

Pizarra virtual y chat para una plataforma de teleformación

Ana Belén Cara, Carlos Moreno, Antonio Cañas

Dpto. de Arquitectura y Tecnología de Computadores
E. T. S. Ingenierías Informática y de Telecomunicación
Universidad de Granada
C/ Periodista Daniel Saucedo Aranda s/n. 18071 Granada
{acara, cmoreno, acanas} @atc.ugr.es

Resumen

En este trabajo se presenta una herramienta de pizarra virtual y chat que se ha desarrollado e integrado en una plataforma de teleformación (SWAD) y está siendo utilizada como apoyo a la docencia presencial en las titulaciones de Informática en la Universidad de Granada (UGR). Desde su puesta en funcionamiento, a finales del curso académico 2006/2007, se ha utilizado con éxito en varias asignaturas. La nueva herramienta solventa algunos de los inconvenientes de los sistemas de chat empleados en otras plataformas; entre estas mejoras destacan la identificación de los usuarios por medio de su fotografía y nombre completo, la posibilidad de almacenar las conversaciones y los gráficos de pizarra para su posterior consulta, y la facilidad de uso y accesibilidad, ya que opera en una gran variedad de plataformas y no requiere instalación. En este trabajo pretendemos motivar su utilidad y describir la herramienta obtenida, dando algunos detalles sobre su implementación; además, mostraremos algunas estadísticas de uso e indicaremos posibles mejoras futuras.

1. Introducción

Es un hecho que las telecomunicaciones forman parte activa de nuestra vida, nos encontramos ante la llamada “sociedad de la información”. La docencia es una de las áreas en las que las nuevas tecnologías aportan cada día nuevos y más sofisticados mecanismos para facilitar la labor de profesores y alumnos, contribuyendo al desarrollo y mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje [14].

Dentro de este ámbito hemos desarrollado una aplicación de comunicación en tiempo real que combina la utilidad de una pizarra virtual con la

de un chat y se integra dentro de la plataforma SWAD.

SWAD (Sistema Web de Apoyo a la Docencia) [5] es una plataforma web de teleformación y gestión docente desarrollada en la UGR que incluye diversas funciones de apoyo al aprendizaje, a la docencia y a la gestión de los datos de estudiantes y profesores.

Con la actual implantación del EEES se hace especialmente necesario disponer de aplicaciones de este tipo, debido a los siguientes motivos:

- El nuevo modelo de enseñanza pretende favorecer el aprendizaje autónomo del alumno, dejando al profesor la tarea de asesorar. Dicho asesoramiento necesita mecanismos eficaces de comunicación que faciliten la interacción profesor-alumno.
- En el mismo sentido, gana importancia la colaboración entre alumnos y el trabajo en equipo, para lo cual las herramientas de comunicación en tiempo real pueden servir de gran ayuda.
- Por otra parte, la disponibilidad de este tipo de herramientas para realizar tutorías puede ser de gran ayuda para aquellos alumnos que, por sus circunstancias personales, no pueden asistir a clase ni a tutorías presenciales.

Además, hay que tener en cuenta que no sólo se necesita una herramienta de comunicación equivalente a los chats tradicionales, sino que la aplicación debe satisfacer ciertas características que la conviertan en un elemento educativo útil.

2. Antecedentes

En la actualidad existen multitud de aplicaciones de chat o comunicación en tiempo real, tanto libres como comerciales, que no están enfocadas a la actividad educativa. Por otro lado, muchas plataformas de e-learning incluyen sus propias herramientas de comunicación síncrona, aunque

no siempre cumplen los requisitos deseables para su aplicación en docencia.

2.1. Antecedentes en otras plataformas

A continuación se enumeran algunas de las herramientas de comunicación síncrona de las principales plataformas de e-learning:

- *Virtual Classroom* [2]: herramienta de chat y pizarra virtual de Blackboard utilizada en diversas universidades estadounidenses.
- *Horizon Live Classroom* [19]: herramienta de chat y pizarra virtual desarrollada por la empresa Wimba utilizada también en universidades estadounidenses.
- *Plataforma Dokeos* [8]: plataforma libre de teleformación utilizada por más de mil empresas y administraciones públicas; incluye chat, pero no pizarra virtual.
- *Plataforma Moodle* [6]: el sistema de gestión docente de libre distribución más ampliamente utilizado; dispone de chat, pero no de pizarra.
- *Plataforma ATutor* [1]: sistema de libre distribución desarrollado por la Universidad de Toronto; incluye una herramienta de comunicación síncrona basada en web, el AChat-PHP.
- *Manhattan Virtual Classroom* [13]: plataforma de libre distribución desarrollada por el Western New England College; incluye una aplicación de chat basada en Melange

[18].

- *Plataforma SUMA* [16]: plataforma de enseñanza virtual desarrollada en la Universidad de Murcia; incluye una aplicación de chat.
- *Plataforma ILIAS* [17]: software de libre distribución desarrollado por la Universidad de Colonia y adoptado por numerosas universidades europeas. Al igual que los anteriores, incorpora una herramienta de chat.
- *NetChat* [11]: componente de chat y pizarra virtual del sistema NetAuthor Environment.

En la Tabla 1 se comparan estas plataformas con el sistema de pizarra y chat desarrollado.

2.2. Antecedentes en la plataforma SWAD

Dentro de la plataforma SWAD han existido otras herramientas de comunicación síncrona [4] que presentaban importantes carencias.

La primera versión disponible fue "swadCHAT" (2004), una aplicación de chat sin pizarra, que permitía insertar emoticonos en los mensajes, establecer conversaciones privadas y grupos de conversación. La identificación de usuarios se realizaba únicamente por medio de apodos, lo cual planteaba problemas a la hora de que los usuarios se reconocieran entre sí. En esta herramienta se implementó un prototipo de pizarra electrónica que no llegó a integrarse en el sistema.

La segunda versión consistió en la

	Virtual Classroom	Horizon Live Classroom	Dokeos	Moodle	ATutor	Manhattan Virtual Classroom	SUMA	ILIAS	NetChat	Chat de SWAD
Chat	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Pizarra	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí
Grabación de conversaciones	A veces	Sí	Sí	A veces	No	A veces	Sí	Sí	Sí	Sí
Identificación de usuarios	Nombre	Apodo	Nombre y foto	Nombre y foto	Apodo	Nombre	Apodo	No se indica	Apodo	Nombre y foto
Independencia de la plataforma	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí
Control de acceso	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	No	Sí
Múltiples salas	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Salas privadas	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No
Aviso de llegadas/salidas	Gráfico	No	No	Gráfico	Gráfico	Gráfico	No	No	No	Gráfico y sonoro

Tabla 1. Comparación de las herramientas de pizarra y chat

incorporación de la pizarra virtual al módulo de chat (2005), conservando el servidor anterior. Incorporaba un módulo de pizarra básico, pero mantenía las propiedades de la primera versión en lo referente a la identificación de usuarios.

Estas aplicaciones no tuvieron un gran uso dentro de la plataforma, debido a los problemas para identificar a los usuarios, a algunos fallos de funcionamiento, y a la necesidad de disponer de una versión de Java demasiado avanzada en su momento (Java 5) y de instalar un reproductor de Flash.

3. Descripción de la herramienta

Esta sección está dedicada a la descripción funcional de nuestra herramienta. En primer lugar presentaremos los requisitos planteados al inicio del proceso y posteriormente comentaremos las características que definen el nuevo sistema. Haremos hincapié en aquellos aspectos que resultan novedosos frente a herramientas similares utilizadas en otras plataformas docentes.

3.1. Requisitos de la aplicación

Cuando se inició el desarrollo se fijaron una serie de requisitos que guiarían todo el proceso de diseño e implementación. Entre ellos destacan la portabilidad y la facilidad de uso sobre otros aspectos, con el objetivo de dotar a la aplicación de la máxima aceptación posible; pero también hay que tener en cuenta los requisitos funcionales, de los cuales los más importantes son:

- Intercambio de mensajes de texto en tiempo real entre usuarios conectados a la misma sala.
- Inclusión de iconos gestuales en los mensajes, para dotar de mayor expresividad a la comunicación.
- Identificación de usuarios, para que puedan ser reconocidos de forma fácil y cómoda. El mecanismo más adecuado es la utilización de la fotografía y el nombre real de los usuarios.
- Aviso de llegada y salida de usuarios a las salas, para que los participantes sepan en todo momento quiénes son sus interlocutores.
- Coexistencia de varias salas de comunicación independientes, ya que la plataforma es utilizada por un gran número de asignaturas.
- Almacenamiento de conversaciones, puesto que el objetivo principal de la aplicación es servir de apoyo a la docencia como

mecanismo para la realización de tutorías y clases virtuales.

- Realización y visualización de esquemas, diagramas y escritura a mano alzada en la pizarra virtual como si de una pizarra tradicional se tratase. Esto es fundamental en el ámbito de la enseñanza de la Informática, pues en esta área es necesario recurrir con frecuencia al uso de esquemas gráficos para apoyar las explicaciones. El proceso de dibujo debe incluir la posibilidad de deshacer las acciones realizadas y borrar los errores.
- Almacenamiento de los dibujos realizados en la pizarra, dado que los gráficos y diagramas son mecanismos de apoyo a la explicación.
- Información acerca del número de usuarios conectados a una sala antes de entrar en ella, para evitar tener que completar el acceso con el fin de comprobar si hay alguien dentro.

3.2. Componentes del sistema

El sistema consta de dos partes integradas formando una única herramienta: un módulo de chat, en el que los usuarios pueden mantener conversaciones escritas por medio del teclado, y una parte de pizarra virtual, en la que se pueden realizar esquemas gráficos que sirvan de apoyo a las explicaciones. La Figura 1 muestra la apariencia de la aplicación.

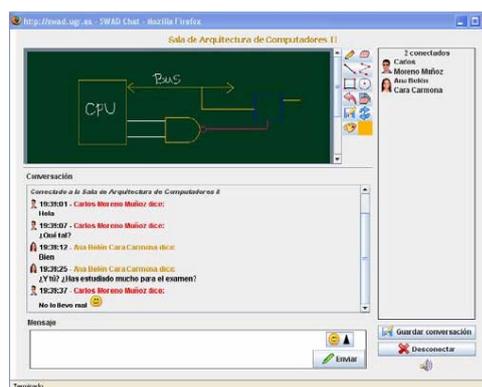


Figura 1. Presentación de la aplicación de chat y pizarra virtual.

Los dos componentes son importantes para lograr una herramienta de verdadera utilidad en el ámbito de la docencia. Por una parte, la pizarra es un elemento fundamental para tratar cualquier

materia que por su naturaleza requiere elaborar esquemas, gráficos o fórmulas, como es el caso de la Informática, por lo que incluye los elementos necesarios para desarrollar los distintos tipos de esquemas, como pueden ser los diagramas de bloques de un sistema o un diseño de puertas lógicas. Por otra parte, en el módulo de chat se desarrolla el grueso de la explicación para aclarar el significado de los gráficos.

3.3. Identificación visual de usuarios

Uno de los principales problemas que se pretendía resolver es el de la identificación de los participantes en una conversación. En los chats tradicionales y en la mayoría de las herramientas empleadas en otras plataformas, se utiliza como único medio de identificación un apodo o *nickname*. Esto hace que sea difícil reconocer a los demás interlocutores, lo cual no resulta adecuado en un entorno docente. Para resolverlo, nuestro sistema incorpora un mecanismo de identificación basado en el nombre completo del usuario y su fotografía, como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Uso de fotografías para identificación de usuarios.

La utilidad de este método de identificación se hace manifiesta en entornos universitarios en los que los profesores tienen un elevado número de alumnos, y por tanto, no son capaces de recordar el nombre de todos ellos, ni mucho menos sus apodos. En cambio, una identificación visual mediante una fotografía resulta mucho más sencilla y útil para el profesor, que encontrará más fácil recordar caras que nombres.

Debido a la importancia que adquieren las fotografías, hay que garantizar su buena calidad y corrección. Por ello, todas las fotografías

empleadas se someten a un proceso en dos etapas en el que se detectan los rostros presentes y se mejora la calidad de la imagen por medio de varios filtros [3]. Igualmente, este sistema descarta aquellas fotografías que no representan rostros humanos.

3.4. Almacenamiento de las sesiones

Otro aspecto de gran interés es la posibilidad de almacenar y conservar las conversaciones del chat y los gráficos realizados en la pizarra virtual.

La mayor parte de las aplicaciones similares no proporcionan medios de almacenamiento y, cuando lo hacen, emplean mecanismos que no ofrecen toda la versatilidad exigida: muchas herramientas almacenan automáticamente las conversaciones y las hacen públicas para todos los usuarios, lo cual presenta problemas de privacidad; en otros casos, se exige al usuario que inicie el proceso de grabación al principio de la conversación, lo que provoca que, en caso de olvido, se pierda el contenido de la misma.

En nuestro caso, el primer problema se resuelve haciendo que el usuario decida si desea conservar la conversación, que será almacenada en su máquina local; en cuanto al segundo problema, se permite al usuario almacenar la sesión en cualquier momento.

3.5. La pizarra virtual

El módulo de pizarra virtual es un elemento fundamental de cara a la docencia de la Informática, ya que esta área precisa la realización de esquemas, diagramas y figuras para transmitir ciertos conceptos difíciles de explicar.

Nuestra herramienta cuenta con opciones para dibujar los elementos más habituales de los diagramas empleados en Informática, como pueden ser rectángulos, líneas rectas o círculos. Además, se permite realizar trazos libres, como si se estuviese dibujando en una pizarra tradicional.

Es fundamental que todos los usuarios conectados a una cierta sala puedan observar los dibujos en tiempo real, para que puedan seguir el hilo de la explicación. Además, todos los usuarios pueden dibujar en la pizarra, lo cual resulta útil de cara a la participación activa de los estudiantes en las lecciones. Cada usuario puede deshacer sus propias acciones, aunque no las de los demás; de este modo, se evita que se produzcan borrados accidentales o malintencionados.

3.6. Simplicidad de uso y portabilidad

Otro aspecto de gran importancia es la simplicidad de uso de la herramienta y la posibilidad de que pueda ser utilizada en una gran variedad de sistemas heterogéneos.

El uso de las TIC en la enseñanza requiere que profesores y alumnos desarrollen competencias y habilidades que permitan aprovechar estas herramientas y mejorar su efectividad [14]; nuestro objetivo ha sido minimizar el proceso de aprendizaje y adaptación. Siguiendo la filosofía general de la plataforma SWAD, se ha pretendido proporcionar servicios básicos pero útiles, fáciles de utilizar y de aprender.

De acuerdo con lo anterior, la aplicación desarrollada presenta un diseño sencillo, basado en el uso de botones con iconos gráficos. Al contrario de lo que ocurre con otras herramientas similares, se ha evitado el uso de menús complejos o de órdenes en línea, pues aunque pueden permitir ampliar la funcionalidad, en la práctica los usuarios sólo recurren a las funciones proporcionadas por la interfaz gráfica.

Por otra parte, la amplia difusión de SWAD hace que nuestra herramienta deba funcionar en una variedad heterogénea de sistemas y entornos, tanto en los recursos hardware (memoria RAM, CPU, tipo de monitor, etc.) como en los aspectos software (sistema operativo, navegador, etc.). Por ello, la aplicación se ha desarrollado y probado en diversos entornos, a fin de proporcionar un servicio que se encuentre al alcance de la mayor parte de la comunidad universitaria.

3.7. Otras características

Finalmente, concluiremos esta sección comentando brevemente algunas otras características de la aplicación.

En primer lugar, se pueden insertar emoticonos en el texto, lo cual es recomendable para dotar de mayor expresividad a las conversaciones. Al no encontrarse los interlocutores cara a cara, se pierde la información visual y gestual presente en una conversación real; el hecho de que tan sólo se disponga de las palabras puede llevar a confusiones y malentendidos. Los emoticonos ayudan a reducir esta barrera, acercando así la conversación escrita a la conversación oral.

En segundo lugar, para facilitar al usuario el seguimiento de la conversación, se ofrecen avisos sonoros para informar de entradas y salidas de usuarios en la sala y de la recepción de nuevos mensajes. Estos avisos son útiles para evitar que el usuario tenga que comprobar continuamente si ha ocurrido un evento de este tipo. Además, se incluye la hora de envío de los mensajes.

Por último, es destacable la existencia de distintas salas de chat y pizarra: se proporcionan salas para cada asignatura, en las que los usuarios pueden tratar asuntos relativos a la misma (clases virtuales, tutorías y coloquios que podrían usarse para la evaluación de los estudiantes); y salas para toda la titulación y para toda la universidad, en las que se pueden tratar asuntos generales.

4. Implementación

Las características de la aplicación hacen que el modelo más adecuado para la implementación sea la arquitectura cliente/servidor [10] mostrada en la Figura 3. En dicho modelo existe una aplicación que proporciona servicios (pizarra virtual y chat), junto con clientes (navegadores) que solicitan dichos servicios a través de la red.

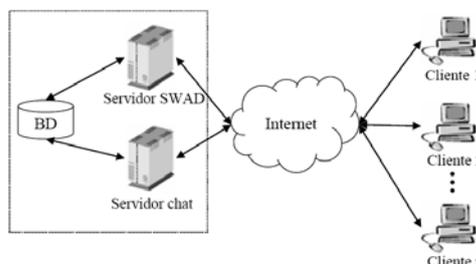


Figura 3. Arquitectura cliente/servidor de la aplicación.

El servidor gestiona el procesamiento común a todos los clientes: controla las conexiones y desconexiones y distribuye los mensajes enviados por un usuario a los clientes conectados a la misma sala. Igualmente se encarga del control de la coherencia de datos en los clientes. El cliente interactúa con el usuario, prepara los mensajes para su envío y procesa los mensajes recibidos.

Puesto que el servidor y el cliente son sistemas independientes, se han diseñado y desarrollado por separado. El servidor se ha

programado en C++ para que su ejecución sea más eficiente. El cliente se ha escrito en Java, para permitir la ejecución dentro de un navegador y la portabilidad del sistema.

Para comunicar el servidor con los clientes se ha establecido un protocolo propio mediante sockets que garantiza la fiabilidad de la comunicación.

En cada uno de los sistemas implementados se ha empleado además una serie de elementos estándares. En el servidor se han utilizado la biblioteca *STL (Standard Template Library)*, la API de comunicación con *MySQL*, la API *BSD (Berkeley Software Distribution)* para sockets y la biblioteca *Posix Thread* para manejo de hebras, entre otras. En el cliente se han utilizado distintos paquetes de Java como *java.net.Socket* y *java.applet*.

5. Utilidad en la docencia

La herramienta desarrollada tiene una gran importancia pedagógica, ya que supone un método innovador de enseñanza.

En primer lugar puede destacarse la flexibilidad que la herramienta aporta a profesores y alumnos para la realización de tutorías y clases virtuales. Uno de los motivos de la poca asistencia a tutorías es el elevado tiempo de los desplazamientos hasta los despachos. El correo electrónico es una alternativa para resolver dudas puntuales, pero presenta dos inconvenientes: no garantiza una respuesta inmediata y es poco adecuado para explicaciones complejas. Asimismo, disciplinas como la Informática suelen emplear diagramas o figuras difícilmente reproducibles por correo electrónico.

Con la nueva aplicación los alumnos podrán realizar consultas a sus profesores sin necesidad de desplazamientos, en tiempo real y de una forma similar a una reunión presencial. El uso del chat favorece la interacción en el proceso de enseñanza para aclarar ideas, permitiendo que profesor y alumnos intercambien respuestas inmediatas, con lo que se produce un útil proceso de retroalimentación [12].

Otro de los obstáculos a la hora de plantear las dudas a los profesores es el miedo a hacer preguntas poco “inteligentes”. En este sentido, se ha comprobado que cuando no hay contacto real con el profesor, los alumnos se sienten más

seguros; es lo que se conoce como comunicación en un “entorno protegido” [7].

Por otra parte, la posibilidad de conservar las explicaciones aporta beneficios tanto a alumnos como a profesores. Para el alumno supone disponer de las explicaciones tal y como se produjeron, sin pérdida de información. Además, el estudiante puede llevar a cabo procesos cognitivos de autocontrol de su aprendizaje [12], pues el análisis de las conversaciones le permite reflexionar sobre su propia actuación. Para el profesor, las sesiones almacenadas cumplen una doble función. Por una parte, le permiten realizar un seguimiento de la asimilación de conocimientos y del nivel de participación de cada alumno y usar esta información como un criterio de evaluación. Por otra parte, podrá publicar las explicaciones que considere de utilidad, haciéndolas accesibles a todos sus alumnos, o incluso revisar su material docente para aclarar los puntos que planteen mayor dificultad.

Por último, el hecho de que tanto alumnos como profesores puedan observar las fotografías de sus interlocutores potencia la relación entre ellos y disminuye el nivel de despersonalización que existe en las aulas universitarias.

6. Evaluación

Existen estudios acerca de la utilidad de las herramientas de comunicación síncrona dentro del ámbito docente; por ejemplo en [15] se muestra el resultado de una encuesta de valoración realizada a una serie de estudiantes acerca de su percepción de la ayuda que este tipo de herramientas supuso al estudio; en este caso, se pedía valorar de 1 a 7 cuatro aspectos concretos: utilidad, facilidad de uso (intuitivo, confuso), complejidad, nivel de ayuda proporcionado. En la Tabla 2 se muestran las respuestas obtenidas; cada celda indica el porcentaje de alumnos que dio la valoración correspondiente:

Las sesiones de chat programadas son:								
Puntuación	1	2	3	4	5	6	7	
Inútil	9%	17%	7%	23%	16%	14%	15%	Provechoso
Intuitivo	15%	22%	18%	31%	4%	10%	1%	Confuso
Complejo	2%	7%	12%	37%	15%	16%	11%	Sencillo
De ayuda	18%	21%	14%	33%	5%	5%	4%	Superfluo

Tabla 2. Opinión de estudiantes acerca de las sesiones de chat programadas [15].

Por otra parte, en una aplicación de este tipo es necesario analizar la facilidad para acceder a Internet. Una encuesta realizada entre estudiantes universitarios a comienzos de 2008 [9] muestra que el 97% utiliza Internet para estudiar, preparar trabajos y comunicarse. Se puede concluir que el acceso a Internet no supone una barrera a la hora de emplear estas técnicas innovadoras en el ámbito docente, máxime si se trata de titulaciones como Informática, en las que el ordenador e Internet son herramientas básicas de trabajo.

En cuanto al uso de la aplicación objeto de estudio en este trabajo, podemos indicar que dicha herramienta se integró en la plataforma SWAD a finales del curso 06/07, tras un período de pruebas de varios meses con usuarios reales. Desde ese momento, se ha observado un uso continuado, que se ve incrementado en épocas clave, como el inicio del curso o las semanas previas a los exámenes. En la Figura 4 se muestra el número de accesos por semana y el porcentaje que representa sobre el total de accesos.

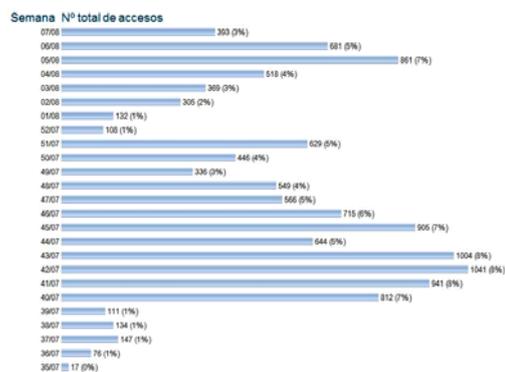


Figura 4. Uso de la herramienta de pizarra y chat por semanas desde el 01/09/2007.

También es interesante realizar un análisis cualitativo de la herramienta basado en las opiniones de los usuarios reales. Por una parte, la mayoría de los alumnos considera que su uso es una alternativa muy útil, pues les permite acceder a las clases desde casa. Además, han manifestado que, al no encontrarse físicamente en el aula, se reduce el miedo a hablar en público y aumenta la participación en el debate. En cuanto a los profesores que han desarrollado clases virtuales, han considerado que la experiencia ha sido positiva, pues les ha proporcionado un mecanismo

para prolongar la docencia en las últimas semanas del curso, y les ha permitido desarrollar un debate más activo que los que se producen en clase.

7. Trabajo futuro

El resultado de este proyecto constituye una versión inicial que abre un amplio campo de posibilidades de trabajo. La funcionalidad que se proporciona actualmente es básica, pero puede ser ampliada para mejorar el servicio que se da al usuario. El trabajo a desarrollar puede resumirse en las siguientes propuestas:

- Permitir establecer dinámicamente conversaciones privadas y grupos reducidos.
- Cifrar los mensajes intercambiados entre servidor y clientes, para evitar que puedan ser interceptados por terceras personas.
- Desarrollar algoritmos que faciliten el proceso de dibujo a mano alzada, optimizando los trazos y detectando cuándo un trazo representa una determinada figura.
- Añadir nuevas funciones de dibujo y figuras prediseñadas que faciliten la realización de gráficos complejos.
- Indicar el tiempo de inactividad de los usuarios conectados.
- Permitir la inserción de enlaces a páginas web.

8. Conclusiones

El cambio en la filosofía educativa que supone la adaptación al EEES, que pretende centrarse más en el aprendizaje que en la docencia, obliga a los profesores a modificar su función docente tradicional, convirtiéndose en tutores y orientadores de sus estudiantes; del mismo modo, los estudiantes pasan de ser sujetos pasivos a tener una parte activa en su proceso de aprendizaje. Para poner en práctica esta nueva filosofía se hace necesario disponer de herramientas de gestión y comunicación entre docentes y estudiantes. Dentro de este marco se ha creado una aplicación de pizarra virtual y chat que se ha integrado dentro de una plataforma docente de amplia difusión en la UGR.

La nueva herramienta proporciona un mecanismo dinámico y flexible de comunicación síncrona en tiempo real, planteándose así como una alternativa avanzada respecto a los sistemas presentes en la mayoría de las plataformas de e-

learning. Esta aplicación está orientada a la docencia en disciplinas que requieren la realización de esquemas y diagramas, como es el caso de la Informática. En su diseño se han primado cuestiones como la portabilidad y la simplicidad de uso, y se han desarrollado características especiales como la identificación completa de los usuarios mediante nombres propios y fotografías, la posibilidad de conservar el contenido de las sesiones en las que el usuario participa, o la combinación de la comunicación escrita con la realización de esquemas gráficos en la pizarra virtual.

Con todo esto, podemos ver que la aplicación desarrollada supone un importante vehículo de apoyo e innovación de la docencia de la Informática, tanto para los estudiantes como para los profesores.

Referencias

- [1] Adaptative Technology Resource Centre, University of Toronto. *ATutor Learning Content Management System*, 2007. <http://www.atutor.ca/atutor/index.php>
<http://www.atutor.ca/achat/demo.php>
- [2] Blackboard Inc. *Collaborative Tools: Virtual Classroom in Blackboard 5.5*, 2002. <http://www.spokane.wsu.edu/spit/help/content/BBdocs/Bb55CollabToolsVirtualClassroom.pdf>
- [3] Calandria, D. J.; Cañas, A.; Díaz, A. F. *Detección de rostros humanos mediante SVM y generación de fotografías de tipo carné*. Actas del Simposio de Inteligencia Computacional SICO'2007 (celebrado dentro del CEDI 2007), Thomson, 2007.
- [4] Cañas Vargas, A. *SWAD*, 2007. <http://swad.ugr.es/info/>
- [5] Cañas, A.; Calandria, D. J.; Ortigosa, E. M.; Ros E.; Díaz, A. F. *SWAD: Web System for Education Support*. In Fernández-Manjón, B.; Sánchez Pérez, J. M.; Gómez-Pulido, J. A.; Vega Rodríguez, M. A.; Bravo-Rodríguez, J. (Eds.): *Computers And Education: E-learning - from Theory to Practice*, Ch.12, pp.133-142, ISBN 978-1-4020-4913-2, Springer, 2007.
- [6] Cole, J. *Using Moodle*, Community Press, pp. 63-66, 2005. http://download.moodle.org/docs/using_moodle/ch4_forums.pdf
- [7] Copello, G.; Lage, F. J.; Cataldi, Z. *WIP: Web And Education: The Effects of the work in "Protected Environments"*. 31th ASEE / IEEE Frontiers in Education Conference. 2001. <http://citeseer.ist.psu.edu/505856.html>
- [8] Dokeos, *Dokeos Open Source e-Learning*, 2007. <http://www.dokeos.com/es/index.php>
- [9] Gaceta Universitaria. *Así es el universitario de 2008*. p 2. Número 612, 2008.
- [10] García Teodoro, P.; Díaz Verdejo, J. E.; López Soler, J. M. *Transmisión de datos y redes de computadores*, Pearson Educ., 2003.
- [11] Kreuzt, R.; Kiesow, S.; Spitzer, K. *NetChat: Communication and Collaboration via WWW*. Educational Technology & Soc. 2000. ISSN 1436-4522. <http://citeseer.ist.psu.edu/kreutz00netchat.html>
- [12] Mogollón, I. *El chat y otros procedimientos de evaluación a distancia aplicables a sistemas mixtos*. Revista Pixel-bit, 23, 2004. <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n23/n23art/art2304.htm>
- [13] Narmontas, S. *Manhattan: Chat Module*, 2006. http://manhattan.sourceforge.net/static_content/manhat_docs/teacher_manuals/teacher_manual2.3/c4770.html
http://manhattan.wnec.edu/manhat_flash/flash/chat_viewlet.swf.html
- [14] Simonson, M.; Smaldino, S.; Albrigt, M.; Zvacek, S. *Teaching and Learning at a Distance: Foundations of distance education*. Prentice-Hall 2000.
- [15] Spencer, D. H.; Hiltz, S. R. *A Field Study of Use of Synchronous Chat in Online Courses*. Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences, 2003. <http://citeseer.ist.psu.edu/666718.html>
- [16] Universidad de Murcia. *Ayuda de SUMA: Chat*, <https://suma.um.es/sumav2/ayuda/chat/frames.html>
- [17] University of Cologne, *Communicating using ILIAS*, 2007. http://www.ilias.de/docu/ilias.php?ref_id=615&cmd=layout&cmdClasses=illmpresentationgui&cmdNode=1&baseClasses=illMPresentationGUI&obj_id=
- [18] Walter, C. *Melange Chat System*, 2004. <http://melange.sehrrsupa.net>
- [19] Wimba Inc. *Live Classroom. Teach and meet live online*, 2007. <http://www.wimba.com/products/liveclassroom/#>