

# Esquema para el soporte de clases audiovisuales para la herramienta PEDCO

Claudio Zanellato, Eduardo Grosclaude, Javier Balladini, Laura Sánchez

Departamento de Ciencias de la Computación

Universidad Nacional del Comahue, Argentina

Buenos Aires 1400 Neuquén. Argentina(8300)

{czanella, oso, jballadi@uncoma.edu.ar}, lmgnsanchez@gmail.com

## Resumen

En el marco del proyecto de investigación “Software para Aprendizaje y Trabajo Colaborativos” del Departamento de Ciencias de la Computación, se está trabajando desde el año 2002 en implantación de plataformas educativas que sirvan como soporte de contenido y comunicación tanto para la modalidad de enseñanza presencial como a distancia.

Luego de definir los requerimientos, se implementó la Plataforma de Educación a Distancia del Comahue - PEDCO. Desde entonces, está funcionando y cada vez son más los docentes que incorporan sus materias en dicha plataforma, ya sea para complementar sus cátedras en la modalidad presencial, para utilizarla como medio principal de comunicación en la modalidad a distancia o en modalidades de *b-learning*.

El éxito manifestado por las diferentes experiencias, así como la necesidad de dotar de mayores recursos a la comunidad educativa, nos han llevado a desarrollar, implementar y adecuar nuevas funcionalidades a la plataforma. En este trabajo presentamos un esquema para el soporte de contenidos audiovisuales con la tecnología de *Video on Demand - VoD*.

**Palabras claves:** TIC, Plataformas de Educación a Distancia, Educación a Distancia, Video Bajo Demanda.

## Introducción

La experiencia en Educación a Distancia obtenida mediante la Plataforma de Educación a Distancia del Comahue, PEDCO [1], ha recibido evaluaciones favorables [2] [3] [4] [5] [6]. Contamos con 335 materias incorporadas a la plataforma y 4000 usuarios. Sin embargo, la riqueza del intercambio presencial entre docentes y alumnos no alcanza a ser completamente capturada en los contenidos que es posible exponer mediante la plataforma. Durante el dictado de los cursos presenciales, el aporte didáctico situacional de los docentes y la interacción originada con los estudiantes, con preguntas, comentarios, gestos, matices de voz, etc., agregan otros significados a los materiales del currículo. La importancia que puede adquirir esta dimensión interactiva depende de la particular combinación de intereses, competencias y compromiso de todos los participantes. En aquellos casos, frecuentes, en los que el impacto de esta interactividad, en la transposición didáctica, se hace tan relevante como los contenidos almacenados en la plataforma, nos encontramos con un proceso que difícilmente soporta el paso a la modalidad a distancia, sin perder cualidades esenciales.

Para preservar esa interactividad y extenderla, proponemos como primer paso, adaptar a la plataforma PEDCO un sistema distribuido de *VoD* que permita ofrecer un servicio de visualización interactiva. Aunque el sistema propuesto brinda la posibilidad de incluir cualquier tipo de material multimedia, se trata

de posibilitar el registro y publicación de clases áulicas, videoconferencias, u otros eventos presenciales, que se quiera incorporar en el contexto de un cursado a distancia o mixto.

El aporte de material multimedia:

- Restituye calidad vivencial al cursado a distancia
- Favorece la sensación de presencia
- Ayuda a mantener la vinculación afectiva del grupo involucrado
- Ofrece un registro de referencia para repaso o recuperación
- Permite conservar contenidos generados en dictados presenciales para reutilizarlos en dictados a distancia
- Es útil para comprobar reflexivamente la evolución del trabajo docente y para rescatar puntos frecuentes de consulta con los tutores
- Aun siendo parte circunstancial de las actividades, puede a su vez generar nuevos contenidos, al mostrar direcciones de pensamiento enriquecedoras al momento de adoptar un enfoque didáctico y diseñar la estructuración de los procesos de enseñanza.

El sistema de video bajo demanda que se adaptará a la plataforma fue desarrollado inicialmente, por un integrante del área y conforma su tesis de doctorado [7]. El esquema propuesto permitirá presentar el material audiovisual con calidad constante, y con soporte de comandos interactivos, en una red sin calidad de servicio como Internet.

Nuestra propuesta, de dar soporte de contenidos audiovisuales a PEDCO, es conducente a potenciar las posibilidades didáctico-pedagógicas que se brindan a docentes y estudiantes.

## Arquitectura VoD

Para la incorporación de contenidos audiovisuales a la plataforma PEDCO, se propone utilizar un sistema de video bajo demanda a gran escala (*Large Video-on-Demand - LVoD*). La elección de este tipo de sistema se debe a que es necesario proveer un servicio con soporte de comandos interactivos, cualidad no soportada por *streaming* de video [9]. Se ha optado por un sistema a gran escala debido a que los usuarios se encuentran dispersos geográficamente en la red Internet, desde donde solicitarán los servicios de visualización del contenido multimedia.

Considerando que los contenidos multimedia pertenecen a una única materia o curso, solo una cantidad de usuarios limitada solicitarán visualizar el mismo contenido al mismo tiempo. Esto hace que resulte inadecuado el uso de sistemas Peer-to-Peer (P2P) [8], los cuales obtienen beneficios mediante la colaboración de los clientes en la entrega de los contenidos multimedia. Esta alternativa será contemplada ante un cambio en los requerimientos de la demanda.

Dentro de los sistemas *LVoD*, se adoptará, por ser el mas adecuado a los requerimientos, el sistema *Video-on-Demand with Network Fault Recovery - VoD-NFR*, para integrarlo a PEDCO. *VoD-NFR* tiene como fin garantizar, ante fallos de la red y caídas de servidores, la entrega del contenido multimedia a los clientes sin disminuir la calidad de los mismos y sin sufrir interrupciones durante su visualización. Este sistema hace un uso eficiente de los recursos de red, de suma importancia para este tipo de aplicaciones altamente demandantes de ancho de banda de red. Esta elevada necesidad del recurso de red es producto de la alta tasa de bits requerida para la codificación de los videos, aun con el uso de métodos de compresión.

El sistema *VoD-NFR* fue diseñado teniendo en

cuenta los siguientes requerimientos que caracterizan a los sistemas de *LVoD*:

- Gran capacidad de almacenamiento
- Elevado ancho de banda
- Restricciones de tiempo y QoS
- Soporte de gran cantidad de usuarios
- Tolerancia a fallos
- Escalabilidad
- Uso eficiente de recursos y balanceo de carga

A continuación se describe el servicio de *VoD* que se brindará a los usuarios del sistema PEDCO, luego se expone la arquitectura de la integración entre PEDCO y *VoD-NFR*, y especificidades de la implementación y funcionamiento del sistema.

*VoD-NFR* provee un tipo de servicio conocido como Vídeo Bajo Demanda Verdadero - *TVoD*, *True Video-on-Demand*, que permite al usuario solicitar su vídeo preferido y reproducirlo casi instantáneamente, con la posibilidad de utilizar comandos interactivos tal como si estuviese visualizando el vídeo con un reproductor de VHS o DVD. Estos comandos interactivos comprenden:

1. *Inicio/Reanudar* (play/resume):  
Comienza a visualizar un vídeo desde el comienzo o continúa desde otro punto donde se había detenido.
2. *Parada* (stop):  
Detiene de manera temporal o permanente la reproducción del vídeo.
3. *Pausa* (pause):  
Congela la imagen.
4. *Salto hacia adelante/atrás* (jump forward/backward):  
Salta a un punto particular del vídeo, en una dirección hacia adelante o hacia atrás, sin mostrar el vídeo intermedio.

5. *Avance/Retroceso* rápido/lento (fast/slow forward/backward):

Visualiza las escenas en cámara rápida o lenta, en un sentido hacia adelante o hacia atrás.

6. *Otras funciones interactivas como por ejemplo*: repetición de secuencias y marcado de escenas interesantes.

## Arquitectura propuesta

La arquitectura diseñada para implementar el esquema para el soporte de clases audiovisuales en la plataforma PEDCO, se muestra en la figura 1 y está integrada por los siguientes componentes:

1. *Servidor de pedidos*:  
Este componente es la misma plataforma PEDCO, y el servidor que la soporta será el encargado de recepcionar los pedidos de los clientes para luego derivarlos al Gestor de Vídeo dentro del Servicio de Vídeo.
2. *Servicio de Vídeo*:  
Este componente será el encargado de administrar todo lo referido a los contenidos audiovisuales, fundamentalmente de distribución de contenidos en los servidores, entrega de los videos a los clientes garantizando la calidad de servicio, balancear la carga entre los servidores, y diálogos con los clientes. Está conformado por servidores de video distribuidos geográficamente, y un Gestor de Vídeo que recepciona las solicitudes de visualización y las deriva a un determinado servidor de video para su atención.
3. *Cliente*:  
El cliente es una aplicación que permite la visualización y control del video por parte del usuario. Resulta

necesario que tal aplicación, esté incluida en la página de acceso al recurso.

#### 4. Red de comunicación:

Es utilizada para efectuar las transmisiones de los videos desde los servidores de video a los clientes, y para implementar los canales de control que comunican a los clientes con el sistema. La red de comunicación utilizada será Internet.

- El programa cliente establecerá a nivel de protocolo de sesión un diálogo con el Gestor de Video.
- El Gestor de Video establecerá las condiciones de entrega del video y entonces derivará al cliente a un Servidor de Video que pueda cumplir con los requerimientos acordados.
- El usuario accederá al material audiovisual reproduciéndolo en la máxima calidad posible y mediante el visualizador podrá contar con toda la funcionalidad de un sistema T-VoD.

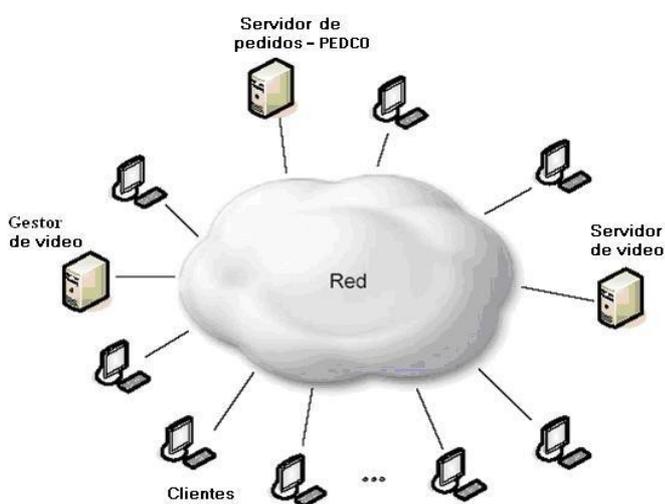


Figura 1- Arquitectura Propuesta.

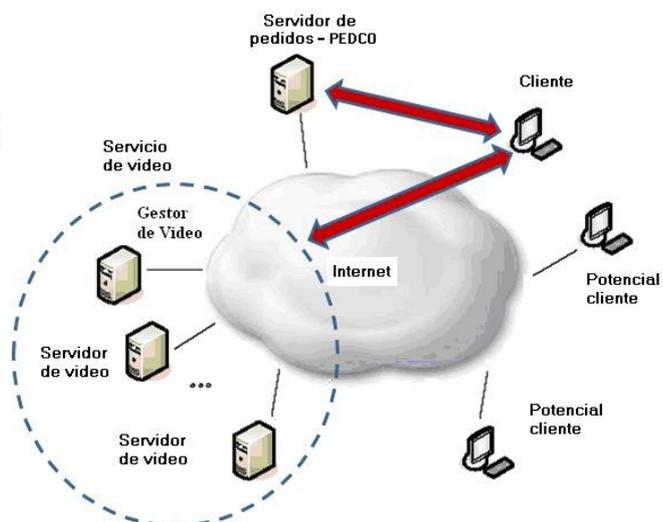


Figura 2 - Funcionamiento.

## Funcionamiento e Implementación

El funcionamiento de la arquitectura propuesta se muestra en la figura 2.

- El usuario ingresa a la plataforma PEDCO a través de una conexión con el Servidor de Pedidos, donde se autentica y accede al curso o materia en que está inscripto.
- Dicho curso provee como un recurso el material audiovisual. Al seleccionar el enlace de dicho recurso, se abrirá en una nueva ventana un documento HTML conteniendo un *applet* con el programa cliente - visualizador de video.

## Conclusiones y trabajo futuro

A medida que la tecnología crece, los servicios que prestan los sistemas computacionales y las redes de comunicaciones aumentan. El estado actual de la tecnología permite que el servicio de Video bajo Demanda - *VoD* pueda ser considerado para su implementación en Internet, un servicio de suma importancia en el aprendizaje a distancia.

En este trabajo hemos presentado un esquema que integra, a la Plataforma de Educación a Distancia del Comahue - PEDCO, un sistema

de *VoD* que ofrece interactividad de comandos de los contenidos multimedia al usuario con garantías de calidad de servicio entendiéndose por tal, calidad constante de video con tolerancia a fallos de red y servidores. Esta integración permitirá el uso de medios audiovisuales que asistirán a los alumnos en el proceso de aprendizaje, y facilitará la tarea a los docentes quienes podrán hacer disponible videos de las clases de sus cursos o materias.

Se planifican mejoras tales como dar al usuario la posibilidad de guardar una copia en su disco mientras accede al material, la cual deberá estar disponible cuando se acuerdan las condiciones de entrega del video, o acceder a la descarga mediante permisos, determinados por el docente.

Otros trabajos futuros están orientados a la implementación, sintonización y disposición de servidores y contenidos multimedia del sistema de *VoD* en la red de la Universidad Nacional del Comahue, y en la evaluación de la introducción de esta nueva tecnología en el proceso de enseñanza.

## Referencias

- [1] Fracchia, C. y Alonso de Armiño, A. “*PEDCO - Plataforma de Educación a Distancia Universidad Nacional del Comahue*”. CACIC 2004.
- [2]. Fracchia, C. y Alonso de Armiño, A. “*Dictado Semipresencial de la Materia Tecnología Informática en la Educación*”. JEITICS 2005.
- [3] Martins, A. y Fracchia, C. “*Experiencias en el uso de nuevos recursos metodológicos y tecnológicos en materias de programación*”. JEITICS 2005.
- [4] Sánchez, L. Fracchia, C. Alonso, A. Bertogna, L. Grosclaude, E. “*Experiencias en B -LEARNING utilizando la plataforma PEDCO*”. Primer congreso internacional de educación y TIC. Salto, Uruguay 2005.
- [5] Roger, S. y Fracchia C. “*Propuesta para el dictado a distancia de la materia Resolución de Problemas y Algoritmos*”. CACIC 2002.
- [6] Fracchia, C., Alonso de Armiño, A. y Cecchi, L. “*Propuesta para el dictado de la materia Lógica para Ciencias de la Computación bajo la modalidad B-Learning \**”. JEITICS 2005.
- [7] Javier A. Balladini. “*Un sistema de video bajo demanda a gran escala tolerante a fallos de red*”. Tesis de Doctorado. Departamento de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos, Universidad Autónoma de Barcelona. ISBN: 978-84-691-7455-5. Barcelona (España), Mayo de 2008.
- [8] M. Hefeeda, A. Habib, D. Xu, B. Bhargava, and B. Botev. “*Collectcast: A peer-to-peer service for media streaming. ACM/Springer Multimedia Systems*”. Journal, October 2003.
- [9] Dinkar Sitaram and Asit Dan. “*Multimedia servers: applications, environments, and design*”. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 2000.