



**Innovation in research and engineering education:
key factors for global competitiveness**
*Innovación en investigación y educación en ingeniería:
factores claves para la competitividad global*

DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE AMBIENTES VIRTUALES 3D. “UNA ESTRATEGIA VIRTUAL PARA UN APRENDIZAJE PRESENCIAL”

Juan Carlos Quinche Curtidor

**Corporación Universitaria Minuto de Dios
Bogotá. Colombia**

Resumen

La Educación Virtual se ha apoyado tradicionalmente en el uso de plataformas tecnológicas para la gestión eficaz de los procesos de formación y así lograr sus objetivos, estas plataformas han ido evolucionando cada día más por los requerimientos de usuarios y el avance de los dispositivos tecnológicos a disposición, es innegable la necesidad de cambio y adaptación que requiere la didáctica a utilizar en este tipo de formación, por ello la incursión en espacios novedosos como los ambientes virtuales 3D se ha realizado de manera progresiva en un número significativo de instituciones de educación superior en Colombia algunas de ellas son:

Universidad del Valle, Unad, Universidad Católica del Norte, SENA entre otros.

Con la construcción de ambientes virtuales 3D, creados para simular espacios y situaciones en las que no nos desenvolvemos en la cotidianidad y por sus características especiales representan un especial riesgo si se llegara a manipular algunas de sus variables, la inclusión de estos espacios virtuales hace posible que los estudiantes puedan evidenciar la relación que existe entre la teoría del aula y la aplicación práctica del conocimiento. Además de:

- Facilitar la comprensión de procesos complejos, de diferente índole o naturaleza: técnicos, sociales, políticos, religiosos entre otros.
- Permitir el desarrollo de prácticas seguras a los aprendices en algunas áreas, mediante simulaciones virtuales.
- Emplear concertadamente modelos físicos, químicos, tecnológicos y representaciones matemáticas y operadores humanos para potenciar el desarrollo de habilidades de destrezas lógicas de los estudiantes.
- Facilitar la Toma de decisiones frente situaciones problemáticas en el contexto de la ingeniería.

En la facultad de Ingeniería desde el Departamento de Informática y Electrónica se orienta un curso transversal de formación en el uso de herramientas informáticas (Gestión Básica de la Información) Desde esta unidad se ha desarrollado el proyecto de investigación en ambientes virtuales 3D, con la aplicación de un Objeto de Aprendizaje orientado a la prevención del Fraude y Plagio, mediante esta metodología los estudiantes logran apropiarse las normas éticas e institucionales referentes al reconocimiento de la propiedad intelectual y la suplantación de identidad.

Lo anterior aplicado a la enseñanza en las ingenierías se constituye en un espacio propicio para el aprendizaje de conductas y actitudes necesarias para el eficiente desempeño de una actividad particular desarrollando habilidades y destrezas propias de la época (innovación) y facilitando el aprendizaje de procesos complejos como la resolución de problemas con eficacia.

Palabras clave: ABP; didáctica; ambientes virtuales 3D

Abstract

Virtual Education has traditionally relied on the use of technology platforms for the effective management of training processes and achieve their goals, these platforms have evolved more and more by the requirements of users and the advancement of technological devices available it is undeniable the need for change and adaptation that requires teaching to be used in this type of training, so the foray into new spaces as 3D virtual environments has been made progressively in a significant number of higher education institutions in Colombia some of them are:

Universidad del Valle, Unad, Universidad Catolica del Norte, SENA among others.

With the construction of 3D virtual environments, and spaces created to simulate situations that we live in everyday and special features are a particular risk if it were to manipulate some variables, the inclusion of these virtual spaces made possible students to demonstrate the relationship between classroom theory and practical application of knowledge. Plus:

- *To facilitate the understanding of complex processes of different types or nature: technical, social, political, religious and others.*
- *Allow the development of safe practices to trainees in some areas, through virtual simulations.*
- *Use physical models in concert, chemical, technological and mathematical representations and human operators to enhance the development of logical skills skills of students.*
- *Facilitate decision making facing problematic situations in the context of engineering.*

In the Faculty of Engineering from the Department of Computer Science and Electronics is oriented transverse training course in the use of IT tools (Basic Management Information) Since this unit has developed the research project in 3D virtual environments, with application of a Learning Object oriented Fraud prevention and plagiarism by students achieve this methodology to appropriate ethical and institutional rules concerning the recognition of intellectual property and identity theft.

This applied to education in engineering becomes a space conducive to learning behaviors and attitudes necessary for the efficient performance of a particular activity to develop skills and abilities typical of the time (innovation) and facilitating the learning of complex processes such as solving problems effectively.

Virtual Education has traditionally relied on the use of technology platforms for the effective management of training processes and achieve their goals, these platforms have evolved more and more by the requirements of users and the advancement of technological devices available it is undeniable the need for change and adaptation that requires teaching to be used in this type of training, so the foray into new spaces as 3D virtual environments has been made progressively in a significant number of higher education institutions in Colombia some of them are:

Universidad del Valle, Unad, Universidad Catolica del Norte, SENA among others.

With the construction of 3D virtual environments, and spaces created to simulate situations that we live in everyday and special features are a particular risk if it were to manipulate some variables, the inclusion of these virtual spaces made possible students to demonstrate the relationship between classroom theory and practical application of knowledge. Plus:

- To facilitate the understanding of complex processes of different types or nature: technical, social, political, religious and others.*
- Allow the development of safe practices to trainees in some areas, through virtual simulations.*
- Use physical models in concert, chemical, technological and mathematical representations and human operators to enhance the development of logical skills skills of students.*
- Facilitate decision making facing problematic situations in the context of engineering.*

In the Faculty of Engineering from the Department of Computer Science and Electronics is oriented transverse training course in the use of IT tools (Basic Management Information) Since this unit has developed the research project in 3D virtual environments, with application of a Learning Object oriented Fraud prevention and plagiarism by students achieve this methodology to appropriate ethical and institutional rules concerning the recognition of intellectual property and identity theft.

This applied to education in engineering becomes a space conducive to learning behaviors and attitudes necessary for the efficient performance of a particular activity to develop skills and abilities typical of the time (innovation) and facilitating the learning of complex processes such as solving problems effectively.

Keywords: *ABP; teaching; 3D virtual environments*

1. Introducción

Las tecnologías de MV3D (Mundos Virtuales 3D) han logrado atraer a diferentes tipos de usuarios que con objetivos diversos "habitan" sus espacios, en los últimos años se ha afianzado el concepto de inmersión referido antes al empleo de dispositivos que tan solo eran familiares en las películas de ciencia ficción.

Con el uso de estos espacios se logra la sensación de presencialidad que no es posible con la implementación de plataformas tradicionales de formación e-learning, la característica de simulación permite que los usuarios se enfrenten a situaciones o tareas sin tener que asumir altos costos, situaciones de riesgo o consecuencias que llevaría la realización de estas actividades en el mundo real.

Estas características favorecen el aprendizaje significativo posibilitando encontrar coherencia entre la teoría del aula y la práctica del mundo real en condiciones que los docentes pueden controlar, mejorando habilidades y destrezas en los estudiantes de ingeniería.

Para la implementación de este proyecto se utilizó el ABP, considerado una de las técnicas didácticas que desarrolla más competencias genéricas en comparación con otras; como casos o proyectos. Sin embargo, de acuerdo a Ladouceur et al. (2004) las competencias que son mayormente favorecidas de acuerdo a una síntesis de 115 indicadores de desempeño de la técnica didáctica son: pensamiento crítico, autodirección y el trabajo en equipo.

2. Situación Problema

Muchos académicos pertenecientes a distintos niveles educativos nos cuestionamos con frecuencia sobre ¿cuál es el mejor método para formar?, ¿Qué competencias son adecuadas?, lo anterior genera oportunidades para la investigación educativa hacia la búsqueda de nuevos o mejores modelos de aprendizaje. ¿Cómo lograr aprendizajes significativos con la incorporación de ambientes virtuales de aprendizaje en 3D utilizando la metodología del aprendizaje basado en problemas?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Establecer un ambiente virtual 3D que propicie el desarrollo de la competencia en resolución de problemas con estudiantes de Ingeniería.

3.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar un ambiente inmersivo 3D con características didácticas basadas en el ABP.
- Establecer como incide el uso ambientes virtuales 3D en el desarrollo de habilidades y destrezas del futuro ingeniero.
- Documentar el proceso metodológico que se llevará a cabo en el diseño y desarrollo del Objeto de aprendizaje propuesto.
- Generar informe y plan de mejoras utilizando la metodología propia de la ingeniería de software.

4. Marco Teórico

Desde hace varios años se ha incorporado a la educación la palabra “ambiente de aprendizaje” para referirse a las condiciones que facilitan el proceso de formación, Ospina, (1999) El ambiente es concebido como construcción diaria, reflexión cotidiana, singularidad permanente que asegura la diversidad y con ella la riqueza de la vida.

Poco a poco se ha dado mayor importancia a las condiciones que rodean el aprendizaje en las instituciones, en procura de un aprendizaje significativo, aun más si se considera que la tecnología es un elemento mediador que apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje, dotando la experiencia formativa de medios que reafirman su acción transformadora.

Otra de las nociones de ambiente educativo remite al escenario donde existen y se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje. Un espacio y un tiempo en movimiento, donde los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores (Centro de Educación en Apoyo a la Producción y al Medio Ambiente. A. C. CEP Parras, México).

¿Qué son los ambientes de Aprendizaje Virtual?

Los ambientes virtuales se pueden definir como espacios propicios para la exploración, los cuales contienen objetos con una intencionalidad preestablecida, la construcción de este tipo de ambientes requiere la implementación de técnicas de realidad virtual basadas en graficas computacionales avanzadas.

Philippe Quéau, (1995) define: "Un mundo virtual es una base de datos gráficos interactivos, explorable y visualizable en tiempo real en forma de imágenes tridimensionales de síntesis capaces de provocar una sensación de inmersión en la imagen". En procesos muy avanzados, el ambiente virtual es un espacio de síntesis en el que se tiene la sensación de movimiento físico, el nivel de inmersión se logra con la combinación de efectos visuales y elementos que hacen que el navegante logre una inmersión significativa.

Los mundos virtuales son lugares que posibilitan la exploración y experimentar en condiciones controladas, seguras y confiables algunas situaciones que en la vida real ofrecerían grados de peligro o pérdidas económicas.

Mundos Virtuales 3D en educación

En los últimos años los MV3D han venido creciendo en ambientes educativos ya que su capacidad de mantener a los usuarios involucrados y permanecer en sus mundos los hacen ideales para crear entornos de aprendizaje y colaboración activa.

Muchas universidades han enfocado sus esfuerzos en la construcción y utilización de estos espacios virtuales para potenciar sus procesos de formación. (Dickey, 2005) menciona la utilización de un ambiente virtual basado en Active World en el cual se evidencia la potencialidad de uso en los procesos de construcción colaborativa.

M.U.P.P.E.T.S. es un entorno que permite a los estudiantes mediante una estrategia de competencia adquirir de manera progresiva conceptos básicos sobre algoritmos y programación planteando desafíos que a lo largo del recorrido logra captar la atención de los usuarios y mantenerlos interesados en la meta propuesta como objetivo de aprendizaje. Las experiencias del proyecto son presentadas en (Phelps & otros, 2005).

Además de muchas experiencias mas que van desde la construcción de campus virtuales de las universidades hasta experiencias de simulación que abordan diferentes temáticas, prevención de desastres, simuladores de entrenamiento en el uso de maquinaria especializada, incluso en experiencias con población en situación de discapacidad las cuales permiten la exploración anticipada de espacios físicos a los cuales estos usuarios asistirán. "7th street"⁷ que recrea un espacio virtual con orientaciones históricas y arquitectónicas.

Aprendizaje Basado en Problemas

De acuerdo con Barell (1999) el Aprendizaje Basado en Problemas puede definirse como un proceso de indagación que resuelve preguntas, dudas e incertidumbres sobre fenómenos complejos de la vida. La característica más relevante de la técnica didáctica es que está centrada en el estudiante, estimulando el

aprendizaje a través de problemas retadores que se resuelven por grupos pequeños con el apoyo de un profesor facilitador (Morales y Landa, 2004; Woods, 1994).

Otra característica de la técnica ABP es que sucede a través de un método, es decir, sigue una estructura de etapas concretas. Aunque diferentes autores pueden proponer una secuencia más o menos extensa, en general coinciden en que se va adquiriendo el aprendizaje a medida que el estudiante va avanzando en cada etapa (Arriola et al., 2007; Barell, 1999; Morales y Landa, 2004; Villa y Poblete, 2007).

1. Una primera etapa consiste en leer el problema e identificar lo que ya sabe del mismo, activando el conocimiento previo y demostrando su capacidad de aplicarlo en diferentes contextos.
2. La segunda etapa implica obtener y procesar información que hipotéticamente está asociada al problema, es decir, construir una nueva red semántica para reestructurar este conocimiento.
3. En la tercera, se requiere discriminar opciones en forma grupal y contar con los criterios propios para definir una solución.
4. Y por último, en la cuarta se presentan soluciones estableciendo un nuevo nivel de conocimiento que será el punto de partida para una futura situación problemática.

5. Metodología

El Tipo de investigación es Cualitativo, específicamente la investigación acción, con el fin de observar y analizar la incidencia de la propuesta en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas con el uso de los MV3D, además de adoptar la metodología de la investigación aplicada y tecnológica para su planteamiento y desarrollo.

Goyette y Lessard – Hérbert (1988) identifican tres funciones y finalidades básicas: investigación, acción y formulación / perfeccionamiento. Afirman que este tipo de investigación beneficia simultáneamente el desarrollo de destrezas, la expansión de la teoría y la resolución de problemas.

La investigación – acción se presenta como una metodología de investigación orientada hacia el cambio educativo y se caracteriza entre otras cuestiones por ser un proceso que como señalan Kemmis y MacTaggart (1988), se construye desde y para la práctica, y pretende mejorarla a través de su transformación, al mismo tiempo que procura comprenderla. Además demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas y exige una actuación grupal por la que los sujetos implicados colaboran coordinadamente en todas las fases del proceso de investigación. También implica la realización de análisis crítico de las situaciones y se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.

6. Desarrollo

Para la puesta en marcha de esta propuesta de implementación se desarrollaron las etapas que se enumeran a continuación:

1. Revisión estado del arte uso Ambientes 3D en la Educación.
2. Instalación servidor bajo el paradigma de Cloud Computing
3. Instalación del servidor MV3D opensim.

4. Creación del MV3D
5. Adaptación drivers Kinect.
6. Diseño actividad de pilotaje.

7. Principales Hallazgos

El trabajo de investigación desarrollado a lo largo de estos meses permitió establecer las siguientes afirmaciones a manera de conclusiones parciales:

1. los ambientes virtuales 3D son espacios de formación que facilitan procesos de aprendizaje situado y apoyado en la experimentación.
2. El uso de la tecnología en los espacios educativos se han ido incrementando, debido a la masificación de los recursos disponibles.
3. La implementación de actividades de carácter inmersivo motiva de manera significativa la participación y la adquisición del conocimiento colectivo.
4. El uso de dispositivos que facilitan la navegación de los usuarios en las interfaces computacionales se hace cada vez mas frecuente y accesible.
5. Las aplicaciones de carácter libre facilitan el proceso de adquisición e incorporación de tecnologías al interior del Aula.
6. En América Latina el uso de los Mundos Virtuales 3D, ha sido menor comparado con Europa, en donde existen incluso programas de Maestría sobre este tipo de herramientas educativas.

Tal vez una de las características mas relevantes del uso de los MV3D en los procesos de formación la constituye "la posibilidad de crear situaciones de la vida real en espacios simulados permite la manipulación de variables deseables que posibilitan al estudiante, realizar verificación de los conceptos y habilidades propios de la temática a tratar".

8. Novedad y Pertinencia

El uso de plataformas que apoyan los procesos de formación ha sido una de las practicas tecnológicas mas generalizadas que la educación moderna ha establecido para solucionar problemas de índole estructural, espacio-temporal y en alguna medida económico, sin embargo su implementación se ha visto afectada por factores tales como desinterés, desconocimiento e incluso subutilización, mal que aqueja a la mayoría de instituciones que han implementado diversas modalidades de procesos learning en sus diferentes manifestaciones, e-, b-, m- y últimamente V-learning, este proyecto potencia una nueva tendencia en el usos de estrategias de aprendizaje basado en Serious Game o juegos serios y la posibilidad de utilizar nuestro propio cuerpo como interfaz que facilita el dialogo Hombre – Maquina, propiciando en el usuario actitudes y habilidades que muy difícilmente el mas diestro de los maestros logra tener en su aula de clase, aun mas si se tiene en cuenta las nuevas características de los estudiantes que a diario y con mayor frecuencia habitan en nuestras aulas de Clase.

Es la oportunidad de aprovechar las características mas significativas de los videojuegos de mayor aceptación como el Xbox en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

9. Referencias

- Arriola, M. A., Sánchez, G., Romero, M. D., Ortega, R., Rodríguez, R. E., y Gastelú, A. I. (2007). Desarrollo de competencias en el proceso de instrucción. Distrito Federal, México: Trillas.
- Barell, J. (1999). El aprendizaje basado en problemas: Un enfoque investigativo. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Manantial SRL.
- Dickey, M. 2005. "Three-dimensional virtual worlds and distance learning: two case studies of Active Worlds as a medium for distance education" British Journal of Educational Technology. Vol 36 No 3 2005. Pages: 439–451.
- Goyette, G. & Lessard – Hébert, M. (1988). La investigación – acción. Funciones, fundamentos E instrumentación. Barcelona: Alertes.
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). Cómo planificar la investigación-acción, Barcelona: Laertes.
- Ladouceur, M. G., Rideout, E. M., Black, M. E., Crooks, D. L., O'Mara, L. L., y Schmuck, M. L. (2004). Development of an instrument to assess individual student performance in small group tutorials. Journal of nursing education, 43 (10), 447-455.
- Morales, P., y Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. Theoria, 13, 145-157.
- Ospina, Héctor Fabio. *Educación, el desafío de hoy. construyendo posibilidades y alternativas*. Santafé de Bogotá, Cooperativa Editorial Magisterio.
- Phelps, A.M.; Egert, C.A.; Bierre, K.J. 2005. "MUPPETS: multi-user programming pedagogy for enhancing traditional study: an environment for both upper and lower division students" Frontiers in Education, 2005. FIE apos;05. Proceedings 35th Annual Conference. Volume, Issue, 19-22 Oct. 2005 Pages: S2H- 8-5.
- Quéau, Philippe. (1995). "Lo virtual. Virtudes y vértigos". Paidós.
- Villa, A., y Poblete, M. (2007). Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas. Bilbao, España: Ediciones Mensajero S.A.U.
- Woods, D. R. (1994). Problem-based learning: How to gain the most from PBL. Ontario, Canada: Macmaster University.

Sobre los Autores

- **Juan Carlos Quinche**, Master en Tecnología Educativa, Tecnológico de Monterrey. Director Licenciatura en Informática. Uniminuto. jquinche@uniminuto.edu.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería y de la International Federation of Engineering Education Societies

Copyright © 2013 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), International Federation of Engineering Education Societies (IFEES)