

## 5.2.5 ENTORNOS VIRTUALES PARA DOCENCIA

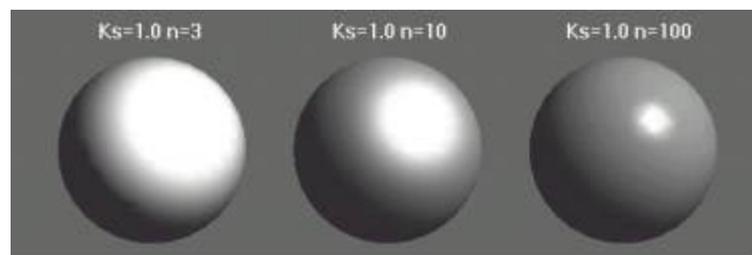
M. Chover, O. Belmonte, I. Remolar, R. Quirós, J. Ribelles  
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos.  
Universitat Jaume I.

Este artículo realiza una reflexión sobre las posibilidades de la utilización de entornos virtuales como herramienta docente. Inicialmente se hace un análisis del estado actual de la Informática Gráfica en tiempo real y su utilidad en la visualización de entornos virtuales, destacando la evolución en el campo y las posibilidades de futuro. A continuación se describen diferentes soluciones al problema: los entornos virtuales definidos en VRML, los mundos virtuales multiusuario y la tecnología que aportan los juegos por ordenador. Finalmente se presentan algunos ejemplos de aplicaciones desarrolladas en el grupo de gráficos del departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad Jaume I.

### 1. INTRODUCCIÓN

La aplicación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación a la educación permite que hoy en día se puedan utilizar nuevos medios para la práctica docente. Hoy en día es habitual utilizar los cañones de proyección para mostrar contenidos que difícilmente pueden representarse en una pizarra. ¿Cómo explicar el efecto que se produce si se varía el exponente de Phong en un modelo de iluminación simple? (ver figura 1)

Mediante la utilización del ordenador se puede mostrar el funcionamiento de un programa, incorporar animación para explicar procesos dependientes del tiempo, presentar complejos esquemas y dibujos que sería complicado mostrar por otros medios. Pero las nuevas tecnologías van más allá e incluso permiten que el alumno pueda aprender de forma autónoma. Actualmente existe una gran variedad de cursos multimedia, manuales, enciclopedias y material diverso que facilita el proceso de aprendizaje.



**Figura 1.** Representación del efecto de iluminación que produce el modelo de Phong. Asignatura de Informática Gráfica.

Si a todo ello se une la utilización de Internet como medio de difusión de Información, se puede considerar que las herramientas docentes se han multiplicado. Las asignaturas tienen sus contenidos en la web <http://graficos.uji.es> y las prácticas pueden realizarse siguiendo boletines multimedia. Además Internet permite extender las posibilidades de comunicación entre profesor y alumnos mediante la utilización del correo electrónico, los grupos de discusión y las tutorías no presenciales (usando aplicaciones como el chat).

Este artículo no obstante introduce los mundos tridimensionales como un nuevo medio para la práctica docente, en un intento por explorar las nuevas tecnologías, explicando las diferentes posibilidades disponibles y las aplicaciones que se han desarrollado o están en proceso de realización en el grupo de Informática Gráfica.

## **2. GRAFICOS 3D EN TIEMPO REAL**

Es cierto que una imagen vale más que mil palabras, más aun, una secuencia de imágenes puede ser ideal para explicar un proceso, la evolución de algún fenómeno, etc. Si esto es así, imaginemos las posibilidades de explorar mundos tridimensionales sintéticos en los que se tiene el control de navegación y en los que se puede examinar este o aquel objeto. La utilización de estos mundos como herramienta docente requiere del uso de técnicas de visualización en tiempo real.

Estas técnicas de visualización han alcanzado gran importancia en los últimos años debido al auge de aplicaciones como la Realidad Virtual, los Juegos por Ordenador, la Visualización Científica y los Gráficos en Internet (VRML). Aplicaciones que tienen como objetivo fundamental la visualización interactiva de escenas tridimensionales. Que la visualización sea interactiva significa que los mundos tridimensionales deben permitir la interacción del usuario (Ej. Si se pulsa una tecla se produce un giro de la cámara).

La visualización en tiempo real puede definirse como:

*“La creación de imágenes sintéticas con la suficiente rapidez como para que el usuario pueda interactuar con un entorno virtual”.*

*Tomas Möller.*

Las técnicas de visualización en tiempo real abarcan diferentes campos de la informática gráfica que van desde el modelado geométrico al realismo visual <http://www.realtimerendering.com>. Sin embargo, la rápida evolución en el campo se debe fundamentalmente al incremento de las prestaciones del hardware gráfico en ordenadores personales y a que las tarjetas gráficas doblan su velocidad cada seis meses. Con respecto a los avances en software, algunas librerías gráficas nacen, se desarrollan y con frecuencia desaparecen también en pocos meses.

Entre las nuevas aplicaciones de la Informática Gráfica en tiempo real destacan los entornos virtuales en los que pueden introducirse actores reales (plató de televisión), los gráficos en Internet definidos en el estándar VRML y los juegos por ordenador.

### 3. ENTORNOS VIRTUALES EN LA RED

Entre las nuevas tecnologías que han sido desarrolladas para utilizarse en Internet destaca VRML (*Virtual Reality Modelling Language*), lenguaje que permite representar mundos virtuales en navegadores estándares como *Internet Explorer* o *Netscape Navigator*. Puede considerarse con el HTML para representar escenas tridimensionales <http://www.web3d.org/vrml/vrml.htm>.

VRML permite describir objetos y mundos 3D interactivos. Este lenguaje pretende convertirse en un estándar de intercambio universal de gráficos 3D e información multimedia. VRML tiene una gran variedad de áreas de aplicación como la ingeniería, la visualización científica, el diseño industrial, las presentaciones multimedia, el entretenimiento, la educación, el diseño de páginas web, etc. (ver figura 2)



**Figura 2.** Representación virtual del campus de la Universidad Jaume I (VRML)

Entre las características de VRML destacan:

- Definición de objetos 3D en localizaciones remotas
- Definición de animaciones
- Enlaces a otros mundos o paginas web
- Modificación de la escena mediante eventos

Aunque no demasiado desarrolladas, en la actualidad pueden encontrarse en Internet aplicaciones realizadas en VRML para la enseñanza de materias muy diversas como: medicina, biología, historia, informática, etc. La utilización de estos mundos virtuales permite a los alumnos experimentar los conocimientos adquiridos y visualizar en tres dimensiones como se realiza una operación quirúrgica, como era una construcción en la antigüedad, como es una molécula, etc., y todo ello a través de Internet.

Sin embargo, los rápidos avances tecnológicos van a hacer que en pocos meses VRML sea sustituido por un nuevo estándar ISO. El sucesor se denomina X3D y entre sus características destaca que permitirá disponer de *browser* más compactos y extensibles. X3D esta siendo desarrollado por el Web3d Consortium <http://www.web3d.org/x3d/>.

#### **4. ENTORNOS VIRTUALES MULTIUSUARIO**

Si la experiencia de navegar por mundos tridimensionales interactivos a través de Internet es interesante, más aun es compartir la experiencia con otros usuarios. En este sentido se han desarrollado servidores de mundos multiusuario, que se encuentran conectados entre sí por enlaces (telepuertos) y que pueden estar basados en otras tecnologías diferentes de VRML.

Las compañías más importantes que disponen de este tipo de mundos multiusuario son:

- Active Worlds (<http://www.activeworlds.com>)
- Blaxxun (<http://www.blaxxun.com>)
- Worlds Ultimate 3D chat (<http://www.worlds.com>)

Cada usuario que entra en el mundo dispone de una representación (objeto 3D) propia o avatar (ver figura 3)



**Figura 3.** Ejemplo de mundo virtual multiusuario con avatares

Estos mundos actualmente se utilizan principalmente como chats 3D, si bien pueden tener muchas aplicaciones entre las que se encuentran por supuesto las docentes. Sin embargo, necesitan disponer de motores gráficos más potentes y realistas como los de los juegos.

## **5. JUEGOS POR ORDENADOR**

La industria del entretenimiento se encuentra en auge en los últimos años y los juegos por ordenador tienen una gran demanda. Este es el motivo principal por el que se están desarrollando juegos cada vez más realistas y con la tecnología de gráficos más avanzada.

Actualmente los motores gráficos de muchos juegos superan en realismo a las aplicaciones tradicionales de visualización de escenas 3D en tiempo real. En este sentido es muy interesante utilizar la tecnología que ofrecen los juegos por ordenador para el desarrollo de cualquier tipo de aplicación interactiva y como no de aplicaciones docentes. En la actualidad existe un gran número de motores de juegos que permiten el desarrollo de entornos virtuales interactivos de gran realismo (ver figura 4).



**Figura 4.** *Escena del juego PlanetShift desarrollado utilizando el motor Crystal Space*

## **6. APLICACIONES EN DESARROLLO**

El grupo de Informática Gráfica del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad Jaume I, en su interés por la aplicación de las nuevas tecnologías en visualización en tiempo real y los entornos virtuales, esta trabajando en diferentes aplicaciones docentes:

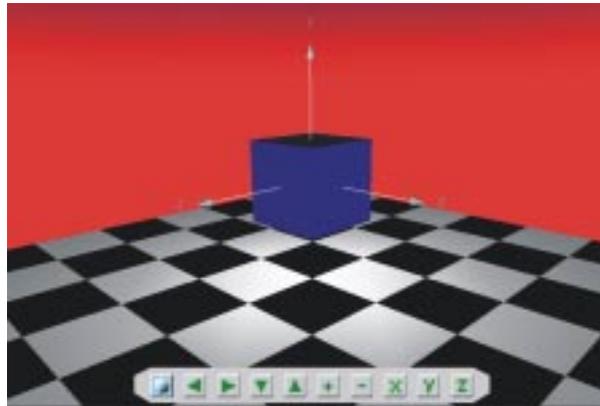
### **Docencia de Informática gráfica.**

El objetivo de este proyecto es la construcción de mundos virtuales para la enseñanza de conceptos relacionados con la Informática Gráfica utilizando la tecnología VRML. Los mundos de test realizados intentan experimentar con los diferentes contenidos de la materia (ver figura 5): las transformaciones geométricas, la iluminación y los materiales y las texturas.

### **Enseñanza de vocabulario**

El objetivo del proyecto es la construcción de mundos virtuales para la enseñanza de vocabulario para niños inmigrantes (proyecto realizado en colaboración con el Colegio Público Jaume I de Castellón). El proyecto pretende que los alumnos obtengan un aprendizaje progresivo basado en la comprensión y expresión oral. Se está desarrollando una base de datos de vocabulario con objetos en 3D y acciones, su

representación escrita y su pronunciación en varias lenguas. Se han diseñado tres entornos virtuales: la casa, la ciudad y el mundo con tres niveles de dificultad.



**Figura 5.** Entorno virtual para enseñanza de Informática Gráfica



**Figura 6.** Aplicación de Chat 3D

### **Chat 3D**

El proyecto ha creado un prototipo de entorno virtual multiusuario en Internet. Utilizando la tecnología de un motor de juegos como es el Crystal Space. La intención final ha sido disponer de un banco de pruebas para poder experimentar con las nuevas técnicas de modelado geométrico en tiempo real que se están desarrollando en el grupo de Gráficos y que con toda seguridad constituyen una mejora sobre este tipo de sistemas (ver figura 6). Este proyecto ha sido financiado por la Fundación Caixa-Castelló Bancaixa.

## **7. AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por el proyecto de investigación “Mundos virtuales multiusuario en Internet” de la Fundación Caixa-Castelló Bancaixa, (P1.1B2000-21).

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

- Tomas Möller and Eric Haines, “*Real-Time Rendering*”, 512 pages, Ed. A.K. Peters Ltd., ISBN 1-56881-101-2.
- Andrea Ames, David Nadeau, John Moreland, “The VRML sourcebook” Ed. New York Wiley cop.1996
- Alan Watt, Fabio Policarpo "3D Games Volume 1: Real-time Rendering and Software Technology", 2000.