

CursosEn3D: Prototipo e-Learning con Énfasis en la Gestión de Recursos Documentales, Basada en la Utilización de Realidad Virtual y Metáforas

Bustamante García, Andrés Felipe - Higuera Martínez, Julián Alexander
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Bogotá, Colombia
afbusta@yahoo.com - jahigueram@yahoo.com

Resumen

El concepto que el e-Learning ha traído en la actualidad se ha materializado en plataformas de gestión de cursos online que ofrecen un complemento importante para muchos modelos educativos en el mundo, ofreciendo en el papel grandes ventajas para los alumnos, derivadas de la integración de las tecnologías de la información con la educación. Sin embargo, los alumnos no se sienten motivados a autoformarse por la vía tecnológica, ya que varias veces no se les facilita utilizar este tipo de herramientas. CursosEn3D es un prototipo de plataforma e-Learning que ataca este problema mediante la utilización de la realidad virtual para la representación de los escenarios involucrados en el esquema educativo de los alumnos y profesores, incorporando la utilización de metáforas para hacer un uso más adecuado de la intuición del usuario a la hora de emplear una plataforma de este estilo en lo que refiere a su propia formación.

Palabras clave: *e-Learning, Realidad Virtual, Metáforas, Java, X3D*

1. Introducción

El e-Learning y los cursos virtuales en la red se han convertido en parte integrante de muchos modelos educativos, teniendo en cuenta las ventajas que ofrece la interacción de la informática con la educación: más canales de comunicación, mejor administración del conocimiento, favorecimiento del aprendizaje colectivo, la trascendencia de tiempo y espacio, entre otras. Sin embargo, gran parte de este potencial que ofrecen las tecnologías de la información se pierde, gracias a que las plataformas de gestión y desarrollo de cursos online, disponibles hoy en día, tanto comerciales como libres, no son claras en su manejo para personas con conocimientos básicos en informática, ya que no tienen en cuenta la

intuición del usuario, entre otras características y habilidades cognitivas del ser humano. Varios de estos sistemas se basan en la reutilización de esquemas de presentación gráfica de sistemas informáticos tradicionales para los usuarios finales, especialmente populares en la Web, como los sistemas de correo electrónico, y comunidades virtuales. El hecho de hacer esto implica faltar a dos de los siete principios de Diseño Universal referenciados en [CUD06], aplicables al diseño de software y concernientes especialmente a la interfaz gráfica de usuario del sistema: el uso simple e intuitivo y, la tolerancia al error involuntario por parte del usuario. Como consecuencia, actualmente se percibe entre los usuarios un alto grado de complejidad en el manejo de estas herramientas y, sobre todo, poca motivación en la auto-formación vía tecnológica.

Por otra parte, la realidad virtual se viene convirtiendo poco a poco en el estándar de navegación en los sistemas informáticos. La realidad virtual permite recrear escenarios similares a aquellos en que el ser humano se desenvuelve día a día, es decir, escenarios conocidos y más fáciles de asimilar. Si se utiliza esta tecnología en conjunto con metáforas¹, para este caso particular, se podría lograr una utilización más coherente de una plataforma e-Learning.

En este orden de ideas, se describe en este artículo una propuesta desarrollada alrededor de esta temática: CursosEn3D. CursosEn3D es un prototipo funcional de plataforma de gestión de cursos online que emplea la realidad virtual metaforizada como interfaz gráfica predominante, buscando satisfacer la necesidad de hacer plataformas e-Learning más intuitivas, que además conlleven a lograr que la persona que se esté educando con una plataforma de este tipo, tome conciencia de que es protagonista de su propia formación. Se desarrolló siguiendo la metodología propuesta en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, complementada con la metodología de la Ingeniería de Software Educativo con Orientación a Objetos propuesta en [ISE04].

Para explicar lo que se logró con este desarrollo, se comienza describiendo en la sección 2 el estado del arte encontrado en el área, luego se describen las funcionalidades que se implementan en el sistema, en la sección 3; más adelante, en la sección 4 se describen los aspectos de diseño del sistema, para luego pasar a los aspectos arquitecturales en la sección 5.

Al finalizar, se presentan los resultados y las conclusiones de la realización de este proyecto.

2. Estado del Arte

La mayoría, si no todas las plataformas e-Learning libres disponibles en la actualidad emplean interfaces gráficas de usuario 2D tradicionales como medio de interacción con el usuario. En este momento no hay plataformas que se salgan del esquema y empleen entornos de realidad virtual, que se acerquen más al concepto

de "cursos virtuales" que un usuario tiene en mente cuando escucha de ellos por primera vez.

Sin embargo, existen diversas aplicaciones orientadas al entrenamiento sobre determinadas herramientas u objetos que hacen uso importante de la metaforización de actividades, objetos y conceptos como se mencionó anteriormente. Entre éstas se encuentran aplicaciones militares para el entrenamiento de pilotos en nuevas aeronaves, entrenamiento de personal de máquinas de producción entre otros.

También hay aplicaciones orientadas a la simulación de ambientes académicos aunque no hacen énfasis en la interacción de las tareas propias de un ambiente como este. Ejemplo de ello es la aplicación *The Taylor Tour* de Jesse Smith, donde se presenta un ambiente 3D de la simulación del campus del College de Wooster, en Estados Unidos [TTT05]. Otra aplicación similar es el Aula Virtual Multiusuario, desarrollada por Geometrek [GEMTK], la cual permite la proyección de diapositivas en un aula similar a una real con múltiples usuarios.

Otros avances similares son las comunidades virtuales en 3D para diferentes áreas, como son: computación gráfica, telecomunicaciones, etc. Estas comunidades muestran el alcance y el potencial que puede tener la realidad virtual a futuro en estas áreas. Desafortunadamente, la mayoría de estas comunidades virtuales han sido desarrolladas con tecnologías fuera de estándares para realidad virtual como VRML ó X3D, lo que les ha impedido profundizar en la interacción con herramientas para el manejo de información como los sistemas gestores de bases de datos lo cual limitan su alcance y proyección.

3. Funcionalidades de CursosEn3D

Dentro de los servicios acostumbrados en las plataformas e-Learning del mercado, para CursosEn3D se consideraron implementar algunos de los más importantes, como se explica a continuación:

[1] La metáfora se debe entender como la aplicación de una serie de acciones o conceptos que se realizan en el mundo real sobre una plataforma informática, con el fin de sugerir una comparación y facilitar su comprensión

3.1. Envío de correo electrónico.

El sistema envía notificaciones por correo electrónico a los usuarios luego de que éstos realizan determinadas acciones en el sistema, como proponer tareas, publicar recursos, entre otros.

3.2. Tablero de anuncios.

Se puso a disposición un tablero como elemento representativo para colocar los anuncios relacionados con las tareas de cada curso.

3.3. Chat.

Constituye un componente indispensable para la comunicación entre los participantes del proceso educativo en el sistema.

3.4. Intercambio de archivos con el servidor.

Como consecuencia de este servicio, se pueden prestar funcionalidades como gestión de tareas, de recursos y de trabajos desde los escenarios representativos de los cursos disponibles.

3.5. Automatrícula.

Los estudiantes pueden matricularse a sí mismos en los cursos de su interés, cursos que han sido creados sin restricciones de participación en el sistema.

3.6. Perfiles y privilegios.

Las acciones que los usuarios pueden realizar en el sistema están ligadas a unas reglas de acceso proporcionadas por el conocimiento del modelo educativo tradicional.

También se cuenta, con una gestión administrativa de alto nivel, relacionada con la administración de cuentas de usuario, de secciones de cursos y de los cursos mismos. Estas últimas opciones no cuentan con el enfoque de interfaz gráfica de usuario con realidad virtual, ya que usualmente quienes realizan estas labores

administrativas son personas experimentadas en informática, que no requieren de ayudas gráficas para labores tan rutinarias y conocidas como estas.

4. Aspectos de Diseño

El diseño del sistema se divide en tres grandes partes, que como se sugiere en [ISE04], son las más idóneas para la construcción de mundos virtuales orientados a la educación:

4.1. Diseño Educativo.

En esta primera parte se plantearon los escenarios y los componentes al interior de ellos, que iban a ser significativos en las actividades que por definición se realizan al interior de un salón de clases en el mundo real, especialmente aquellas orientadas a la gestión de documentos. Es por ello que se planteó hacer una metáfora del salón de clase para que el manejo del sistema fuera más fácil de asimilar. Asimismo, se desarrollaron otras metáforas alrededor de un ambiente educativo, como metáforas de edificaciones, ascensores, oficinas, pasillos, entre otras, respondiendo a las formas de organización humanas.

4.2. Diseño Comunicacional.

De acuerdo a lo planteado en el diseño educativo, se diseñaron los escenarios y los objetos del sistema con los que el usuario interactúa. En el caso del administrador, los escenarios que este utiliza se diseñaron como interfaces tradicionales bidimensionales, mientras que en el caso de los actores directamente involucrados en el proceso de aprendizaje, como profesores y estudiantes, se diseñaron escenarios y objetos tridimensionales con base en metáforas. Esto con el fin de facilitarle las cosas al usuario haciendo uso de su intuición. Este diseño comunicacional finalmente se vio plasmado en la terminación de cada uno de los escenarios tridimensionales del prototipo y un ejemplo de ellos se puede observar en la Figura 1:

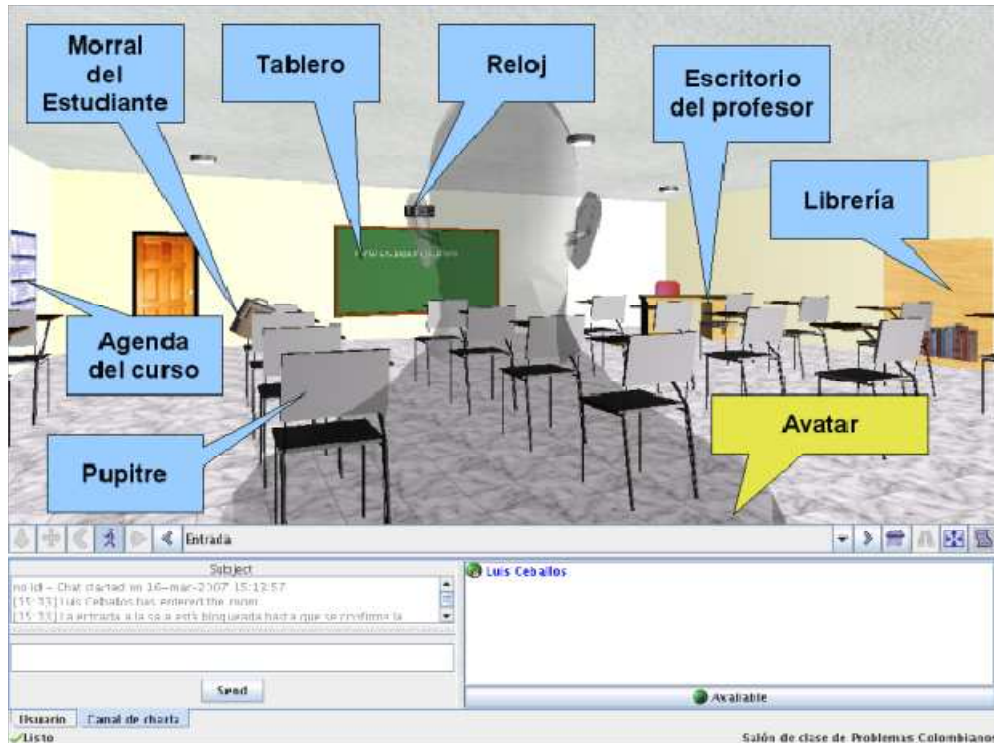


Figura 1. Diseño en X3D del Salón de Clases de la plataforma CursosEn3D. Este es el escenario base de cada uno de los cursos online agregados en el sistema.

4.3. Diseño Computacional.

Teniendo en cuenta las partes anteriores, donde se han determinado los objetos tanto del mundo 3D como de la interfaz, se buscó implementar los escenarios diseñados por medio del lenguaje para realidad virtual X3D. X3D es el estándar que siguió a VRML (Virtual Reality Modeling Language), ahora integrando XML. X3D agrega nuevas características como la modularidad, extensibilidad y manejo de perfiles. Corrige problemas encontrados en VRML97 (VRML 2.0), como la falta de unicidad en el modelo de programación y la falta de dinámica en la especificación para amoldarse a las necesidades del mercado y a los nuevos dispositivos de hardware para gráficos.

El Web3D Consortium desarrolló un navegador de X3D compatible con la especificación de SAI (Scena Access Interface) denominado Xj3D. Este se hace útil para la visualización de los escenarios diseñados en las máquinas de los clientes del

sistema, a la vez que permite crear interacciones por medio de Java. Xj3D está escrito también en

Java para facilitar la ejecución en distintas plataformas y eliminar la dependencia de un plugin de navegador como sucedía con VRML97.

5. Arquitectura del Sistema

La arquitectura de software del prototipo es una arquitectura del tipo cliente-servidor de tres capas: capa de presentación, capa de lógica de la aplicación y capa de repositorio o de datos.

Del lado del cliente se tiene una aplicación de escritorio que se comunica con un servidor remoto. Se hace uso de la librería Swing que incluye la máquina virtual de Java de Sun Microsystems, que proporciona componentes gráficos 2D que no se pueden encontrar con X3D, ventaja que se aprovecha para que la presentación se incline completamente del lado de la máquina del cliente.

La arquitectura del prototipo CursosEn3D puede ser vista en la Figura 2:

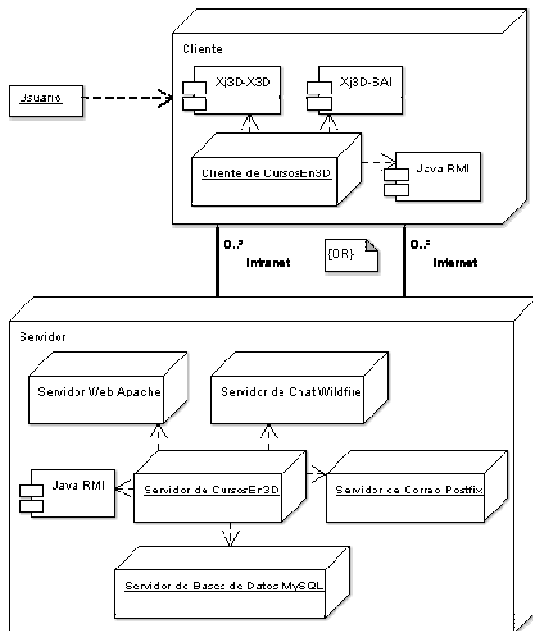


Figura 2. Diagrama de despliegue representativo de la arquitectura del sistema de CursosEn3D.

La lógica del prototipo divide funciones entre el lado del servidor y el lado del cliente, teniendo en cuenta que el prototipo interactúa de manera regular con el usuario capturando y validando los datos que éste ingresa desde la interfaz 2D en Java, de forma que no se sobrecarga el servidor y el tráfico en la red. Del lado del servidor se ejecuta lógica relacionada con la atención a solicitudes de los clientes, que incluye comunicación entre los usuarios, transferencia de archivos y demás.

A nivel de persistencia, ésta se maneja únicamente a nivel del servidor, por medio de un gestor de bases de datos MySQL, teniendo en cuenta la necesidad de unicidad de información para todos los usuarios, y la necesidad de acceso a ella rápidamente en cualquier momento y lugar por parte de los mismos.

6. Resultados

Luego de terminar el desarrollo del prototipo funcional, se colocó el aplicativo a disposición de un grupo de 14 usuarios que cumplieran con el perfil del usuario objetivo de CursosEn3D con el fin de obtener datos estadísticos preliminares sobre las premisas mencionadas alrededor de la interfaz gráfica de usuario para este tipo de plataformas. El aplicativo se instaló del lado del cliente en máquinas con plataformas Windows y Linux de medianas prestaciones en cuanto a procesamiento de datos y de aceleración de gráficos en 3D.

Los datos obtenidos surgieron de contrastar las acciones y respuestas de los usuarios al manejar una plataforma e-Learning vigente, como lo es Moodle y una plataforma e-Learning del estilo de CursosEn3D.

Estos datos revelan que para los usuarios que tienen un manejo básico en informática y sistemas de información, les es muy natural navegar en un escenario tridimensional y tienen una mayor facilidad de asociación de los objetos que se muestran en dichos escenarios. Estos dos aspectos se conectan perfectamente con el hecho que CursosEn3D tiene una mayor recordación en cuanto a utilización, es decir, una línea de aprendizaje de uso más corta que la línea lograda con una plataforma del estilo de Moodle.

El resultado final es que se logró entregar una mejor y más clara retroalimentación al usuario sobre las acciones realizadas dentro de CursosEn3D, para satisfacer la necesidad de tener tolerancia ante los errores involuntarios que se puedan cometer con la utilización del software, dando un valor agregado en la enseñanza del uso de la plataforma.

7. Conclusiones

Con el desarrollo y la implementación del primer prototipo funcional de CursosEn3D se puede concluir lo siguiente:

Los sistemas e-Learning con interfaz gráfica en 3D pueden sustituir con éxito a los actuales sistemas con interfaces gráficas bidimensionales, si se logra que el sistema logre ser tan práctico o más que el sistema con GUI bidimensional, ya que tiene unas ventajas claras vistas en la práctica sobre el diseño plano tradicional, como son: una mayor capacidad de adaptación por parte del usuario, una mayor facilidad para llegar a más tipos de usuarios dado su alto impacto visual y la motivación producida, entre otras.

Es difícil la transición hacia la utilización de un sistema tridimensional de gestión de cursos online, ya que los usuarios a los que se quiere llegar con CursosEn3D, manejan un esquema mental de GUIs tradicionales 2D muy marcado, como los de los sistemas de gestión de correos electrónicos, los procesadores de texto, los foros en línea, salas de chat, etc.

Los usuarios tienden a usar su intuición en el uso de sistemas informáticos únicamente durante la etapa de conocimiento del sistema. Posteriormente, todo se convierte en una aplicación de la experiencia obtenida. Es por ello que se observa una mayor capacidad de uso de CursosEn3D en aquellos usuarios que ya tienen experiencia en juegos de computador y otros videojuegos elaborados con la base de tres dimensiones.

La línea de aprendizaje del manejo de una plataforma educativa con interfaz gráfica en 3D llega a su nivel más alto en menos tiempo que la línea de aprendizaje de un sistema con interfaz de usuario en dos dimensiones.

La realidad virtual tridimensional es una tecnología que requiere de nuevo hardware para ser utilizada y explotada al máximo, por lo que no siempre se va a poder usar en cualquier entorno. Ocurre igual que con la transición de la interfaz de comandos a los primeros sistemas operativos con GUIs en 2D. La transición en modelos de interfaces gráficas tiende a desembocar en cambios obligatorios de hardware.

8. Agradecimientos

Al profesor Sandro Bolaños por sus continuas recomendaciones y guía en el transcurso y desarrollo de este prototipo.

9. Referencias

[CUD06] CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN NCSU. *The Principles of Universal Design*. 2006. http://www.design.ncsu.edu/cud/about_ud/udprinciples.htm.

[ISE04] Ricardo GÓMEZ CASTRO, Alvaro GALVIS PANQUEVA, y Olga MARIÑO DREWS. *Ingeniería de software educativo con modelaje orientado por objetos: un medio para desarrollar micromundos interactivos*. [http://www.concord.org/~agalvis/AG_site/Assets/publications/Articulos/1998%20ISEOO%20en%20RIE%2011%20\(1\).pdf](http://www.concord.org/~agalvis/AG_site/Assets/publications/Articulos/1998%20ISEOO%20en%20RIE%2011%20(1).pdf).

[TTT05] Jesse SMITH. *Senior Independent Study: "The Taylor Tour"*. http://pages.wooster.edu/~jdsmith/IS/IS_Home.htm. The College of Wooster, 2005.

[GEMTK] GEOMETREK. *Geometrek*. <http://www.geometrek.com/>.

[WEB3D] WEB 3D CONSORTIUM. *X3D International Standards*. <http://www.web3d.org/x3d/specifications/>.