sin esperar que se complete el *buffer*, lo que permite realizar búsquedas hacia atrás como adelante sin retraso, y puede cambiar de flujo como lo haría de

un canal de TV a otro. Además, por la técnica en el uso del buffer no se dan interrupciones, reduce los picos o fluctuaciones en la demanda de ancho de banda a nivel de la red, particularmente para aquellos casos donde se utilicen redes inalámbricas, técnica muy apropiada debido a la latencia o tiempo que necesita un paquete de datos para llegue de un punto a otro o, el tiempo que tarda un dato en estar disponible desde el momento en que se solicita el mismo, el cual es optimizado reducido.

Esta tecnología permite mostrar y explicar cualquier tipo de proceso; el estudiante lo puede observar cuantas veces lo requiera; el profesor puede mantener una actualización dinámica y personalizada o sea que él mismo puede generar un archivo de vídeo, audio y presentación explicando un determinado tema. Además, en diferentes universidades el vídeo streaming se utiliza para algunas conferencias y presentaciones e inclusive para capacitación; la herramienta es innovadora, ahorra costos y tiempo al usuario y sobre todo la inmediatez en que se puede disponer de un material.

BIBLIOGRAFÍA

- Alguacil, Luis F. (n.d.), *“Proyecto de curso de posgrado a Distancia sobre farmacología de las drogas de abuso”* <http://www.um.es/ead/red/8/alguaicil.pdf> (extraído en noviembre 2008)
- Ayala, Francisco (n.d.), *“Transmisión de datos: redes”* <http://www.monografias.com/trabajos17/transmision-datos/transmision-datos.shtml>. (extraído en Setiembre 2008)
- Compression Resources (n.d.), extraído en noviembre 2008 del sitio Web Computer Science: <http://www.cs.ru.ac.za/courses/Honours/mmcourse/compression/>
- Definición del servicio de Streaming de Audio, ¿Que es Streaming?* (2005), extraído en noviembre 2008 de la página Web de Dayco Host: http://www.daycohost.com/faq/streaming_defini.php
- Descripción del Servicio* (2008), extraído en setiembre 2008 de la página del Grupo ICE:http://www.grupoice.com/esp/serv/tele_comp/adsl/index.htm
- Diccionario Informático* (2008), extraído el 12 de noviembre de 2008 del sitio Web LWP, Comunidad de Programadores: <http://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/buscar.php?letra=&cadena=streaming>.
- Downloads for Windows Media* (2006), extraído en octubre 2008 de la página Web de Microsoft Corporation: <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/download/default.asp>
- Gordillo, Susana (2003), *“Comunidades de aprendizaje interculturales. Una experiencia de combinación de inputs presenciales y no-presenciales en el aprendizaje”* http://www.virtualeduca.org/2003/es/actas/8/8_12.pdf (extraído en octubre 2008)
- Introduction to Streaming Media* (2002), extraído en setiembre 2008 del sitio Web Real Network Production Guide: <http://service.real.com/help/library/guides/realone/IntroGuide/HTML/prodintro.htm>
- Ludwig, Adrian (2005) *“Informe Técnico, Seguridad de la Plataforma macromedia Flash y Soluciones empresariales de Macromedia”*
http://www.adobe.com/es/platform/whitepapers/flashplatform_security_enterprise.pdf#search=%22Soluciones%20videostreaming%22 (extraído en noviembre 2008)
- Multimedia* (2006), extraído en octubre 2008 de la página Web de Fujitsu: <http://www.fujitsu.com/es/services/solutions/multimedia/>
- Prada, Sagrario. González, Luis y García, Ana (n.d.), *“Valoración de una experiencia de enseñanza-aprendizaje en la Universidad a través de foros de discusión”* <http://www2.uca.es/congreso/jute05/4.%20Luis%20SALAMANCA.rtf>
- Productos* (2006), extraído en noviembre 2008 de la página Web de Tenea Technologies: <http://www.tenea.com/productos/productos.html>
- Streaming Media* (2008, Octubre 27), extraído en noviembre 2008 del sitio Web Wikipedia, The Free Encyclopedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Streaming_media.
- Unidad de Innovación Informática Universidad de Alicante* (2002), *“Nueva generación de materiales, sincronismo, Video/Web”*
- X. Basogain, M. Olabe, KEspinosa y J. C. Olabe (2004) *“Curso en vídeo de alta calidad”*, Boletín de RedIRIS, no. 66-67, diciembre 2003-enero 2004.