

Usabilidad de entornos virtuales 3D colaborativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Carlos Arrieta

Escuela de Ingeniería Civil. Facultad de Ingeniería
Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo, Estado Zulia
carlosnt@cantv.net / carlosarrieta3d@gmail.com
Maracaibo (Edo. Zulia) Venezuela

Recibido: 04-11-2011 Aceptado: 02-11-2012

Resumen

En este artículo se profundizará en la evolución experimentada de los entornos virtuales 3D y su usabilidad en los procesos de enseñanza - aprendizaje. En primer lugar se diferenciarán los Entornos Virtuales 3D de los Entornos Virtuales de enseñanza (aulas virtuales). En base a esta diferencia, se compararán los diversos enfoques de EV3D, que pueden ser embebidos en apoyo a la enseñanza y en particular del aprendizaje del estudiante. Finalmente, se analizarán las limitaciones para la incorporación de Entornos Virtuales 3D (EV3D) de forma adecuada en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizajes (EVE-A).

Palabras clave: Entornos Virtuales (Inteligentes) 3D (EV3D, EVI3D), Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje (EVE-A), Entornos Virtuales Colaborativos (EVC), Agentes Inteligentes 3D (3DIVA).

Usability of collaborative 3D virtual environments in the teaching-learning processes

Abstract

This article will delve into the evolution of 3D virtual environments and their usability in the teaching-learning processes. First we differentiate 3D Virtual Environments from Virtual Environments for training (virtual classroom). Based on this difference, comparisons will be made between the various approaches to 3DVE, which can be embedded to support teaching methods and particularly the student's learning process. Finally, we analyze the limitations for the inclusion of 3D Virtual Environments (3DVE) properly in Virtual Environments for Teaching-Learning (VET-L).

Key words: 3D Virtual Environments (3DVE), Intelligent 3D Virtual Environments (I3DVE), Virtual Environments for Teaching-Learning (VET-L), Collaborative Virtual Environments (CVE), 3D Intelligent Agents (3DIA).

Introducción

En los últimos años los avances tecnológicos han impactado el mundo de una manera radical y a velocidades inimaginables, obligando a las sociedades a una acelerada búsqueda de estrategias que le permitan la adaptación y capacidad de respuesta mediante la comprensión que hace posible la anticipación.

En este sentido, las Nuevas Tecnologías de información y Comunicación (NTIC) o Tecnologías de la Información y Comunicación para otros (TIC) constituyen sin lugar a dudas uno de los desarrollos científicos más significativos de los últimos tiempos. De manera específica, en el campo de la educación, su impacto ha sido contundente en la posibilidad que le han ayudado al individuo a sentirse más identificado con el mundo de las tecnologías [5]. Sin embargo, la incorporación de otras tecnologías en este campo como lo son el concepto de Entornos Virtuales 3D clásicos e inteligentes (EV3D, EVI3D), Entornos Virtuales Colaborativos (EVC) han de influenciar de manera significativa en los cambios de las habilidades y competencias requeridas para lograr la inserción de las personas en la sociedad actual.

En cuanto a los Entornos Virtuales 3D, éstos han evolucionado significativamente en los últimos años y la comercialización de esta tecnología dio origen al concepto de Realidad Virtual que todavía hoy perdura: gráficos 3D en entornos inmersivos.

Cabe destacar que en esta última década, a la vez que la Realidad Virtual se comercializaba en entornos no necesariamente inmersivos, desde el sector de los juegos por computadoras apareció un nuevo EV3D interactivo, que son sistemas capaces de mantener un grado de calidad visual equivalente a las aplicaciones de simulación militar obteniendo además mayores grados de interactividad gracias a los fuertes requerimientos que poseen como plataforma de soporte a juegos de distinta naturaleza.

Otro de los aspectos a considerar son los Entornos Virtuales Colaborativos (EVC) los cuales permiten interconectar varios individuos distantes geográficamente para simular actividades que por su naturaleza, necesitan la colaboración coordinada de un equipo de trabajo para así poder lograr sus objetivos.

Ahora bien actualmente la excelente calidad gráfica alcanzada por la tecnología gráfica 3D, refuerza la metáfora de mundo virtual compartido (de naturaleza interactiva), y por otro, potencia las expectativas de comportamiento de los elementos (objetos y agentes) que típicamente lo habitan.

Por consiguiente, hoy en día la inclusión de estas tecnologías graficas 3D, En los procesos de enseñanza - aprendizaje son variadas porque existen infinitas posibilidades de usos en distintas áreas del saber dada su naturaleza interactiva y visual.

El problema

Es innegable que durante los últimos años, Internet ha experimentado un enorme crecimiento que ha causado la creación y desarrollos de nuevas tecnologías. Uno de los campos que está haciendo uso de esta tecnología es el de la educación con los llamados *entornos virtuales*, *aulas virtuales* o también conocidos *e-learning*, para el desarrollo de nuevos contenidos educativos en canales de comunicación virtual lo que presenta ventajas como: el acceso a la información de personas aisladas geográficamente o con dificultades físicas; la posibilidad de personalizar el aprendizaje atendiendo a las distintas capacidades, conocimientos e intereses del alumno y la actualización constante de materiales y contenidos entre otras.

Pero este vertiginoso crecimiento ha desvirtuado de una manera u otra el alcance verdadero de Entornos Virtuales o Mundos Virtuales, que según algunos autores se refiere:

- Al significado “virtual”: en efecto pero no en sustancia; y el “mundo o entorno” a cualquier dominios, estado o experiencia individual [1].
- Un modelo mental creado por la gente como representación de una realidad (real o ficticia) para la contemplación y la comunicación (ej., una historia, una conversación de teléfono, o una película).
- Un modelo de la información mantenido por una computadora para el cómputo y la comunicación subsiguiente (ej., simulación, animación, o algoritmos) [1].

- La región compartida donde el ser humano y la computadora satisfacen; donde coincide su mundo respectivo [1].
- Otros lo definen como “un entorno en tres dimensiones sintetizado por ordenador en el que varios participantes, acoplados de forma adecuada, pueden atraer y manipular elementos físicos simulados en el entorno y, de alguna manera, relacionarse con las representaciones de otras personas pasadas, presentes y futuras o con criaturas inventadas” [4].

En cuanto a lo que se refiere al contexto educativo, los conceptos básicos están ligados a Entornos de Enseñanza/Aprendizaje dentro de un marco de aplicaciones actualizado e inmerso en el mundo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación obteniendo lo que denominamos un Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje (EVE-A). De una manera más formal, se puede definir un EVE-A, como el entorno adecuado para aplicar y reforzar técnicas del aprendizaje a distancia y aprendizaje cooperativo, usando de una forma eficiente todos los recursos tecnológicos disponibles [8].

Dentro de este contexto existen dos tipos de Entornos Virtuales, uno orientado a la interacción con un mundo virtual (EV3D) donde concurren escenarios físicos tridimensionales, habitantes, interacción, inmersión, sensaciones visuales, auditivas, táctiles que deben ser percibidas como auténticas por el sujeto [11]. Y otro encaminado hacia los procesos de enseñanza-aprendizaje, donde la terminología empleada no es la más adecuada pero que son denominados también como Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje (EVE-A), y que a diferencia del primero la interacción del usuario es a través de herramientas colaborativas como lo son las: sincrónicas (presenciales *on-line*), asincrónicas (no presenciales *on-line*), medios digitales (imágenes, vídeos, textos, gráficos, sonidos, etc.) y administración del proceso de enseñanza-aprendizaje.

No obstante, sería innegable el potencial de ambas tendencias en este campo y lo que ofrece el futuro, sin embargo cabe destacar que todo el potencial de estas tecnologías no ha sido desarrollado a su máxima capacidad motivado a varios factores:

- Uso inadecuado de conceptos empleados para identificar debidamente cada una de las corrientes.
- Falta de una metodología que permita la incorporación de los EV3D en los procesos de enseñanza-aprendizaje de manera que se complementen con la tendencia de EVE-A
- Procesos de desarrollo para entornos virtuales que posibiliten la colaboración entre distintos usuarios.
- Los enfoques teóricos que sustentan las estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje no están en correspondencia con el acelerado crecimiento tecnológico.

Por otra parte la utilización de la herramienta EV3D está más orientada al entrenamiento, el cual es el aprendizaje de una actividad en sí, mientras que el objetivo de los EVE-A es extraer un conocimiento más allá de la actividad realizada, lo cual es un trabajo más complejo y que presentan más dificultades para su comprensión.

Entornos virtuales 3D

El término de Entorno Virtual en 3D ha evolucionado vertiginosamente en los últimos años, y está extensamente fundamentado [3] ya que específicamente tiene su origen en la simulación militar y en particular en los simuladores de vuelo, donde el principal problema consiste en extraer de la base de datos visual (presumiblemente grande) el mundo visible en cada instante en función de la posición del observador o cámara virtual, en el escenario simulado. Igualmente, la comercialización de esta tecnología para uso civil dio inicio al concepto de Realidad Virtual que consiste en gráficos 3D en entornos

inmersivos que utilizan dispositivos como guantes, cascos, etc. que permiten al usuario mayor grado de interacción con el contexto virtual.

En los últimos años, simultáneamente se comercializaba la RV en entornos no precisamente inmersivos, paralelamente desde el sector de los videos juegos por computadora surgió un novedoso tipo de Entorno Virtual 3D interactivo, denominado motor de juego (*game engine*). Estos ambientes, rápidamente demostraron la capacidad de soportar altos niveles en calidad visual, similares a los sistemas de simulación militar, logrando al mismo tiempo mayores grados de interactividad gracias a las fuertes exigencias que tienen como plataforma de soporte a juegos. De esta forma se ha llegado al estado actual de estos entornos donde la calidad gráfica 3D alcanzada sustenta la alusión a un mundo virtual compartido de naturaleza interactiva, y del potencial comportamiento de los objetos o elementos (agentes, maniqués, objetos físicos, y otros) que lo habitan.

Por lo tanto, en la actualidad todo el interés de los científicos e investigadores en el área de entornos virtuales 3D interactivos se centran en la creación de los denominados: Entornos Virtuales Inteligentes (EVI) [10]. Estos surgen de la combinación de Inteligencia Artificial (IA) y gráficos 3D en tiempo real y en los que sus capacidades de comportamiento e interactivas son relacionadas a través de la incorporación de técnicas de inteligencia artificial. El área más investigada de esta intersección es el campo de agentes virtuales inteligentes 3D (3DIVA).

Entornos virtuales inteligentes

La fortaleza de los Entornos Virtuales Inteligentes (EVI3D) [10] se fundamenta en potenciar las capacidades de comportamiento e interactivas de los EV3D, a través de la incorporación de sistemas de Inteligencia Artificial (IA) interactuando con el sistema gráfico.

A pesar que existen diferentes técnicas de animación (ej. interpoladores VRML o nodos de secuencia OpenGL-Performer) y sencillos modelos comportamiento que pueden ayudar a dotar de cierto dinamismo a los entornos clásicos, en la mayoría de las ocasiones, su naturaleza de guión sólo logrará mantener el interés del usuario durante un tiempo bastante limitado. Esto reduce su uso en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Para lograr esto se necesita de la incorporación del concepto de Inteligencia Artificial, el cual se refiere al diseño de sistema informáticos inteligentes, es decir que tienen rasgos exclusivos los cuales son asociados a la inteligencia del hombre entre los que podemos mencionar: comprensión del lenguaje natural, capacidad de solución de problemas y de aprendizaje, razonamiento lógico entre otros.

Según Bellman (1978) Inteligencia Artificial es “La automatización de actividades que asociamos con el pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas, el aprendizaje, etc.” [2].

Una de las principales razones por la que surge la Inteligencia Artificial es con el propósito de:

- Duplicar las facultades del comportamiento que atribuimos al ser humano, entendido como ser con capacidad de pensar;
- Resolver problemas reales, actuando como un conjunto de ideas acerca de cómo representar y utilizar el conocimiento y de cómo desarrollar sistemas informáticos.
- Buscar la explicación de diversas clases de inteligencia, a través de la representación del conocimiento y de la aplicación que se da a éste en los sistemas informáticos desarrollados.

Algunas áreas de la IA son: Robótica; Procesamiento de lenguaje natural; Reconocimiento de patrones; Sistemas Expertos; Entornos Virtuales Inteligentes 3D; Agentes inteligentes; Tutores inteligentes; Manipulación inteligente de bases de datos; Web inteligentes; Minería de datos; entre otros.

En cuanto a las áreas mencionadas anteriormente, se tratará a continuación lo referente a los agentes inteligentes en entornos virtuales relacionados con el ámbito educativo.

Agentes inteligentes

Una de las premisas de aproximación que están implementando las tecnologías para con los usuarios, se basa principalmente en el desarrollo de los llamados agentes inteligentes en el campo de la inteligencia artificial. Muchos investigadores conocen las metáforas señaladas por Negroponte referidas a la capacidad de comunicación que existe entre las personas y las computadoras, y en las que estas poseen para manejar la información y filtrarla según los intereses y necesidades de cada usuario [7].

En la actualidad existen variadas definiciones del significado de lo que es un agente inteligente, dependiendo principalmente del dominio del conocimiento en el cual se refiere. Estos se pueden describir como fragmentos de software con características humanoides que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de un entorno virtual.

Dentro de los desarrollos de agentes inteligentes relacionados con la enseñanza, podemos destacar dos de las más importantes como lo son los sistemas tutores inteligentes (systems intelligent tutors - SIT) y los “compañeros de aprendizaje”, (learning companion system - LCS). Los ITS simulan a un tutor autoritario que posee una estrategia de enseñanza uno a uno, es un experto en un dominio del conocimiento y actúa como guía, tutor o un entrenador. Este tutor puede adaptarse según las necesidades del estudiante. Los LCS, son agentes pedagógicos no autoritarios, no es experto en un dominio e incluso comete errores, adoptan actividades de aprendizaje colaborativas o competitivas como alternativa. En algunos de sus roles, puede actuar igual como un tutor, como un capaz estudiante/profesor (estudiante que enseñan a otro estudiantes), colaborador, alborotador, crítico o clon [6].

Entornos virtuales colaborativos

En la actualidad los avances tecnológicos en el área de la Realidad Virtual (RV) hacen cada vez más común la simulación de todo tipo de procesos o tareas; debido a que es una alternativa potente y no excesivamente costosa para la recreación de un entorno simulado de gran parecido a la realidad y donde se pueden llevar a cabo actividades donde se necesitan manipular objetos presentes en esos escenarios, así como la interacción con los habitantes presentes en el mismo. Por otro lado, existen resultados empíricos que demuestran la efectividad de la RV para el entrenamiento en áreas muy diversas como la medicina, militar, civil, etc.

Adicionalmente, si se cuenta con la posibilidad de desarrollar sistemas que puedan hacer uso de una red local (intranet) o una externa (extranet o internet), resultaría de gran utilidad en estos entornos a la hora de simular actividades entre individuos que se encuentran geográficamente distantes y que han de colaborar para lograr un objetivo común. Este tipo de interacción colaborativa resultaría de gran utilidad al momento de entrenar equipos de trabajo cuyos integrantes deben mantener una relación coordinada para poder ejecutar tareas muy complejas que, por su entorno, requieren de un trabajo en conjunto coordinado por parte de los distintos integrantes del equipo. A estos sistemas que facilitan la colaboración entre los distintos usuarios se les denomina Entornos Virtuales Colaborativos (ECV).

No obstante, la posibilidad de incorporar agentes inteligentes resultaría interesante, para que estos formen parte del entorno como un miembro más del equipo de trabajo que realice labores, o un “compañero de aprendizaje” que asista a los alumnos en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Una de las características principales de estos sistemas recae en el hecho de que existe una marcada diferencia entre dos tipos de entorno y la cual incide directamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Por una parte están los Entornos dedicados exclusivamente al entrenamiento y por el otro los dedicados a la enseñanza, ambos presentan características que difieren levemente.

Los EV orientados al entrenamiento se consideran más dirigidos a poblaciones adultas que deben realizar actividades donde se requiere de una práctica reiterada para realizar las tareas de manera automática. El segundo a un segmento de la población más joven, y donde se refuerzan las estrategias pedagógicas para la enseñanza por sus características particulares. No obstante la población adulta tiene características diferentes de aprendizaje que pueden ser abordadas con estrategias basadas en las teorías andragógicas, a la que ciertos autores se refieren como: Las Modernas Practicas de la Educación para Adultos vs la Pedagógica [9].

Conclusiones

En la actualidad existe un creciente aumento de la formación, tradicional a distancia, educación continua entre otras, las cuales conceden perfectamente la inserción de estas tecnologías, permitiendo desarrollar sistemas de apoyo a los procesos de formación para desarrollar mejoras en los controles de seguimientos, retroalimentación, interacción de cada usuario, manejado bajo una visión de grupo.

Un aspecto importante y que cabe mencionar es que estos sistemas se hayan identificados principalmente por dos tipos distintos de aplicaciones. Por un lado los usados en entrenamiento propiamente dicho, y cuyas características difieren de los Entornos Virtuales usados para enseñanza. Esta diferencia ha permitido ver la utilidad significativa de cada uno en particular. Una limitante que se ha determinado es que la colaboración manejada por estas aplicaciones es, en muchos casos, bastante pobre lo que obviamente limitaría su aplicación en tareas colaborativas.

Otra limitante presente en estos sistemas es que por su naturaleza constituyen aplicaciones complejas, tanto por su tamaño como por la diversidad de tecnología lo que implica un variado equipo multidisciplinario que es necesario para su desarrollo. Por lo que es importante centrar la atención en los procesos de planificación y gestión lo que permitiría que su desarrollo fuera más eficiente. Esto se podría lograr con la implementación de metodologías de desarrollo para Entornos Virtuales que hayan sido previamente comprobadas y aceptadas.

Por otra parte, es importante resaltar que la incorporación de los agentes inteligentes están dando otra dimensión a los EV3D, debido a la relación entre usuarios humanos y los sistemas computacionales. Si bien, se están observando algunos resultados de las investigaciones que usan esta tecnología, estos auguran la posibilidad que estos sistemas pueden ser utilizados efectivamente como agentes pedagógicos, generando un impacto en la educación de los estudiantes.

Son variados los resultados obtenidos con sistemas de interfaces con agentes inteligentes, los cuales han tenido una buena aceptación por parte de los usuarios, y logrando aprendizajes importantes. Estos a su vez han permitido que estos sistemas se vean más humanos que actúen como estos y sea factible aumentar los canales de comunicación entre hombre computador, lo que permitirá simular, muchas de las estrategias que se utilizan en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Pero cabe destacar que estos sistemas si bien están logrando interesantes resultados, deben ser insertados bajo una filosofía y modelo pedagógico (teorías para la enseñanza de niños) y andragógico (teorías para la enseñanza de adultos) sólidamente probado y validado.

Finalmente es importante destacar a los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje que a pesar que no fueron analizados con profundidad en este trabajo, sería sumamente interesante desarrollar metodologías para que estos complementen a los EV3D en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Referencias bibliográficas

1. Jacobson, with R. "Looking Back from the virtual future": Computer - Graphics World, Vol. 17 # 5 May, 1999. Glossary of virtual worlds <http://www.realityprime.com>.
2. Bellman, R.E. An introduction to Artificial Intelligence: Can Computers Think? San Francisco: Boyd & Fraser Publishing Company (1978).
3. Sbretchs M., Clawson D., Higgins G., Lathan C.E. and Tracey M. Using virtual environments as training simulators: Measuring transfer. In handbook of Virtual Enviroments K Stanney, Ed, Lawrence Erlbaum Associates, 2002, p. 403-415.
4. Nugent, W.R. Virtual Reality. (1991).
5. Bruner, J.J., Educación: Escenario de Futuro. Nuevas Tecnologías y Sociedad de la Información. PREAL: promoción de la Reforma Educacional en América Latina y el Caribe. (2000). Disponible en <http://www.preal.cl/brunner16.pdf>.
6. Choua, C., Chanb T& Linc C. Redefining the learning companion: the past, present, future of educational agents, Computer & Education, 40(3), (2002), p. 225-269.
7. Negroponte, N. El Mundo digital. Barcelona: Ediciones B. (1995).
8. Gisbert M., Adell J., Amaya L y Rallo R. Entornos de Formación Presencial Virtual a Distancia. Disponible en <http://www.rediris.es/rediris/boletin/40/enfoque1.html>.
9. Kevin Kruse, Jason Keil (2000). Technology - Based Training, p. 89, 90.
10. Aylett R. and Luck M. Applying artificial intelligence to virtual reality: Intelligent virtual environments. Applied Artificial Intelligence. (2000).
11. Herrero Martín Pilar. Presentación Entornos Virtuales 3D, Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid. (2005).