

Recursos Digitales Con Opción de Inmersión Dentro de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje Inmersivos

Enrique-Cuan Durón A, Elisa-Urquizo Barraza B, Diego-Urbe Agundis C, Estefanía-Cerrillo Andrade D

^a División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de la Laguna, Boulevard Revolución y Calzada Cuauhtémoc, C.P. 27000, kcuand@gmail.com, Torreón, Coahuila, México.

^b División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de la Laguna, Boulevard Revolución y Calzada Cuauhtémoc, C.P. 27000, elisaurquizo@gmail.com, Torreón, Coahuila, México.

^c División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de la Laguna, Boulevard Revolución y Calzada Cuauhtémoc, C.P. 27000, diegouribe@acm.org, Torreón, Coahuila, México.

^d Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Carretera Torreón- Matamoros km. 7.5. Ejido El Águila. Ciudad Universitaria, C.P. 27087, estefaniacerrillo@uadec.edu.mx, Torreón, Coahuila, México.

Resumen

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje Inmersivos (AVAI) están experimentando una creciente expansión en el ámbito educativo. Este artículo se centra en su aplicación en el Taller de Investigación, una asignatura del área de Sistemas Computacionales diseñada como recurso digital para modalidades híbridas o a distancia. Para este propósito, se ha empleado OpenSimulator, un servidor 3D de código libre que posibilita la creación de ambientes virtuales en todos los contextos (mundos virtuales) accesibles mediante visores o protocolos.

En el marco de esta iniciativa, los estudiantes han desarrollado un aula virtual equipada con pantalla de exposición y un avatar personalizado que los representa. Este avatar asume la responsabilidad de presentar los trabajos finales de la asignatura, que incluyen el estado del arte y protocolo del proyecto seleccionado, así como un ensayo sobre la investigación científica. Estos entregables abarcan temas fundamentales del Taller de Investigación y constituyen parte esencial de la experiencia educativa.

La elección de AVAI y la implementación de herramientas como OpenSimulator no solo permiten la adaptación a modalidades educativas diversas, sino que también enriquecen la interacción y participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje a distancia, promoviendo una experiencia educativa más dinámica y en sintonía con las demandas contemporáneas.

Palabras clave—AVAI, OpenSimulator, Taller de Investigación.

Abstract

Immersive Virtual Learning Environments (AVAI) are experiencing a growing expansion in the educational field. This article focuses on its application in the Research Workshop, a subject in the Computer Systems area designed as a digital resource for hybrid or distance modalities. For this purpose, OpenSimulator has been used, an open source

3D server that enables the creation of virtual environments in all contexts (virtual worlds) accessible through viewers or protocols.

Within the framework of this initiative, students have developed a virtual classroom equipped with an exhibition screen and a personalized avatar that represents them. This avatar assumes the responsibility of presenting the final works of the subject, which include the state of the art and protocol of the selected project, as well as an essay on scientific research. These deliverables cover fundamental topics of the Research Workshop and constitute an essential part of the educational experience.

The choice of AVAI and the implementation of tools such as OpenSimulator not only allow adaptation to diverse educational modalities, but also enrich the interaction and participation of students in the distance learning process, promoting a more dynamic educational experience in tune with contemporary demands.

Keywords—AVAI, Investigation Workshop, OpenSimulator

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años, la integración de nuevas tecnologías en las instituciones educativas de todo nivel ha sido algo común, esto en un afán de adquirir competencias e innovar en las prácticas didácticas.

La combinación de tecnología y ambientes de aprendizaje da lugar a la tecnopedagogía y al incluir la inmersión da lugar a los Ambientes Virtuales de Aprendizaje Inmersivos. Estos espacios, atesoran una promesa infinita, la de transformar nuestra manera de aprender, de trabajar, incluso de relacionarnos con nosotros mismos y con los demás. Desde aulas virtuales hasta terapias psicológicas, el potencial de los mundos inmersivos para cambiar nuestra relación con el aprendizaje y el desarrollo de habilidades es inmenso. [1].

El uso de juegos, ambientes virtuales de aprendizaje y plataformas educativas han sido utilizados con éxito en infinidad de asignaturas y contextos [2]. No sin mencionar las enormes dificultades que acarrea, en muchos casos, la brecha generacional y los nativos digitales o Millennials con sus demandas de un mayor uso de tecnología en las materias que, algunas veces consideran excesivamente teóricas, caso de los talleres de investigación del área de Sistemas Computacionales en cuestión.

La integración de estas tecnologías en las diferentes materias y en especial las que demandan un nivel más alto de dinamismo e interacción no puede concebirse sin la utilización de los juegos y elementos con estas características de interactividad. De acuerdo con [3][4][5].

A nivel superior y dentro del área de Sistemas Computacionales el uso de la tecnología de aprendizaje con cierto nivel de inmersión resulta retador y extremadamente atractivo. La inmersión es posible lograrla a través de visores HDM (acrónimo del inglés Head-Mounted Display) y un ambiente CUEVA (del inglés CAVE), o bien a través de software gráfico, o ambos. En el caso expuesto en este artículo se ha utilizado el software OpenSimulator, que es un

servidor 3D de código libre que permite crear ambientes virtuales (mundos virtuales) que pueden ser accedidos a través de visores (clientes) o protocolos (software y web).

Los Talleres de Investigación en el perfil de Sistemas Computacionales se encuentran divididos en dos asignaturas, I y II contemplando el primero de ellos los entregables del estado del arte de un proyecto de investigación, el protocolo correspondiente y un ensayo sobre la investigación científica. La aplicación de un AVAI en estas asignaturas obedece a varios factores siendo el primero de ellos la demanda de los estudiantes de hacer este tipo de materias más dinámicas y convertirlas en verdaderos talleres de desarrollo de protocolos de investigación susceptibles a una continuidad en la segunda materia. Otro factor igualmente importante se relaciona con el fomento, motivación y promoción de los alumnos hacia los procesos de investigación. El hecho de hacer las presentaciones de los entregables en un ambiente diseñado por ellos, y al mismo tiempo estar representados por un avatar los hace estar en un medio familiar y atractivo (todos ellos Millennials y alfabetizados informacionalmente, ALFIN). Lo anterior registrado en los resultados y comentarios recabados en el grupo en donde se puso en práctica. Reforzando lo anterior los alumnos dominan, retienen y generalizan los nuevos conocimientos de una manera más efectiva si se ven envueltos activamente en la experiencia de aprendizaje [6]. Justificamos plenamente esta aportación considerando que la realidad virtual se puede utilizar en una simulación [7] de la misma forma que se ha hecho en la capacitación de infinidad de contextos, por ejemplo en la industria de la aviación, por mencionar alguno. Esto se ha hecho para evitar errores significativos que lleven a pérdidas humanas. Pues bien, ahora aplicamos estos principios y ventajas a la enseñanza previniendo los errores que ocasionaría una deficiencia en la enseñanza en un contexto real. La interacción con el escenario diseñado es más motivante y permite crear experiencias participativas inmersivas lo cual lo justifica.

2. CONTENIDO

2.1 Métodos y Herramientas

El diseño del aula y del edificio académico, incluyendo pantallas de presentación de los entregables descritos antes, ha permitido al alumno enmarcar en el proyecto de diseño del AVAI la presentación de sus avances y logros de los entregables de la materia del Taller de Investigación. Lo anterior a través del avatar que lo representa en el escenario diseñado. Se ha fomentado y se han alcanzado los objetivos de la materia y se ha puesto en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las diferentes unidades. Este ha sido el contexto de desarrollo del AVAI.

La base del proceso metodológico del diseño del AVAI ha sido inspirado por la metodología de desarrollo de mundos virtuales habitados, SENDA, cuya descripción se encuentra en el aporte doctoral de [8]. Al tratarse de las metodologías más completas en la literatura de los AVAI, esta se ha aplicado parcialmente en la presente aportación, sin por ello demeritar su fortaleza. El objetivo de SENDA es definir una metodología especialmente diseñada para entornos virtuales

pero que no suponga una ruptura con las experiencias previas de los diseñadores. Para ello, esta metodología trata de conjugar tres disciplinas: el corazón del proceso de desarrollo, que es dado por la ingeniería del software; las técnicas específicas para el diseño de la interfaz, por la interacción persona-computadora; y la inteligencia artificial que proporciona las técnicas para diseñar e implementar el conocimiento del sistema. Esta última área ha quedado como línea de investigación abierta a desarrollarse bajo el marco de tesis profesional y/o de grado.

La metodología está fundamentada en un modelo de procesos que comprende procesos de gestión, procesos orientados al desarrollo del software y procesos integrales. No se aporta nada nuevo a los procesos de gestión (estimación, planificación, seguimiento, control y calidad) ni a los integrales (gestión de la configuración, verificación y validación), sin embargo, es en los procesos orientados al desarrollo del software donde se encuentran las principales contribuciones, redefiniendo los procesos de:

1. Análisis.
2. Diseño.
3. Implementación.

Así, el análisis está compuesto por cinco actividades:

- A1: Pre-conceptualización.
- A2: Definición de los requisitos específicos.
- A3: Conceptualización.
- A4: Modelado estático.
- A5: Modelado dinámico.

Para la extracción de los requisitos durante el proceso de análisis, se emplearon casos de uso, según UML. El diseño está compuesto por: 3DD: Proceso de Diseño 3D, AD: Proceso de Diseño de las Acciones y SD: Proceso de Diseño del Sistema.

En esta metodología SENDA, la etapa de análisis se basa más que todo en la recolección de los requerimientos y la identificación de los usuarios así como las actividades y el personal que va a realizar estas tareas, lo cual ha sido tomado en base a los requisitos de las materias de los talleres de investigación, los académicos responsables de las mismas y los alumnos involucrados.

2.2 AVAI Diseño

Cómo parte del proceso metodológico, en la creación del AVAI, se definieron los requisitos del escenario, así como las herramientas para su diseño, en este caso, OpenSim y el visor Cool SL Viewer, se configuró el simulador y se realizaron pruebas de visualización de los entregables de la materia, así como de los elementos web utilizados en la exposición, páginas web, curso Moodle y videos en este caso. Todo ello visualizado en la pantalla del escenario diseñado. Se realizaron exposiciones exitosas con voz en el expositor (avatar) y finalmente se realizaron pruebas con la totalidad de los alumnos en su representación como avatares en el aula diseñada. También se modelaron las áreas verdes externas al área académica. Lo anterior se visualiza en la siguiente secuencia de imágenes.

En la figura 1 se presenta uno de los prototipos de los AVAI diseñados para la exposición de los documentos generados por los alumnos.

Figura 1. Salón de exposición de entregables.

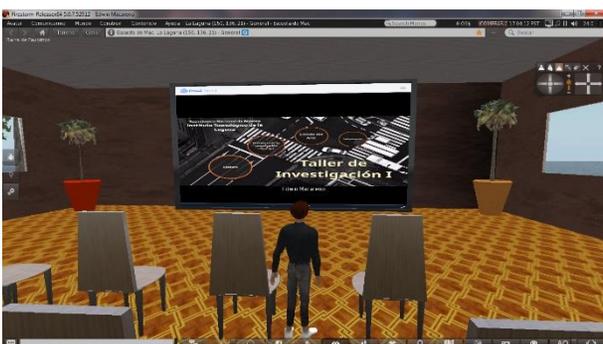


Fuente: Elaboración propia.

Los requisitos de diseño fueron limitados a una área de exposición y por lo menos una pantalla en donde se visualizarán los objetos de aprendizaje generados que corresponden al estado del arte de los ambientes virtuales de aprendizaje, y las herramientas de licenciamiento libre para implementarlos. También forma parte de estos objetos de aprendizaje el ensayo sobre la importancia y características de la investigación científica y documentos que capaciten en la correcta escritura y estructuración de los protocolos de investigación. Queda a libre criterio el diseño e importación del resto de los elementos del escenario virtual.

En la figura 2 se visualiza la pantalla de proyección con la descripción del taller de investigación y el expositor dirigiéndose a la misma con el objetivo de describir la información que corresponde a los objetivos y entregables de la materia. También se aprecia el escenario en construcción con los elementos de configuración y movimiento del avatar.

Figura 2. Visualización de la pantalla de proyección de los entregables.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3 se aprecia la pantalla de proyección del escenario creado mostrando los entregables de la materia. Al acceder a cada una de las elipses mostradas se desplegará el elemento correspondiente. El avatar con movimiento corporal y gesticular expone cada uno de estos elementos a una

audiencia que, en la última fase del diseño, correspondió a la incorporación de la totalidad del grupo en sus respectivas representaciones por avatares.

Figura 3. Entregables de la materia de Taller de Investigación I.



Fuente: Elaboración propia.

En esta última exposición, los avatares se internaron en el escenario virtual del alumno expositor y jugaron el rol de alumnos espectadores validando los materiales expuestos.

2.3 Proyecciones de los AVAI

Si bien este tipo de contextos de aprendizaje es de aplicación limitada en muchas instituciones educativas, la realidad es que van cobrando terreno en nuestro entorno social. Al mismo tiempo otras tecnologías emergentes van aportando y complementando estos nuevos entornos de aprendizaje. La IA (Inteligencia Artificial) juega un papel crucial en el desarrollo del metaverso, facilitando experiencias interactivas y personalizadas para los usuarios. Los agentes inteligentes, mediante procesos de aprendizaje automático, pueden generar respuestas y comportamientos que enriquecen las interacciones en los entornos virtuales, creando NPCs (personajes no jugables) más realistas y contextos dinámicos que responden a las acciones de los usuarios. Además, la IA se puede utilizar para optimizar la gestión de datos y mejorar las experiencias del usuario mediante la anticipación de sus necesidades y preferencias, así como proporcionar asistencia y soporte en tiempo real [9].

2.4 Análisis de los Resultados

Los alumnos del Taller de Investigación I muestran una clara predilección por el uso de tecnología que se asocia a los proyectos de investigación de su área, Sistemas Computacionales, fomentando el uso de software para simular escenarios y mundos virtuales que les son familiares. Además consideran que su interés y satisfacción aumentaría sustancialmente si, además, contarán con la aplicación de los AVAI en otras asignaturas relacionadas con su contexto de desarrollo profesional futuro. Queda en proceso la recolección y proceso de estas opiniones lo cual servirá como fundamento para trabajos futuros en la fase II. Cómo una prueba piloto de un AVAI consideramos la experiencia plenamente satisfactoria, el trabajo futuro se encamina ahora, en una fase II, a incorporar visores físicos,

una CAVE de realidad virtual, consola y la tecnología y dispositivos que se usan con teléfonos celulares.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo trazado al inicio del proyecto se ha cumplido plenamente y con resultados favorables expresado esto por los implicados en el desarrollo de este, que en este caso fueron los alumnos inscritos en la materia del Taller de Investigación. Lo anterior fue expuesto en la presentación final del AVAI diseñado. Esta presentación se llevó a cabo ante autoridades administrativas y académicas del área de Sistemas Computacionales con resultados favorables para su continuidad.

4. REFERENCIAS

[1] Red de Educación Continua de Latinoamérica y Europa: Ventajas_de_los_mundos_inmersivos_en_la_ensenanza. Explora los infinitos mundos inmersivos: educación, aprendizaje y más. https://recla.org/blog/mundos-inmersivos/#Ventajas_de_los_mundos_inmersivos_en_la_ensenanza (2023)

[2] Urquizo, E.; Cuan, E.; Velázquez, S.M.; Uribe, D.; De Santiago, A.: Tecnología Móvil para el Docente en la Formación de Investigadores y Seguimiento de Proyectos. Caso Concreto Aplicable a Docentes en Áreas de Giro Profesional y Ciencias. Congreso Internacional de Investigación Academia Journal en Ciencias y Sustentabilidad, pp. 2610-2615 (2015)

[3] Universia España: Gamificación ¿El Futuro de la Educación?. Universia España, <http://noticias.universia.es/ciencia-nt/noticia/2015/01/22/1118697/gamificacion-futuro-educacion.html> (2015). Accedido el 17 de febrero 2018

[4] Universia España: Gamificación La tendencia que cambiará el futuro de la educación. Universia España, <http://noticias.universia.es/educacion/noticia/2016/09/26/1143935/gamificacion-tendencia-cambiara-futuro-educacion.html> (2016). Accedido 11 de marzo 2018

[5] Graduate XXI: Gamificación de la Educación: las 10 experiencias para aprender jugando en América Latina. Graduate XXI Blog El Futuro de la Educación. <http://www.graduatexxi.org/gamificacion-de-la-educacion-las-10-experiencias-para-aprender-jugando-en-america-latina/> Accedido el 15 de marzo 2018

[6] Otero, A. & Flores, J.: Realidad Virtual: un medio de comunicación de contenidos. Aplicación como herramienta educativa y factores de diseño e implantación en museos y espacios públicos. Icono 14, 9 (2). <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/28> (2011). Accedido el 10 de marzo 2018

[7] Pantelidis, V.: Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. Themes in Science and Technology in Education. Pp 59-70. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1131313.pdf> (2017). Accedido el 14 de enero 2018

[8] Sánchez, M.I. : Aproximación Metodológica a la Construcción de Entornos Virtuales. Tesis doctoral Universidad Politécnica de Madrid. <http://oa.upm.es/1607/1/10200107.pdf> (2001). Accedido en junio 2017

[9] Berquet, Sebastian KHL: Metaverso: Estrategias de Adaptación y Adopción y Lecciones desde la Era de la PC. Berquet & Co. Consulting. "Metaverso: Estrategias de Adaptación y Adopción y Lecciones desde la Era de la PC" - Berquet & Co. Consulting (berquetandco.com). (2023)