

## PLATAFORMA EDUCATIVA VIRTUAL “Nyquist”

### Educational Virtual Platform “Nyquist”

#### RESUMEN

Este proyecto pretende diseñar e implementar una plataforma educativa virtual que le permita a la Universidad Tecnológica de Pereira ampliar su área de cobertura sin necesidad de ampliar sus instalaciones físicas. Esta planteado en dos fases que pueden ser desarrolladas en paralelo, ambas importantes para la culminación exitosa del proyecto: análisis, diseño e implementación de un aplicativo que permite la realización de clases tradicionales a través de redes de datos de amplia difusión como por ejemplo internet. Además propone un modelo pedagógico que busca que todo el contenido de las clases sea asimilado por los estudiantes y que la adopción de dicha plataforma sea lo menos traumática posible.

**PALABRAS CLAVES:** ActionScript, Flash, Java, Objetos virtuales de aprendizaje, Plataforma educativa, Streaming, Tablero virtual, Transmisión de audio y video, Red5.

#### ABSTRACT

*The aim of this project is to design and to implement a virtual educative platform to help the Technologic University from Pereira extend its coverage area without the need to build additional physical facilities. This project is divided in two phases, which could be developed in parallel, being them very important to finish successfully the project: Analysis, Design and implementation of a Platform that allows giving lessons in a traditional way by means of data networks such as Internet. Besides it, there is a pedagogic model that will allow to have a response from students in a similar way as if they were physically in the classroom.*

**KEYWORDS:** ActionScript, Flash, Java, Virtual Objects, Educational Platform, Streaming, virtual dashboard, audio and video transmission, Network 5.

#### 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente gran parte de la población colombiana no tiene acceso a la educación [1], siendo este uno de los factores más importantes para acceder a un empleo bien remunerado. Lo anterior influye en las condiciones de vida de las familias colombianas. Es por tanto, un deber de las instituciones de educación superior, en especial las de carácter público, buscar alternativas que permitan ampliar el área de cobertura de la educación y hacerla más asequible. La construcción de una plataforma que sirva como medio para impartir educación es un reto, en el cual se tienen varios factores a considerar:

- **Modelo pedagógico:** la educación está dividida actualmente en dos grandes modelos pedagógicos el conductista y el constructivista los cuales son usados en educación presencial, en educación virtual y a distancia respectivamente [2]. La plataforma desde el punto de vista pedagógico se basa en un modelo

diseñado, llamado Nyquist, que combina características de las dos tendencias educativas.

- **Internet:** en la actualidad Internet es uno de los medios de comunicación más baratos y asequibles al público en general, que brinda variados servicios, entre los que se encuentran el correo electrónico, la voz sobre IP y servicios de almacenamiento de información. Lo anterior, evidencia la potencialidad que esta red posee para ser usada áreas diversas, entre las que se encuentra la educativa.
- **Plataforma Cliente Servidor:** este tipo de esquemas permiten desarrollar aplicaciones que pueden operar independientemente de la ubicación del servidor y de los clientes, aspecto que es vital en el momento de impartir cursos, dado que no se generan grandes restricciones en términos de localización geográfica.

#### ANA MARIA LOPEZ ECHEVERRY

Ingeniera Electricista  
Directora Grupo de Investigación Nyquist.  
Docente Programa Ingeniería de Sistemas y Computación.  
Universidad Tecnológica de Pereira  
anamayi@utp.edu.co

#### ANDRÉS FELIPE QUINTERO GARCIA

Ingeniero de Sistemas y Computación, Coordinador del semillero de investigación en programación de dispositivos móviles e inalámbricos.  
Docente Programa Ingeniería de Sistemas y Computación  
Universidad Tecnológica de Pereira  
andresquintero@zeroplatform.com

- Metodologías ágiles: estas metodologías permiten evaluar constantemente los sistemas que se desarrollan, por medio de pruebas que realizan los propios usuarios. Adicionalmente, estas metodologías propician un mayor nivel de aceptación del producto en el momento del lanzamiento comercial dada la cercanía que el usuario final del producto específico ha tenido durante la etapa de desarrollo [3].

El presente artículo expone un breve resumen de cada una de las fases del proyecto "Plataforma Educativa Virtual Nyquist". Para el desarrollo del proyecto se usó la técnica de modelado de objetos, que consta de: análisis, diseño de subsistemas, diseño de objetos e implementación. En cada fase se presenta un resumen general y se argumentan las decisiones de diseño.

## 2. Análisis

El objetivo planteado al inicio del proyecto fue construir una plataforma educativa que permitiera que un grupo de estudiantes, cada uno posiblemente en una ubicación geográfica diferente, tenga acceso a una clase impartida por un profesor usando como apoyo la red mundial internet. Las aplicaciones de la plataforma deben ser muy fáciles de usar y en la medida de lo posible con el menor número de prerequisites, idealmente debe poder ser accedida por un simple navegador web y debe proporcionar herramientas que la asemejen en el mayor grado posible a una clase tradicional, requiriendo como mínimo herramientas como transmisión de audio y video streaming con posibles características adicionales como una pizarra compartida.

La plataforma fue diseñada para contener un repositorio de recursos educativos los cuales en su gran mayoría serán imágenes, presentaciones, animaciones, etc. Este repositorio será usado por los docentes y los estudiantes como un espacio para compartir el conocimiento y para promover la reutilización de recursos, evitando que los docentes inviertan gran parte de su tiempo en tareas repetitivas y en cambio lo usen en capacitaciones o para mejorar los procesos y recursos pedagógicos actuales.

La plataforma deberá poder ser accesible por equipos con velocidades de conexión mayor o igual a 56 kbps, aunque obviamente con algunas restricciones para equipos con conexiones de ancho de banda limitado.

## 3. Diseño

Debido a los requerimientos planteados en el diseño, la arquitectura más acorde para la aplicación es una arquitectura cliente-servidor [4], ya que permite contar

con recursos centralizados en un servidor y a su vez el acceso concurrente de usuarios o clientes a esta información. Para la implementación física se usa una plataforma de servidor robusta y clientes livianos. El servidor se puede ver como un puente que permite la comunicación entre la aplicación profesor y la aplicación estudiante, además de brindar un aula virtual en la cual los profesores y estudiantes se reunirán tal como se hace comúnmente en las aulas tradicionales.

El servidor debe tener las siguientes características como mínimo:

- Sistema Operativo: Linux( Debian, Ubuntu, Kubuntu), Windows( Nt, XP, Vista)
- Memoria RAM 8GB, 667MHz (4x2 GB), Dual Ranked de búfer completo como mínimo
- Disco duro de 500 GB, SATA, de 3.5 pulgadas, con velocidad de 7,200 RPM
- Tarjeta de interfaz de red Ethernet simple incorporada Broadcom® NetXtreme II 5708 Gigabit
- Conexión a internet de 10 Mbps para soportar como mínimo 40 usuarios para la realización de pruebas del aplicativo.

Dependiendo de la cantidad de usuarios que se deseen soportar simultáneamente debemos ajustar nuestra velocidad de conexión. Por ejemplo si queremos que los clientes descarguen video a 256 Kbps debemos tener un ancho de banda de 256 Kbps por cada cliente, por lo tanto por cada Mbps de conexión podemos soportar 4 clientes para este caso particular.

La plataforma hará uso de una base de datos centralizada [5] la cual implementa una estrategia de almacenamiento unificada, es decir en el mismo lugar físico se almacenan los datos. En nuestro caso hemos decidido usar Mysql debido a que es un motor de base de datos libre, fácil de usar, liviano y ampliamente probado. La base de datos estará ubicada en el servidor y a través de esta la plataforma implementará el mecanismo de autenticación de usuarios, módulo de administración de perfiles y el repositorio para el almacenamiento de recursos educativos virtuales.

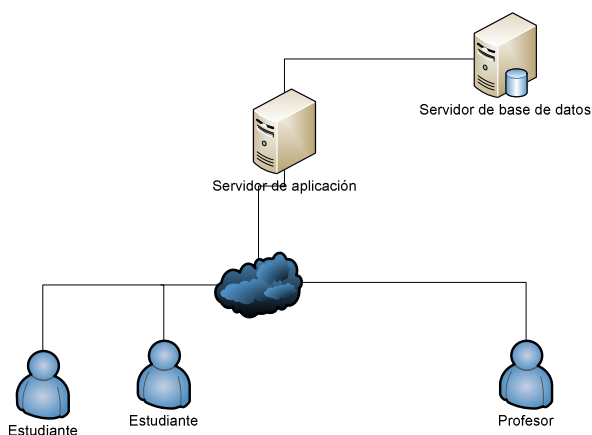


Figura 1. Arquitectura de la aplicación

Para el desarrollo de la plataforma se requieren los siguientes componentes:

- Componente de transmisión de audio y video: este componente permite realizar audio y video streaming entre dos equipos conectados a una red local o a internet.

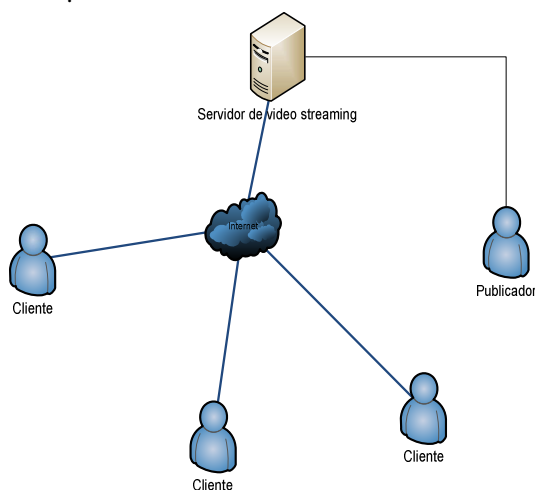


Figura 2. Componente de transmisión de video

- Componente de pizarra compartida: este componente permite que dos o más aplicaciones compartan un objeto, el único prerequisite es el acceso a una red local o a internet, dependiendo de la naturaleza de la aplicación a desarrollar. Cualquier cambio que realice alguno de los usuarios sobre el objeto, será inmediatamente replicado a los otros usuarios conectados.

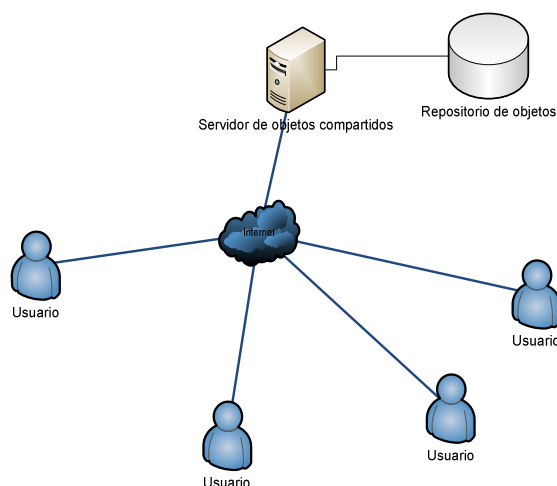


Figura 3. Componente de pizarra compartida

- Servidor de aplicaciones: este componente básicamente permite que muchos usuarios puedan acceder concurrentemente una misma aplicación.

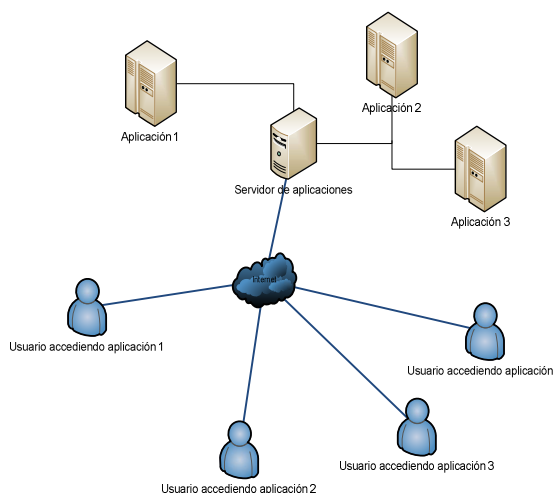


Figura 4. Servidor de aplicaciones

Una vez definidos los componentes del sistema, se procedió a realizar un análisis sobre la necesidad de hacer un desarrollo de cada uno de los módulos ó si en cambio se hacía uso de componentes disponibles aportados por la comunidad de software libre ó la comunidad científica, adaptándolos a los requerimientos específicos de la aplicación. Después de un análisis de las diferentes alternativas se decidió hacer uso de componentes existentes, entre otras por las razones expuestas a continuación:

- Son herramientas terminadas y probadas en entornos comerciales.
- Soporte de los componentes por parte de una comunidad de desarrolladores.
- Acceso al código fuente y a la posibilidad de

modificarlo de acuerdo a las necesidades específicas del proyecto (observando obviamente las posibles restricciones dependiendo de la licencia del código fuente)

Actualmente existen dos herramientas que cumplen las especificaciones necesarias para ser tomadas en cuenta en el proyecto:

- ✓ Flash Media Server[5]
- ✓ Red5

Flash Media Server ha sido descartado debido a su carácter propietario y a su elevado costo. Red5 es una herramienta de código abierto y por lo tanto tiene las ventajas anteriormente mencionadas. Adicionalmente, contiene todos los componentes requeridos por la aplicación, motivo por el cual se estableció como la herramienta elegida para el desarrollo del proyecto.

A partir de ahora nos enfocaremos en el servidor Red5 y en la manera en que implementaremos el proyecto sobre este.

La aplicación consta como ya lo habíamos dicho de tres módulos, los cuales detallaremos técnicamente a continuación:

**4. Esquema de la aplicación y sus componentes**

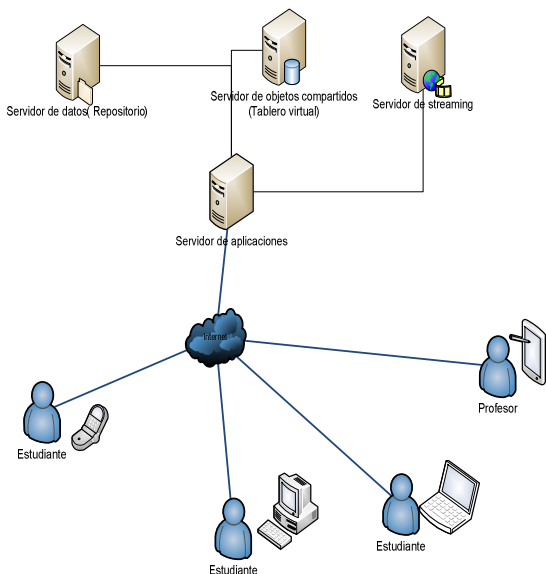


Figura 5. Esquema general de la plataforma

Cómo protocolo base del proyecto se usa el protocolo RTMP (Real Time Messaging Protocol) [6], el cual es usado por Red5 para la transmisión de objetos de audio y video en tiempo real a los usuarios, por medio del

protocolo de transferencia de datos TCP binario o un túnel HTTP [7].

**Módulo de transmisión de audio y video**

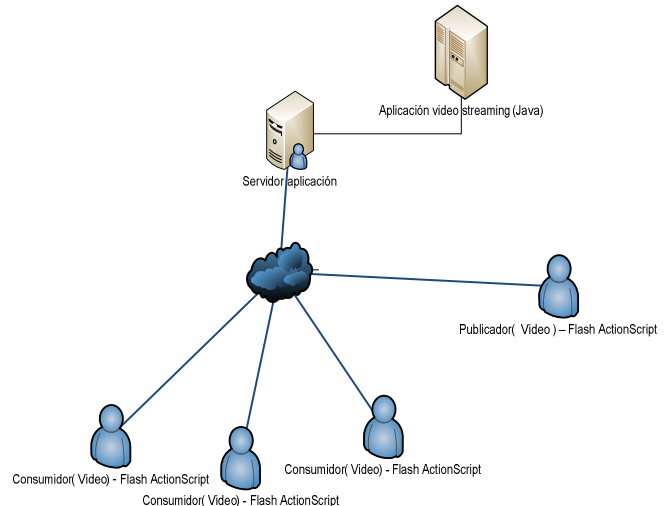


Figura 6. Esquema general de la plataforma

Para el módulo de transmisión de audio y video se usa un esquema de publicador-consumidor, mediante el cual el docente se registra en el sistema como publicador del video streaming y la aplicación le permite enviar su video a otros clientes conectados a la aplicación. Los estudiantes se conectan al sistema como consumidores y el sistema les permite recibir la publicación del video de un profesor (publicador) determinado. La aplicación de streaming en el lado del servidor está desarrollada en el lenguaje Java y se instala sobre el servidor de aplicaciones Tomcat, la aplicación cliente se desarrolló en Flash y ActionScript y el protocolo de comunicación usado es RTMP.

### Módulo de transmisión de pizarra compartida

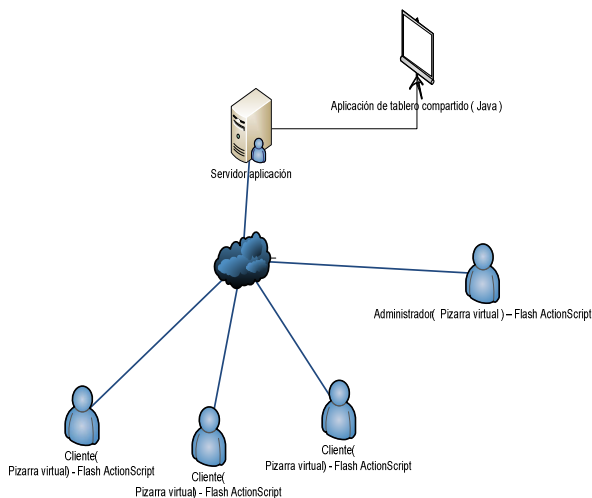


Figura 7. Esquema general de la plataforma

Para el módulo de Tablero compartido se usa un esquema de objetos compartidos mediante el cual el docente toma el control del objeto compartido (Tablero), y los estudiantes reciben actualizaciones a medida que el docente lo modifica con sus explicaciones.

Para el desarrollo de este módulo se hace uso intensivo del concepto de objetos compartidos (shared objects), el tablero está implementado como un objeto compartido, el cual puede ser modificado solo por el docente o por el que este delegue, los estudiantes solo pueden ver el objeto y su estado.

La aplicación automáticamente envía actualizaciones a los estudiantes a medida que se modifica el objeto compartido mediante el protocolo RTMP.

Se tiene pensado en el futuro soportar las suites ofimáticas más usadas cómo lo son: OpenOffice y Microsoft Office

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ Cualquier plataforma tecnológica educativa debe estar acompañada de un modelo pedagógico que permita su fácil adopción por la comunidad educativa y además debe permitir unos niveles de aprendizaje iguales ó superiores a los obtenidos en un aula en un ambiente de clase tradicional.
- ✓ Las herramientas de educación virtual para que logren ser exitosas deben combinar adecuadamente las características más importantes de la presencialidad y de la virtualidad.

- ✓ El uso de herramientas libres en los proyectos tecnológicos disminuye dramáticamente el tiempo de desarrollo de estos.
- ✓ Aplicar metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos de software garantiza que los productos tengan mayor aceptación por parte de los usuarios.
- ✓ Una plataforma educativa virtual con las herramientas adecuadas permite una mayor interacción del estudiante, permitiendo que este no solo asuma un rol principal en su proceso de aprendizaje sino que además permite la interacción real con el docente y los compañeros de clase.
- ✓ Una plataforma educativa virtual permite en teoría recibir una cantidad ilimitada de alumnos sin importar el tamaño de las instalaciones físicas del centro educativo.
- ✓ Una plataforma educativa virtual permite a los estudiantes y docentes eliminar las barreras geográficas que los separan y concentrarse en lo realmente importante del proceso educativo.
- ✓ Esta plataforma de educación virtual en tiempo real presenta una alternativa que permitiría su uso en procesos de capacitación empresarial, ofertas de postgrado en red, procesos de integración de investigadores, trabajo colaborativo en red, y de manera especial en los Centros de Educación Regional debido a que fue desarrollada y pensada como una plataforma que haga uso de manera eficiente de los recursos de ancho de banda.

### 4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ministerio de educación [En línea], [ Citado el: 4 de Septiembre de 2008 10:20 am]], <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-88015.html>
- [2] Frederick. Mayer, Pedagogía comaparada, vol. I. Editorial Pax.
- [3] J. Rumbaugh, Modelado y diseño orientado a objetos, vol. I. London: Prentice Hall, Inc.
- [4] Jeri Edwards, Deborah Devoe. 3-Tier Client/Server at work, Jhon Wiley & Sons Inc
- [5] Cuadra, D. Desarrollo de base de datos: Casos prácticos desde el análisis a la implementación.

- [6] Giacomo, Guilizzone. Brian, Lesser. Flash Communication Server, O'Reilly
- [7] W Richard, Stevens. TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols, Addison Wesley
- [n] Deitel, Cómo programar en Java, vol I. London: Prentice Hall, Inc.
- [n] Michael Blaha, UML Applied, vol I. New York: Ariadne Training