ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE COLABORATIVO BASADO EN LAS TECNOLOGÍAS WEB PARA EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE VIRTUAL USADO EN LA ESPOL (SIDWEB).

Silvanamaría Cordero Carrasco[1], Enrique Peláez Jarrín[2]

RESUMEN

Este artículo contiene los resultados de la tesis, cuyos objetivos generales son:

- Identificar y conocer cómo esta siendo utilizada SIDWeb en la ESPOL, cuáles son las ventajas y desventajas que los profesores y estudiantes encuentran al utilizar una herramienta como SIDWeb, identificar cuáles son las técnicas colaborativas y de aprendizaje más utilizadas en el aula de clases.
- Analizar, diseñar e implementar un ambiente de aprendizaje colaborativo basado en Web.

Para conocer el uso de técnicas colaborativas en el aula de clases y cómo se usa SIDWeb para soportar actividades colaborativas, se realizó un estudio utilizando encuestas, las cuales fueron llenadas por un grupo de profesores y estudiantes de ingeniería de la ESPOL.

Además, se desarrolló un ambiente de aprendizaje virtual colaborativo que permite compartir recursos y el acceso simultáneo, con el propósito de facilitar el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo en los estudiantes de ESPOL.

INTRODUCCIÒN

Desde 1999 el Centro de Tecnologías de Información (CTI) de la ESPOL ha hecho la introducción de un ambiente de aprendizaje virtual llamado Sistema Interactivo de Desarrollo para el Web (SIDWeb), versión académica y se ha capacitado a los profesores de la ESPOL en su utilización en el aula. La capacitación se realiza en dos áreas: a) el uso pedagógico de las tecnologías de información; y, b) la práctica de técnicas colaborativas en el aula de clases.

Respecto al uso de tecnologías de información, se entrena a los profesores en el uso de SIDWeb. Respecto a la parte pedagógica, se entrena a los profesores en el uso de técnicas de enseñanza/aprendizaje de tipo colaborativo y desarrollo de destrezas cognitivas.

El uso de SIDWeb ha sido bastante exitoso, pues incluso profesores que no han sido capacitados utilizan la herramienta para soportar sus actividades de aula. Un gran número de cursos han sido creados con SIDWeb; por esto, es necesario buscar

[1] Egresada de Ingeniería en Computación – Sistemas de Información 2002
[2] Director de Tesis, Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, ESPOL. MSc Ingeniería en Computación, Carolina del Sur, 1992. Ph.D. Ingeniería en Computación , Carolina del Sur, 1994

constantemente formas de mejorar la herramienta, para que brinde nuevas oportunidades a los profesores y estudiantes.

CONTENIDO

Básicamente, podemos dividir los resultados de la tesis en 2 partes:

- La evaluación del uso de las técnicas de aprendizaje/enseñanza colaborativas en el aula de clase y cómo se utiliza SIDWeb para apoyar estas tareas colaborativas.
- El análisis, diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje colaborativo.

Evaluación del uso de técnicas colaborativas y SIDWeb en el aula de clases.

Para la evaluación, se utilizaron técnicas de tipo cualitativo y cuantitativo. La metodología utilizada fue la siguiente:

1. Identificación de los profesores que han utilizado la herramienta por más de un año. Estos fueron divididos en 2 grupos: a) profesores que recibieron capacitación del CTI en el uso de SIDWeb como herramienta de apoyo a sus cursos; y, b) profesores que no han sido entrenados directamente por el CTI. Estos datos fueron obtenidos de los archivos del CTI.
2. Identificación de los cursos dictados por los profesores que utilizan SIDWeb por más de un año. (archivos Log del sistema)
   SIDWeb cuenta con aproximadamente 300 cursos creados y aproximadamente 4000 usuarios, de los cuales 180 son profesores y el resto son estudiantes. Sin embargo; no todos estos cursos son usados regularmente o continuamente. Por lo tanto, se decidió investigar a aquellos profesores y cursos que estuvieran activos continuamente durante más de un año.
   Activos significa, que son cursos en los cuales los profesores y estudiantes participan con alta frecuencia. Es decir que se publica información periódicamente y los usuarios visitan el sitio Web del curso con alta frecuencia.
3. Búsqueda de herramientas (encuestas) que permitan el levantamiento de datos.
4. Adecuación de las herramientas al contexto de la ESPOL
5. Revisión de las herramientas y recomendaciones dadas de expertos.
6. Ejecución de una prueba piloto con las herramientas seleccionadas.
7. Planificación del cronograma de aplicación de encuestas.
8. Aplicación de encuestas.
9. Tabulación de los datos obtenidos a través de las encuestas.
10. Análisis de Datos.
11. Elaboración de conclusiones respecto a las encuestas.

Datos utilizados para la evaluación

El total de profesores seleccionados fue 24, de los cuales 15 fueron encuestados. De estos 9 fueron capacitados y 6 no.

El total de estudiantes encuestados fue 179. Miembros de 6 cursos, 3 cursos fueron dictados por profesores que recibieron capacitación y 3 por profesores que no recibieron capacitación.

Las herramientas utilizadas, fueron 2 encuestas:

- La encuesta 1 evalúa el uso que se da a SIDWeb, las ventajas y desventajas de su uso en la ESPOL. Está divida en 3 secciones:
  1. Identificación de la frecuencia con la que el profesor utiliza SIDWeb para una lista de tareas colaborativas.
  2. Identificación de la frecuencia con la que el profesor utiliza las secciones de SIDWeb.
  3. Identificación de las ventajas y desventajas de utilizar SIDWeb.

- La encuesta 2 permite hacer el análisis del uso de las técnicas colaborativas utilizadas en el aprendizaje. Consta de 3 secciones:
  1. Análisis del rol del profesor en el curso.
  2. Análisis del rol del estudiante en el curso.
  3. Análisis de las técnicas colaborativas utilizadas en el curso.

Resultados y Conclusiones de la evaluación

Los resultados y conclusiones después de la aplicación de las 2 encuestas a los grupos de profesores y estudiantes los podemos resumir en los siguientes:

- Los profesores y estudiantes coinciden en que el 13% de las veces utilizan SIDWeb para publicar documentos y recursos relacionados con el curso y para el envío y recepción de tareas.

- Los profesores y estudiantes coinciden en que, por lo general, no utilizan SIDWeb para participar en: foros de discusión y navegación grupal. Esto muestra que las tareas colaborativas son poco realizadas utilizando herramientas como SIDWeb.

- Las secciones más utilizadas, por profesores y estudiantes, son: Información y Programa y Estudiantes, que permiten la publicación de documentos escritos y el envío/recepción de tareas.

Tabla I Uso de las Secciones de SIDWeb

Sección	Estudiantes	Profesores
Información	34%	26%
Programa	31%	24%
Estudiantes	31%	20%
Comunicación	17%	12%
Evaluación	15%	10%
Administración	-	8%

- El 73% de los profesores manifiesta que la herramienta permite fomentar la reflexión y participación del estudiante fuera del aula de clase, pero el 58% de los estudiantes no considera que esto sea una ventaja de SIDWeb.

- El 60% profesores manifiesta que la herramienta no crea espacios para la participación activa del estudiante, los estudiantes coinciden con esta opinión en un 69%. Ni los estudiantes, ni los profesores hacen uso en forma extensiva de las actividades colaborativas y de aprendizaje activo, aparentemente desconocen de estas capacidades de la herramienta o no conocen técnicas aplicables a este tipo de ambiente.

- El 67% de los profesores opina que es difícil acceder al Internet para los estudiantes y utilizar herramientas como SIDWeb, sin embargo el 92% de los estudiantes no considera esto como una desventaja. Podemos concluir entonces que los estudiantes hacen el esfuerzo de acceder a la tecnología y conectarse a herramientas como SIDWeb, aparentemente los profesores no están al tanto de este hecho y quizá por esto no hacen un uso extensivo de las capacidades de la herramienta.

- Existe una diferencia significativa en la aplicación de técnicas colaborativas en el aula de clase por parte de los profesores que han sido capacitados y los que no. Lo cual indica que el estudiante evalúa mejor a un profesor que ha sido capacitado para el uso de la herramienta. Por lo tanto, el entrenamiento esta provocando una diferencia en los profesores que lo utilizan y de alguna forma está siendo percibido por los estudiantes.

Análisis, diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje colaborativo.

Para el análisis y diseño se utilizó una metodología orientada a objetos.

Análisis

El ambiente de aprendizaje colaborativo que se desarrolló es un Pizarrón Colaborativo, esta formado de los siguientes componentes:

- Creación y manipulación diagramas.
- Chat.
- Control de participantes.
- Control de diagramas.

Por lo tanto, el pizarrón colaborativo:

- Permite la interacción entre grupos y da soporte a la colaboración, mediante la creación y manipulación de diagramas.
- Permite la negociación entre estudiantes y profesor, a través del chat.
- Da soporte para que múltiples estudiantes trabajen en red. Permitiendo además controlar las acciones que un usuario puede realizar en el pizarrón.

Arquitectura Cliente - Servidor

El Pizarrón Colaborativo es un sistema cliente – servidor. La arquitectura está basada en réplicas como se muestra en la siguiente figura, es decir que se tienen copias exactas o réplicas de la aplicación compartida en cada cliente. La aplicación de cada cliente se encarga de la interacción local.

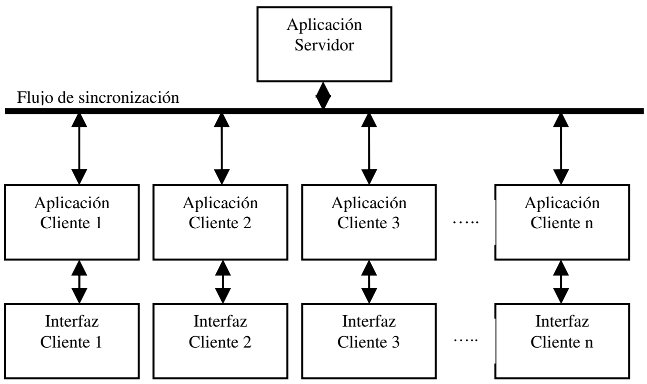

Figura 1 Arquitectura colaborativa basada en réplicas

Diseño

Para el diseño del pizarrón colaborativo se consideró:

- Los tipos de usuario
- Protocolo de Comunicación

Tipos de Usuario

Cada cliente puede tener un tipo de usuario diferente. El concepto de tipos de usuario es útil porque permite tener diferentes niveles de acceso por usuario conectado. Se definieron 2 tipos de usuario: profesor y estudiante.
El profesor tiene los permisos para administrar el pizarrón y los permisos que tienen los estudiantes.

Protocolo de Comunicación

Para la comunicación entre el cliente y el servidor se diseñó un protocolo de comunicación. En el protocolo se consideró lo siguiente:

- Caracteres reservados: ‘**:**’, ‘**,**’ y ‘**;**’.
- Nombres de usuario reservados: ‘ALL’ y ‘SERVER’

Está basado en mensajes y funciona así:

- El cliente genera un mensaje, lo envía al servidor.
- El servidor decodifica el mensaje y guarda la información en el servidor.
- El servidor envía el mensaje a los otros clientes.

El formato del mensaje es: EMISOR:RECIPIENTE:COMANDO:GRUPO, donde:

EMISOR es:

1. un nombre de usuario cualquiera.
2. "SERVER" lo que significa que el mensaje proviene del servidor.

RECIPIENTE es:

1. un nombre de usuario cualquiera.
2. Una lista de usuarios delimitada por comas, por ejemplo: usuario1, usuario2.
3. "ALL" que es un mensaje de para todos los miembros del grupo.
4. "SERVER" lo que significa que el mensaje solo lo debe recibir el servidor.

COMANDO se forma de:

NOMBRE_COMANDO:ARGUMENTOS

El *NOMBRE_COMANDO* puede ser alguno de los de la lista que se muestra más adelante.

Los ARGUMENTOS, son una lista de argumentos que dependen del comando. Son una lista de valores separados por una '**,**', por ejemplo : "arg1,arg2,arg3,…". Un argumento puede contener varios valores, es decir pude ser una conjunto, si ese es el caso entonces los valores de ese argumento se separan con '**;**', por ejemplo: "val1;val2;val3;…"

Modelo Estático de Diseño

Durante la fase de diseño, se estableció el modelo de objetos que se muestra en la siguiente figura:

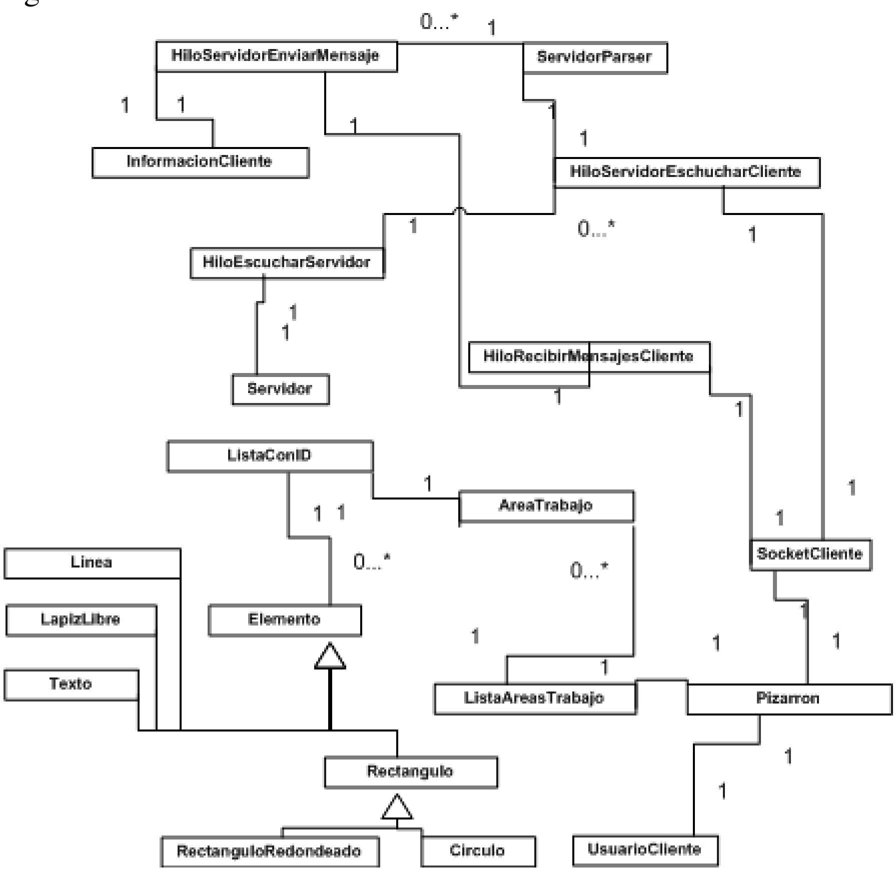

Figura 2 Diagrama de Objetos de Diseño

Implementación

Se implementó un cliente y un servidor, ambos interactúan por medio del protocolo de comunicación que fue diseñado. Para implementar la comunicación se utilizaron sockets (puertos). El sistema fue implementado en Java.

Cliente

El cliente se comunica con el servidor, a través de sockets. Para lograr ésta comunicación, se implementó un analizador gramatical que interpreta los mensajes provenientes del servidor, para así convertirlos en comandos que el cliente pueda entender.

El cliente además implementa dos hilos (procesos independientes), que le permiten recibir los mensajes provenientes del servidor; y, enviar mensajes al servidor para que sean enviados a los otros clientes.

Cuando el cliente recibe un mensaje, lo decodifica (se hace parse). Esto se traduce en un comando, se determinan los parámetros del comando y se ejecuta la acción.

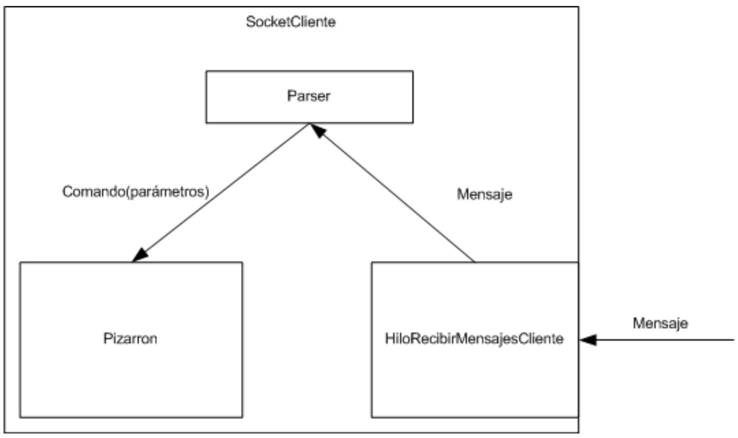

Figura 3 Esquema de la implementación del cliente

Servidor

El servidor permite la comunicación entre los clientes del pizarrón colaborativo. Existe una única instancia del servidor, muchos usuarios pueden conectarse y desconectarse del servidor en cualquier momento. Para permitir la conexión de los usuarios se han definido 3 hilos, que permiten: recibir nuevos clientes, recibir los mensajes que envían los clientes ya conectados; y, enviar mensajes a los clientes conectados.

El servidor es el responsable de mantener la información de cada cliente, como por ejemplo el nombre del host, el puerto, el usuario, el tipo de usuario y cómo comunicarse con el cliente. El servidor también mantiene información de estado del cliente.

El servidor es responsable adicionalmente de guardar las sesiones de los grupos de los usuarios que están conectados.

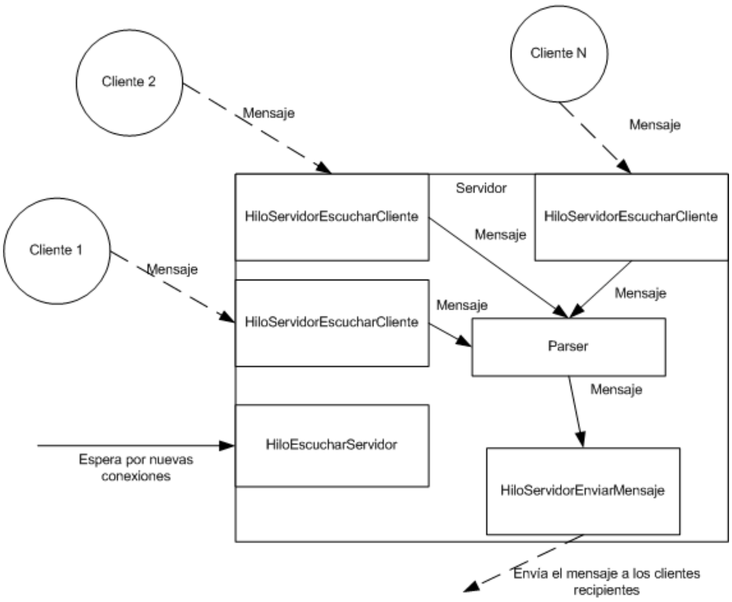

Figura 4 Esquema de la implementación del servidor

<u>Interfaz</u>

La pantalla principal del pizarrón colaborativo, que se diseñó es la siguiente:

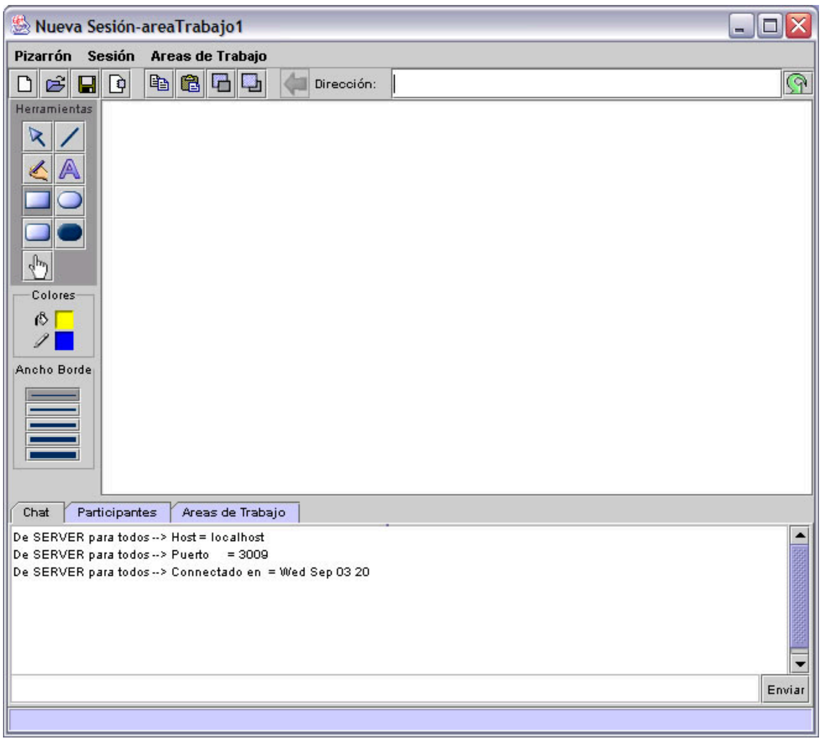

Figura 5 Pantalla principal del cliente

La interfaz es la misma para el profesor o para el estudiante, la diferencia está en que dependiendo del tipo de usuario se habilitan o deshabilitan los elementos de la interfaz.

CONCLUSIONES

- La ESPOL cuenta ya con un Ambiente de Aprendizaje Virtual que está siendo usado por profesores y estudiantes. La aceptación de este medio es buena y los estudiantes se encuentran motivados a utilizar tecnologías de información.

- Se demostró que la percepción de los estudiantes, respecto al rol del profesor, se ve afectada por las técnicas de enseñanza/aprendizaje que los profesores utilizan en clase. Se concluye que el entrenamiento que se da a los profesores, es importante. Por lo tanto, se debe hacer énfasis en el uso de técnicas colaborativas en el aula de clase. Las cuales pueden ser apoyadas con herramientas o ambientes de aprendizaje virtual colaborativos como los que ofrece SIDWeb.

- El entrenamiento que se da a los profesores ha cumplido con gran parte de sus objetivos; sin embargo, es necesario revisar el contenido del mismo, de tal forma que se difunda y se aplique extensivamente las técnicas colaborativas en el aula de clases.

- Se ha implementado un pizarrón virtual que facilita el desarrollo de documentos en grupo y que permite la negociación de soluciones. Este pizarrón provee la posibilidad de comunicar ideas e información. Además, permite la retroalimentación inmediata por parte de los miembros del curso y de los profesores.

REFERENCIAS

a. Cordero, Silvanamaría, "Análisis, diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje colaborativo basado en las tecnologías Web para el ambiente de aprendizaje virtual usado en la ESPOL (SIDWeb)." (Tesis, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2003).

b. Dilllenbourg, Pierre. "Virtual Learning Environments". 2000. TECFA (Technologies de Formation et Apprentissage). School of Psychology and Education of the University of Geneva. Septiembre 24, 2002 < http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.5.18.pdf >.

c. "FERL: Focus on Virtual Learning Environments". Septiembre 25, 2002 <http://ferl.becta.org.uk/display.cfm?page=248>.

d. "E-learning Technology". Strategis: Canada's Bussiness and Consumer Site. Septiembre 7, 2001. Industry Canada. Septiembre 25, 2002. <http://strategis.ic.gc.ca/SSG/ee00285e.html>.

e. "Computer Assisted Teaching and Learning". Using Digital Resources in Teaching, Learning and Research in the Visual Arts. Visual Arts Data Service. Septiembre 25, 2002. <http://vads.ahds.ac.uk/guides/using_guide/sect41.html>.

f. SIDWeb. ESPOL. Septiembre 26, 2002. <http://www.cti.espol.edu.ec/sidweb>.