

Experiencias inmersivas: herramientas de aprendizaje en educación básica basadas en realidad virtual

Immersive experiences: virtual reality-based learning tools in basic education

Héctor Fernando Buenfil Paredes

Universidad Tecnológica del Mayab, México

hbuenfil@utdelmayab.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0427-8996>

Resumen

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un ambiente virtual como una herramienta pedagógica, permitiendo a los estudiantes de primaria, el desarrollo de competencias en distintas áreas del conocimiento; el método de gestión de proyecto para el desarrollo del software es el denominado scrum.

Al comparar los resultados, los alumnos donde se implementó el ambiente de aprendizaje con realidad virtual, obtuvieron mejores resultados en el examen de conocimientos teóricos y prácticos, así como un mayor interés por los temas vistos en clase.

Si bien los resultados fueron favorables cabe señalar que el desarrollo de software hecho a medida para diferentes asignaturas conlleva a disminuir el tiempo de los alumnos a realizar sus prácticas en un ambiente inmersivo, el alto costo para los lentes de realidad virtual lo hace poco asequible para diferentes institutos de nivel de educación básico.

Palabras claves: entornos virtuales, metaverso, juegos, modelos 3d, educación.

Abstract

The objective of this work was to develop a virtual environment as a pedagogical tool, allowing elementary school students to develop competencies in different areas of knowledge; the project management method for software development is called scrum.

When comparing the results, the students where the virtual reality learning environment was implemented, obtained better results in the theoretical and practical knowledge test, as well as a greater interest in the topics seen in class.

Although the results were favorable, it should be noted that the development of custom-made software for different subjects reduces the time students spend in an immersive environment, and the high cost of virtual reality glasses makes it unaffordable for different elementary schools.

Keywords: virtual environments, metaverse, games, 3d models, education.

Fecha Recepción: Diciembre 2022

Fecha Aceptación: Julio 2022

Introducción

Como profesión, la educación está respondiendo poderosamente a la noción de plan de estudios de realidad virtual. Los educadores parecen tener una comprensión instantánea (y casi visceral) del potencial de aprendizaje de aprendizaje que las experiencias virtuales bien diseñadas pueden ofrecer a los estudiantes, sin embargo, los medios de comunicación públicos han cargado el debate sobre la realidad virtual hasta tal punto que es necesario subrayar que hay que responder a serias cuestiones tecnológicas y de investigación antes de que la realidad virtual esté significativamente disponible para cualquier profesión, incluida la educación. (Helsel, S., 1992)

Desde la primera vez que se utilizó el término "Realidad Virtual" (RV) en los años 60, la realidad virtual ha evolucionado de diferentes maneras, asemejándose cada vez más al mundo real. Se pueden distinguir dos tipos de realidad virtual: la no inmersiva y la inmersiva. La primera es un entorno informático que puede simular lugares del mundo real o imaginado; la segunda lleva la idea aún más lejos al dar la percepción de estar físicamente presente en el mundo no físico (Freina L., & Ott M., 2015).

El diseño e implementación de estrategias de enseñanza no tradicional, pretende inducir a los alumnos a observar, analizar, opinar, y descubrir conocimientos por sí mismo.

La realidad virtual permite transportarse a entornos y situaciones muy similares a la realidad, que pueden ayudar a adquirir experiencias y conocimientos aplicables posteriormente en el mundo real.

Con base a lo anterior, uno de los objetivos es el promover el uso de la realidad virtual (RV) en el aula, facilitando a los alumnos la transferencia de conocimientos en un ambiente interactivo y empleando los dispositivos móviles de forma segura.

Justificación

El uso de las nuevas tecnologías de la información en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, permite aprovechar el hecho de que los estudiantes de mundo actual son nativos digitales, disfrutan la tecnología así la sensación del control que tienen de la misma en estos ambientes.

Una prueba independiente aplicada en 1,009 casas de 79 localidades y colonias de 15 municipios, y en los 5 distritos electorales federales del estado de Yucatán, arrojó bajos niveles de aprovechamiento de comprensión lectora y matemáticas, lo que indicaría un escaso avance en el proceso de aprendizaje en Yucatán. Esta prueba se llama “Medición Independiente de Aprendizajes” (MIA).

Por otro lado, los maestros muestran poco interés en utilizar las tecnologías de la información y continúan aplicando metodologías de hace 10 o 20 años.

Lo anterior converge para que el nivel educativo en el estado de Yucatán no sea competitivo con otros estados del país, haciendo que el futuro del estado sea incierto y preparado únicamente a seguir las tendencias que los hijos productivos y económicos que la región decidan.

Marco Teórico

En los últimos años, Yucatán ha hecho esfuerzos significativos para el desarrollo científico y tecnológico, pero es importante fortalecerlos y encausarlos con una visión estratégica para el desarrollo del estado.

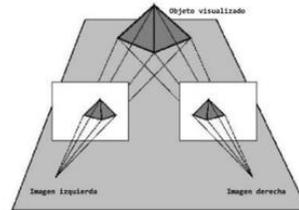
Se pondrá especial interés a la investigación aplicada, para dar soluciones inmediatas a necesidades del sector productivo, así como al desarrollo de las capacidades en ciencia, tecnología e innovación para la transferencia del conocimiento vinculado entre las instituciones de educación superior y centros de investigación, con los sectores público, social y privado. En el mismo sentido es prioritario impulsar la creación y fortalecimiento de empresas de base tecnológica y la creación de un mayor número de centros públicos de investigación;

Realidad Virtual

La realidad virtual es un concepto que se vincula directamente a la informática hoy en día, pero la realidad es que es incluso anterior a ella. Para entender el concepto, hay que retroceder a la época del estereoscopio (Charles Wheatstone, 1844), el cual consistía en unas gafas a través de

las cuales se ven dos fotografías iguales, solo que se diferencian en el punto de toma de la imagen. Esto hace que el cerebro cree un efecto tridimensional al mezclarlas. Esta es la base de las gafas de realidad virtual de hoy en día.

Figura 1. Proyección estereoscópica.



Fuente: www.teknoplof.com

Inmersión

Conseguir que el usuario se sienta partícipe del entorno y no se considere un elemento extraño. Para conseguir esto, no sólo se ha de tener en cuenta la vista, sino que se debe profundizar también en el resto de los sentidos. Una solución a la interacción con el entorno fue la aparición de uno de los primeros dispositivos hápticos (Tom Defanti y Daniel Sandin, 1977). Se trata de un guante que tenía en cada dedo un tubo flexible de fibra óptica con un emisor de luz en un extremo y un receptor en el otro. En función de la cantidad de luz que llegaba al receptor se podía calcular la flexión de los dedos.

Figura 2. Guante de Sayer



Fuente: www.fed.wiki.org

Oculus Quest 2

Los Oculus Quest 2 son unas gafas de realidad virtual que ofrecen la tecnología más avanzada para poder disfrutar de cientos de videojuegos en cualquier lugar y con total comodidad.

Además, estos lentes de realidad virtual no necesitan una conexión a una computadora para funcionar.

Figura 3. Lentes de realidad virtual Oculus Meta Quest 2



Fuente: www.meta.com

Sistema operativo android

Android es un sistema operativo en el núcleo de Linux creado inicialmente por Android inc. y fue absorbido más tarde por google en unión con open handset Alliance, un consorcio experto en hardware, software y telecomunicaciones.

Metodología

Desarrollo de software

Para el estudio fue necesario la generación de contenido a través del desarrollo de software especializado.

El proyecto constó de 3 etapas que se desarrollaron de la siguiente manera:

1) *Diseño de la aplicación y contenidos.* En esta etapa se consulta a los docentes del preescolar las diferentes disciplinas para el diseño de los objetos de aprendizaje, y se analiza en conjunto el diseño de las interfaces graficas del usuario (GUI) así como los contenidos de las asignaturas.

Para el desarrollo del proyecto se sigue el método de gestión de proyectos denominado Scrum.

2) *Generación de los contenidos.* En esta etapa se generan los contenidos de los objetos de aprendizaje, utilizando como base las asignaturas de los alumnos de primaria es posible

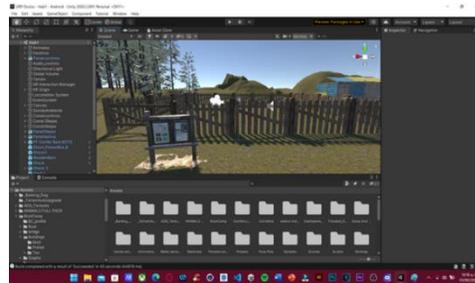
elementos visuales en 3D como animales con animación y entornos de diferentes regiones del planeta.

3) *Desarrollo de la aplicación.* En esta última etapa, se desarrolla el ambiente virtual utilizando unity como entorno para el desarrollo del software.

Los elementos modelados y animados son puestos en escena; de acuerdo a la flora y fauna se dividen en diferentes escenarios.

Al implementar los animales y plantas se activan los cuerpos colisionadores que sirven para el contacto con los elementos del mundo real, lo anterior proporciona gravedad y colisiones entre los elementos.

Figura 4. Desarrollo de escenario

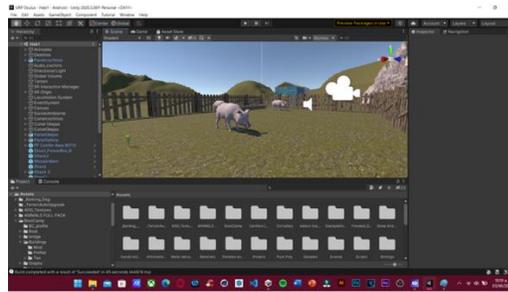


Fuente: Elaboración propia

Al activar las animaciones se incluye inteligencia artificial para simular la interacción de los diferentes elementos, estos actúan de forma autónoma y generan una interacción realista.

Se ambienta con sonido de acuerdo al escenario de interacción. Los sonidos también se agregan con triggers e inteligencia artificial para responder a acciones concretas o estímulos del usuario.

Figura 5. Integración de inteligencia artificial en los personajes



Fuente: Elaboración propia

Para finalizar se sincronizan los lentes de realidad virtual al sistema operativo del ordenador, al ser reconocidos por Unity es posible construir la aplicación directamente en los lentes de realidad virtual y disfrutar de la experiencia.

El estudio sustentado en la presente investigación es del tipo descriptivo, con estudio de encuesta y recolección de datos de lo que es, así como de lo que existe, permitiendo analizar la información que se precisa para la toma de decisiones en torno a la implementación de la propuesta.

En el contexto anterior, la presente investigación incorpora la técnica correlacional la cual asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población.

Se consideró como el universo de estudio, la población de alumnos de cuatro grupos, dos de tercero y dos de cuarto respectivamente de la primaria “Fabian Sansores”, ubicada en el municipio de Tekax de Álvaro Obregón, Yucatán, México.

El grupo 3 “A” con 25 estudiantes y el grupo 4 “A” con 24 estudiantes son el grupo muestra y el grupo 3 “B” con 26 estudiantes y el grupo 4 “B” con 27 estudiantes fueron el grupo de estudio.

Tabla 1. Datos de grupos muestra y estudio

Grado	Cantidad de estudiantes
3° “A”	25
3° “B”	26
4° “A”	24
4° “B”	27

Fuente: Elaboración propia

Resultados

En los grados 3° y 4° grupo “A”, donde los alumnos tomaron el curso en forma teórica: El 75% consideró que el curso era regular y el 25% que era malo.

El 92% consideró que la forma de aprender y generar conocimiento era anticuada, monótona y que no había condiciones que generarán habilidad para resolver problemas, el 8% respondió que si se daban las condiciones para dar nuevo conocimiento.

El 85% contestó que los temas no quedaban claros y solo el 15% mencionó que la claridad de los mismos era regular. El 90% respondió que la clase era tediosa, y el 10% no respondió.

En los grados 3° y 4° grupo “B”, donde los alumnos tomaron el curso en un ambiente con RV. El 90% consideró que el curso era bueno y el 10% que era regular.

El 85% consideró que la forma de aprender y generar conocimiento era favorable, y que les permitía generar nuevo conocimiento y habilidades para la resolución de problemas.

El 90% contestó que los temas quedaban claros. El 80% respondió que la clase era dinámica.

Figura 6. Evaluación práctica de los grados 3° y 4° grupo A



Fuente: Elaboración propia

El conjunto de los grados 3° y 4° grupo A tuvieron un 45% de aprobación en evaluación práctica en la asignatura de ciencias naturales.

Figura 7. Evaluación teórica de los grados 3° y 4° grupo A



Fuente: Elaboración propia

El conjunto de los grados 3° y 4° grupo A tuvieron un 70% de aprobación en evaluación teórica en la asignatura de ciencias naturales.

Los grados 3° y 4° grupo A son el grupo muestra.

Figura 8. Evaluación práctica de los grados 3° y 4° grupo B-



Fuente: Elaboración propia

El conjunto de los grados 3° y 4° grupo B tuvieron un 90% de aprobación en evaluación práctica en la asignatura de ciencias naturales.

Figura 9. Evaluación teórica de los grados 3° y 4° grupo B



Fuente: Elaboración propia

El conjunto de los grados 3° y 4° grupo B tuvieron un 80% de aprobación en evaluación teórica en la asignatura de ciencias naturales.

Los grados 3° y 4° grupo B son el grupo de estudio en el que se implementa el software de realidad virtual.

Los resultados de la implementación del proyecto van de acuerdo con lo planteado en la hipótesis. Al utilizar este método de enseñanza alumnos pudieron tener una experiencia de

aprendizaje de alto impacto que a su vez estimula el conocimiento y brinda una perspectiva nueva en los métodos de enseñanza.

Lo mencionado con anterioridad pretende apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas.

Discusión

Con los resultados obtenidos en esta investigación se demuestra que la implementación de experiencias de realidad virtual marca una diferencia que no puede ser ignorada, los resultados son evidentemente más significativos en las evaluaciones prácticas debido a la naturaleza del experimento.

El experimento se desarrolla de la mano con la asignatura de ciencias naturales debido a que se presenta la oportunidad de crear ambientes virtuales que no presentan límites geográficos ni temporales, ofreciendo a los alumnos escenarios que serían imposibles de recrear en el mundo real, como por ejemplo algún hecho histórico, una región inaccesible del planeta o épocas como la prehistoria.

El uso tanto de aplicaciones de realidad virtual pre-elaboradas como el desarrollo de ambientes virtuales para los alumnos puede resultar educacionalmente efectivo. Algunos estudios han arrojado que los alumnos educados con herramientas de realidad virtual se desempeñan de manera por lo menos igual, pero usualmente mejor que los educados sobre la base de otras formas de instrucción. Por otro lado, aunque se reconoce que los alumnos educados con técnicas de realidad virtual inmersivas se desempeñan mejor que los educados con técnicas no inmersivas, la clave no parece estar en la inmersión propiamente, sino en la interactividad con el ambiente de acuerdo a lo que señala Escartín, E.R. (2000).

Tampoco debemos olvidar que esta tecnología no es válida en todas las situaciones, sino en aquellas en que su aplicación es interesante o útil: No estamos hablando de un fin, sino de un medio más entre otros posibles tal y como dan a conocer Ocete, G. V., Carrillo, J. A. O., & González, M. Á. B. (2003).

El alto grado de inmersión que involucra los sentidos de la orientación, vista, oído y tacto logran crear un impacto en los estudiantes que estimulan la cognición.

La presencia y la interacción son dos propiedades fundamentales de los sistemas de realidad virtual. Se denomina presencia a la sensación de “estar en” el entorno virtual. Los sujetos que pasan por entornos de realidad virtual no tienen la sensación de observar éstos desde fuera, sino de formar parte de ellos de acuerdo a Maldonado, J. G. (2002).

Conclusiones

Al finalizar las pruebas con la población de alumnos de primaria, se pudo observar una rápida adaptación por parte de los infantes, esto afecta de forma positiva las actividades por parte de los alumnos al involucrarse en un ambiente práctico y dinámico para la enseñanza.

Como conclusión final de este proyecto, se aprecia el buen uso de las tecnologías en la enseñanza en un ambiente sano y seguro para los alumnos, quienes a su vez pueden acceder a información precisa de diferentes áreas de aprendizaje; es importante para los docentes involucrarse ayudando a difundir prácticas con tecnologías innovadoras.

Futuras líneas de investigación

A partir de los resultados obtenidos, el proyecto demuestra una alta estimulación en los diferentes sentidos de los estudiantes, lo anterior abre puerta para muchas aplicaciones, una muy interesante es la aportación que puede tener en la medicina al implementarse como una herramienta de rehabilitación en diferentes mecanismos humanos como por ejemplo el equilibrio, que necesita la interacción simultánea de múltiples sistemas tanto sensoriales (visual, vestibular, propioceptivo), la integración cognitiva (atención y funciones ejecutivas). Asimismo, no debemos olvidarnos de la importancia del cerebelo y de los sistemas sensitivo-motores, los cuales se ven afectados en pacientes con daño cerebral adquirido (DCA).

Referencias

- Alejandra Lagunes Soto Ruiz. (2013). *Estrategia Digital Nacional*. Recuperado de <https://www.gob.mx/mexicodigital/>
- Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán (2014). No. 32, 598. Recuperado de http://www.yucatan.gob.mx/docs/diario_oficial/diarios/2018/2018-03-21_2.pdf
- Escartín, E.R. (2000). La realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 15, 5-21.
- Freina, L., & Ott, M. (2015, April). A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives. In *The international scientific conference elearning and software for education* (Vol. 1, No. 133, pp. 10-1007).
- Gómez Palomo, S. R. (2002). Avances en robótica y visión por computador. *Castilla-La Mancha: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha*.
- Grevtsova, I., & Sibina, J. (2020). *Experiencias inmersivas culturales: Formatos y tendencias*. BOD GmbH DE.
- Ocete, G. V., Carrillo, J. A. O., & González, M. Á. B. (2003). *La realidad virtual y sus posibilidades didácticas*. *Etic@ net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, (2), 12.
- Helsel, S. (1992). Virtual reality and education. *Educational Technology*, 32(5), 38-42.
- Hoffmann, M., Meisen, T., & Jeschke, S. (2016). *Shifting virtual reality education to the next level—Experiencing remote laboratories through mixed reality*. In *Engineering Education 4.0* (pp. 235-249). Springer, Cham.
- J. Jorge Eduardo Ortiz Triviño y Rodolfo Cipaguata (2006). *Un Museo Virtual de arte*. *Revista Ingeniería e Investigación* Vol. 26 No. 3, diciembre de 2006, 78 – 84. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v26n3/v26n3a09.pdf>
- Maldonado, J. G. (2002). *Aplicaciones de la realidad virtual en psicología clínica*. *Aula médica psiquiátrica*, 4(2), 92-126.