El Laboratorio virtual de la Facultad de Arquitectura y Diseño, una estrategia más cercana a los entornos de realidad aumentada, edición digital y prototipaje asistido en impresión 3D

The virtual laboratory of the Faculty of Architecture and Design, a closer strategy to augmented reality environments, digital editing and assisted prototyping in 3D printing

Martha Beatriz Cruz Medina,[1] Carlos Alberto Molinar Márquez,[2] Omar de la Luz Jiménez[3]

Recibido: 2 de octubre de 2023 Aceptado: 26 de enero de 2024

Resumen

Al hablar de realidad virtual es importante la percepción real de la experiencia como herramienta que facilite la interacción, los primeros acercamientos los tenemos con el proyecto sensorama o capacitación en distintos ámbitos. La pandemia de Covid-19 agudizó la necesidad de nuevas posturas a distancia y sensoriales con respecto al juego de la enseñanza-aprendizaje. Bajo estos antecedentes y premisas enfocadas al campo de la educación, la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMEX ha emprendido el camino hacia un acompañamiento tecnológico donde los alumnos y profesionales de todas las áreas del diseño pueden acercarse a procesos, *software* y usos de equipo que permiten incluso ofrecer servicios que van en cuatro momentos principales: realidad virtual, escaneo digital 3D, edición digital e impresión 3D. Este documento presenta las diferencias generales entre realidad aumentada y virtual, además explica de manera breve el escaneo digital 3D y como estas herramientas ayudan al prototipado digital de una manera en la que el aprendizaje es mayor y más certero además de brindar la posibilidad de mejora y corrección previo a la manufactura o a la manufactura final a través de modelos ya sean virtuales o físicos en materiales y escalas distintas a las finales contribuyendo a la economía, la velocidad de respuesta, practicidad y confiabilidad de las soluciones

PALABRAS CLAVE

3D, prototipo, realidad virtual, realidad aumentada, escaneo.

Abstract

When talking about virtual reality, the real perception of the experience is important as a tool that facilitates interaction. We have our first approaches to virtual reality with the sensorama project or training in different areas. The Covid-19 pandemic exacerbated the need for new distance and sensory postures regarding the teaching-learning game. Under these backgrounds and premises focused on the field of education; The Faculty of Architecture and Design of the UAEMEX has embarked on a path towards technological support where students and professionals from all areas of design can approach processes, software and equipment uses that even allow them to offer services that go in four main moments such as: virtual reality, 3D digital scanning, digital editing and 3D printing. This document presents the general differences between augmented and virtual reality and briefly explains 3D digital scanning and how these tools help digital prototyping in a way in which learning is greater and more accurate, as well as providing the possibility of improvement and correction. prior to manufacturing or final manufacturing through models, whether virtual or physical, in materials and scales other than the final ones, contributing to the economy, speed of response, practicality and reliability of the solutions.

KEY WORDS

3D, prototype, virtual reality, augmented reality, scanning.

[1]Universidad Autònoma del Estado de México, México. mbcruzm@uaemex.mx
[2]Universidad Autònoma del Estado de México, México. cmolinarm741@profesor.uaemex.mx
[3]Universidad Autònoma del Estado de México, México. odelaluzj@uaemex.mx

Introducción

Cuando hablamos de realidad virtual podríamos contar con varias definiciones que no siempre coinciden en el mismo camino. El concepto de realidad virtual está dado desde la informática. Según Llamas (2022) ésta pretende representar imitando, vía recursos digitales, nuestra realidad para lograr una experiencia. Sugiere características que incluyen: percibir la realidad, contar con el equipo adecuado para vivir dicha experiencia, pero lo más importante que la información percibida parezca real.

De acuerdo con Ferreira (2021) la realidad virtual está condicionada a tres características importantes: realismo, implicación e interactividad. La experiencia puede diversificarse en realidad aumentada. Según Tori (2018) debe involucrar movimiento y visualización, así como la interacción en tiempo real, se puede decir que ambos autores coinciden en que la experiencia se percibe a través de los sentidos. Los desarrollos tecnológicos cuentan con un alto impacto en la forma que percibimos y explicamos el mundo, éstos son parte de nuestra experiencia en la vida, y por lo tanto, partícipes en la forma que asimilamos la información, es decir, cómo aprendemos y enseñamos.

El camino de la era digital ha empezado a trazarse desde hace muchos años, el referente a los entornos virtuales ha empezado diseminado en el planeta y los ambientes educativos tienen que subirse a este tren que ha partido ya, la educación en cuanto a los diseños en la Facultad de Arquitectura y diseño de la UAEMEX tiene el reto importante y necesario de acoplarse a los nuevos lenguajes tecnológicos y ofrecer nuevas posturas de aprendizaje y visualización de la arquitectura y el diseño así como lograr aprendizajes más certeros.

Bajo esta premisa se presenta esta investigación sobre las herramientas basadas en la realidad virtual que implica además variantes tecnológicas que impactan en los alumnos de la Facultad de Arquitectura y Diseño además de otros en ámbitos profesionales. ¿Estas herramientas podrán facilitar la comprensión de las condiciones importantes del diseño arquitectónico, como la tridimensionalidad?, ¿de qué forma el laboratorio nos acerca a entornos virtuales para que los alumnos disfruten el proceso de enseñanza y aprendizaje en procesos asistidos por tecnología? Se busca dar respuesta en un contexto donde las herramientas digitales son una realidad y en qué condiciones podrían ser una posibilidad para que los alumnos logren un acercamiento a ellas y de la misma forma contribuyan a su proceso formativo.

Desarrollo

Debemos iniciar con un poco de contexto sobre el laboratorio de realidad virtual y edición digital, éste fue inaugurado recientemente[1] cuenta con 5 profesores responsables, un responsable Técnico (L.D.I Omar de la Luz Jiménez), 8 colaboradores internos, 4 colabores externos y 10 Becarios. El propósito principal es acercar la tecnología en equipos de última generación a la experiencia de realidad virtual para los alumnos, profesionistas y empresas que puedan requerir de estos servicios. En la Imagen 1 se puede observar la distribución y diseño del laboratorio, donde un muro móvil organiza y distribuye las funciones del equipo; a la derecha el Área de creación de contenidos tridimensionales y edición digital; a la izquierda el Área Inmersiva que también a través de mobiliario movil puede permitir el uso del espacio como ambiente de capacitación tanto como en el esquema de aula tradicional como en el de espacio libre y uso de cascos de realidad virtual (Oculus), en este espacio también se provee servicio de escaneo que con el acceso de servicio se puede dar acceso interno a objetos hasta del tamaño de una camioneta tipo SUV. Del lado derecho se puede observar el acceso que se relaciona con el resto del edificio enfocado a posgrados e investigación.

Imagen 1. Diseño Arquitectónico del Laboratorio de Realidad Virtual y Edición Digital (LRVyED) de la Facultad de Arquitectura y Diseño.



Fuente: Elaboración propia.

Quizá la necesidad de su creación parte con anterioridad donde en la década de los noventa está marcada como el origen de este término. Sin embargo, si nos enfocamos a las características ya descritas[2] podríamos mencionar a Edward Link (1929), quien creó un simulador de vuelo[3] para el ejército norteamericano, donde se capacitaron a los soldados de esa época (Naval Air Station fort Lauder-

[1] La inauguración formal se realizó el día 22 de junio del 2023, por el exgobernador Lic. Alfredo del Mazo Maza y el actual rector de la Universidad Autónoma del Estado de México el Dr. En CA. Carlos. Barrera Díaz.

[2] Realismo, implicación e interactividad.

[3] También conocido como blue box. De acuerdo a (Naval Air Station fort Lauderdale Museum, 2023) obtiene la patente en 1931 lo que le permitió mejorar considerablemente la experiencia de vuelo simulado.

dale Museum, 2023), la experiencia y retos en dicha simulación permitió una capacitación controlada y además mejorada a medida que se realizaban cambios y ajustes al simulador. Esto lleva a la sensibilización cinematográfica (1950) con *sensorama*, una muestra que podría describirse como una tecnología inmersiva desarrollada por Motor Heilig, cómo su nombre lo describe basado en percepción y sensaciones del espacio. Esta tecnología fue muy innovadora para la época, reflejaba lo multisensorial como una forma de obtener o parecer experimentar una escena. Y daba un hecho importante en la realidad virtual, que si lo percibimos a través de nuestros sentidos lo percibimos como real. Lo cual fue una información relevante para desarrollar esta tecnología. Sin embargo, fue hasta 1987 que el término se dio por primera vez. Se reflexiona sobre esta década en específico, porque se crearon, vendieron y mejoraron múltiples videojuegos, donde en 1995 *Nintendo* (marca registrada) lanzó al mercado una consola llamada *virtualboy* que usaba un tipo de lentes para crear el efecto 3D, aunque no tuvo el éxito que se esperara, pero a partir de éste se siguieron ofreciendo productos que tendían a esta realidad.

Del juego al aprendizaje

Fue la pandemia lo que potencializa el uso de nuevas tecnologías, universidades y escuelas de todos los niveles fueron resilientes a los cambios. Lo que antes solo se pensaba como juego ahora entra a las aulas, utilizando internet como herramienta principal para investigar, digitalizar, editar, presentar y conectarse a sesiones de clase. Estos recursos acompañaron los nuevos desafíos de la enseñanza.

El laboratorio de realidad virtual mediante técnicas de investigación cualitativas muestra como estos escenarios tecnológicos son un acompañamiento hacia las tendencias de aprendizaje donde los escenarios tradicionales no dan respuestas a las nuevas búsquedas y procesamiento de datos de un alumno que puede utilizar ambientes simulados para diseñar un objeto arquitectónico o bien un objeto de diseño. Adicional a este escenario, el laboratorio también pondera otros elementos digitales como edición, escaneo e impresión 3D.

Realidad virtual

Según Invelon (2023) la realidad virtual es necesaria en los estudios de diseño, debido a que eficienta el trabajo de diseño logrando hacerlo más visual e interactivo. Todas las áreas del diseño incluyendo el diseño gráfico, industrial, urbano y arquitectónico podrían visualizar más la problemática y por lo tanto la solución correcta de los diseños si utilizan realidad virtual. Se podría aplicar a diseño de textiles, vehículos, prótesis, arquitectónico entre otros, logrando una comunicación directa con el usuario y el diseñador al interactuar con el diseño a través de un prototipo digital, que puede ser muy detallado, descriptivo, mostrando el resultado final además de ser más consciente en su sistema constructivo al observar los retos del diseño, lo que lleva a:

- Tener certeza del diseño en cuanto a características y materiales.
- La confianza de visualizar posibles errores
- Contar con un diseño colaborativo con otros diseñadores ubicados en otras partes del mundo.

Los estudiantes toman la experiencia más significativa ya que se vuelve más atractiva al observar con detalles su trabajo.

Imagen 2. Realidad virtual (FADUAEMEX, 2023).



Fuente: Elaboración propia.

Realidad aumentada

Es una tecnología que nos permite observar elementos virtuales sobre la realidad. Permite conectar lo digital y lo físico para el aumento de productividad y eficacia del diseño. Se logra por medio de características digitales, visuales y elementos sensoriales y tecnología holográfica, permite agregar elementos en forma digital. De acuerdo con Microsoft (2023) hay dos tipos de realidad aumentada: una basada en marcadores y otra sin marcadores.

- Con marcadores: Se logra identificar las características formales de un elemento con referencias, determinando posición y orientación de la cámara.
- Sin marcadores: En este caso el dispositivo reconoce las características como aparecen en la vista.

La realidad aumentada usa equipo: lentes, sensores, software entre otros.

Imagen 3. Realidad aumentada (FADUAEMEX, 2023).



Fuente: México político 2023..

Escaneo digital

Un escaneo digital en tres dimensiones, de acuerdo con Kivolya (2023), contiene una malla en 3D donde a través de referencias, puntos, vértices y caras, se procesa la imagen con profundidad geometrizada. Estas tramas pueden trazarse en modo manual o bien a través de un sistema coordenado que ubica un cuerpo en el espacio.

Puede escanear cuerpos y objetos en general, para poder contar con las características de profundidad, forma, logrando un diseño sobre el sujeto u objeto escaneado.

Imagen 4. Área inmersiva y de escaneado 3D (FADUAEMEX,2023).



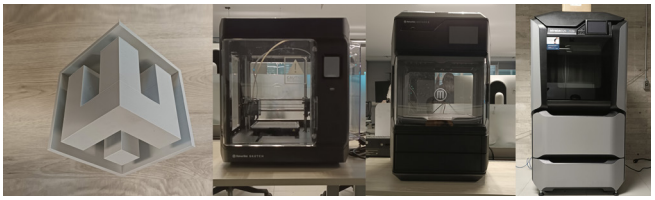
Fuente: Elaboración propia.

Edición digital e impresión 3d

Las ventajas de imprimir en 3D impactan en la forma de presentar, analizar y estudiar un objeto o sujeto del diseño, permite a los estudiantes de las áreas de diseño corregir o modificar los proyectos sobre la ejecución e impresión de este.

Dicho sistema y la edición digital vuelve eficiente el diseño en todos los ámbitos logrando prototipos precisos y confiables. Un ejemplo es la siguiente impresora (imagen 5) de alto rendimiento en la creación de modelos iniciales y finales del diseño.

Imagen 5. De izquierda a derecha: pieza diseñada e impresa en el LRVyED (Créditos Arq. Carlos Molinar), Impresoras en el LRVyED: 3D Stratasys F170 grado industrial, impresora 3D Method X, Impresora Sketch (FADUAEMEX,2023).



Fuente: Elaboración propia.

Para que este laboratorio pueda funcionar completamente, se cuenta con software especializado para las impresoras y equipo de realidad virtual, además de edición digital. La capacidad de los equipos también es especial para cargar los softwares especializados.

Proyectos similares

La UNAM a través de la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicación cuentan con una plataforma de visualización y realidad virtual (que comenzó a funcionar desde 2004), que en cierta medida se vincula en objetivos educativos al nuevo Laboratorio de Realidad Virtual y Edición Digital de la UAEMEX, por el momento su portafolio de servicios está relacionado con la realidad virtual interactiva en cuanto a asesorías, capacitación y desarrollo. El Laboratorio objeto de estudio de la presente publicación busca tras un periodo de capacitación interna ofrecer capacitación y asesoría en una primera instancia, a la planta docente y alumnos ofreciendo el vínculo a las áreas de posgrados y a la investigación para posteriormente hacerse extensiva a las áreas de docencia y de licenciatura relacionadas con la tecnología inmersiva. A la par de lo anterior se busca ofrecer desarrollo en temas digitales de edición y prototipado a la industria como un brazo que pudiera generar recurso y autosostenibilidad.

Discusión

El laboratorio virtual de la Facultad de Arquitectura y Diseño, guía y acompaña en el camino de las nuevas tecnologías a los alumnos del área de diseño, involucrándolos en los nuevos ámbitos del desarrollo del diseño, optimizando su sistema de aprendizaje en los siguientes aspectos:

- La aceptación de las nuevas tecnologías que nos permite contar con información precisa sobre los objetos de estudio en forma más clara y rápida.
- Los escaneos 3d permiten evaluar simultáneamente los diseños y poder realizar mejoras en prototipos de manera digital.

- La realidad virtual nos muestra escenarios sensoriales que permite al alumno dar respuestas inmediatas al diseño y provee la ventaja de aprendizaje más rápido y efectivo.
- Es una relación positiva en la forma del aprendizaje y enseñanza, el alumno se muestra interesado al observar las nuevas tecnologías en su espacio educativo.
- Los escenarios inmersivos envuelven e interactúan directamente con el alumno y el objeto de diseño.

La manera actual de enseñanza sin el uso de tecnologías relacionadas con la virtualidad deja desprovistas algunas áreas que son potenciadas mediante estos mecanismos, diversos estudios previos llevan a entender que la velocidad y facilidad en como los estudiantes adquieren el conocimiento pueden multiplicarse entre 3 y 4 veces (dependiendo de factores diversos). Lo anterior se puede ejemplificar claramente en como los niños aprenden a través de videojuegos y similares de manera muy rápida recorridos, características, colores, figuras, nombres y mucho más de lo mostrado en los mismos, esta relación de aprendizaje se puede extrapolar hacia conocimientos directos y enfocados en temas específicos del sistema educativo.

Interpretando y contextualizando lo anterior podemos entender que las alternativas de educación deberían plantear actualmente y hacia el futuro, nuevos modelos que incorporen las tecnologías híbridas en las que la realidad virtual, aumentada y mixta además de la intervención de modelos físicos tridimensionales, aporten elementos que construyan nuevos escenarios para aprendizajes más significativos, sencillos, prácticos y sobre todo inmersivos para relacionarlos con las realidades a las que los alumnos se enfrentarán en su vida profesional laboral y en condiciones físicas reales.

Conclusiones

El uso de ambientes tecnológicos presenta desventajas reales como el uso especializado de software que implica costos elevados en la adquisición de licencias y el mantenimiento, equipos cuya obsolescencia está prevista en el corto plazo y requieren mejoras o cambios estratégicos en tiempo reducido para mantenerse a la vanguardia y capacitación especializada de los encargados. La generación de ambientes, aplicaciones o software requiere dedicación, especialización y conocimiento específico y un tiempo de desarrollo en ocasiones elevado que involucra también costos importantes.

Por el momento algunas de las instituciones educativas más importantes de México se encuentran a la vanguardia en estos temas. Para la UAEMEX, la evolución del Laboratorio de Realidad Virtual y Edición Digital (LRVyED) ha tenido un acelerado crecimiento y una evolución muy rápida, sin embargo, requiere impulso e independencia parcial para no caer en la obsolescencia en poco tiempo, seguramente en un tiempo muy corto tendrá que replantear nuevas metas en mejora de las oportunidades enfocadas al conocimiento y su transmisión a la comunidad.

La planeación de los programas de estudio con visión a futuro, deberá ser un pilar que soporte y contribuya a la mejora y expansión de las infinitas posibilidades de mejora en el LRVyED y que genere un compromiso en esta labor.

Referencias

Ferreira, R. S. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 223-241.

Invelon. (22 de 07 de 2023). *Invelon.org* [internet]. Obtenido de https://invelon.com/vr-applications-realidad-virtual-en-departamentos-de-diseno/

Kivolya, N. (22 de 09 de 2023). *Artec3d*. Obtenido de: https://www.artec3d.com/es/learning-center/3d-scanning-technology

Llamas, J. (1 de Octubre de 2022). La realidad virtual. *Economia* , pág. 23.

México político. (22 de junio de 2023). *mexicopolitico.org* [internet].

Microsoft. (03 de 03 de 2023). *microsoft.com* [internet]. Obtenido de: https://dynamics.microsoft.com/es-es/mixed-reality/guides/what-is-augmented-reality-ar/

Naval Air Station fort Lauderdale Museum. (1 de 09 de 2023). *Naval Air Station fort Lauderdale Museum* [internet]. Obtenido de https://www.nasflmuseum.com/link-trainer.html

Tori, R. K. (2018). *Fundamentos e tecnologia de realidades virtuales aumentada.* Barcelona: Editoria SBC.