

Lopez, Gabriel

Working Paper

Nuevos desafíos de la educación virtual, la simulacion inmersiva como futuro para la educacion

Serie Documentos de Trabajo, No. 769

Provided in Cooperation with:

University of CEMA, Buenos Aires

Suggested Citation: Lopez, Gabriel (2020) : Nuevos desafíos de la educación virtual, la simulacion inmersiva como futuro para la educacion, Serie Documentos de Trabajo, No. 769, Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (UCEMA), Buenos Aires

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/238394>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

**UNIVERSIDAD DEL CEMA
Buenos Aires
Argentina**

Serie
DOCUMENTOS DE TRABAJO

Área: Ingeniería Informática

**NUEVOS DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN
VIRTUAL, LA SIMULACION INMERSIVA
COMO FUTURO PARA LA EDUCACION**

Gabriel López

**Diciembre 2020
Nro. 769**

**www.cema.edu.ar/publicaciones/doc_trabajo.html
UCEMA: Av. Córdoba 374, C1054AAP Buenos Aires, Argentina
ISSN 1668-4575 (impreso), ISSN 1668-4583 (en línea)
Editor: Jorge M. Streb; asistente editorial: Valeria Dowding jae@cema.edu.ar**

NUEVOS DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL, LA SIMULACION INMERSIVA COMO FUTURO PARA LA EDUCACION

Ing. Gabriel López*

UNIVERSIDAD DEL CEMA

Diciembre 2020

Abstract: Las nuevas tecnologías aplicadas a los modelos tradicionales de la educación han obligado en muchos casos a tener que formularse nuevos paradigmas, demostrando que hay otra forma de enseñar que es distinta a la que estábamos socialmente acostumbrados.

Con el advenimiento de la Pandemia se han incorporado como ayuda de enseñanza las plataformas virtuales, las cuales han demostrado ser una herramienta poderosa, pero en este caso también lo son los entornos vivos, virtuales e inmersivos.

Con el empleo de la simulación (LVC, Live–Virtual–Constructive) es posible generar entornos de enseñanza virtuales, en los cuales todos los actores inmersos en la misma tengan la percepción que se encuentran interactuando entre sí como si se tratara del mundo real.

El desarrollo de esta tecnología no implica que se deban cambiar los contenidos de la enseñanza, por el contrario, potencian a la misma, al brindar un sinnúmero de herramientas que no son posibles de emplear con la enseñanza tradicional (como ser el empleo de la realidad aumentada a través de anteojos de RA o la proyección de hologramas)

Ya la tecnología no está intentando introducirse poco a poco en el proceso de aprendizaje de la forma más natural posible, hoy en día es inviable enseñar sin el empleo de ella, no con el fin en sí misma, sino en apoyo a lo que requiere el proceso enseñanza.

* Los puntos de vista del autor no necesariamente representan los de la UCEMA.

Tabla de Contenidos

Contenido:

| | |
|---|----|
| I. Colaboración y agradecimiento | 3 |
| II. Síntesis..... | 3 |
| III. Introducción..... | 5 |
| IV. Marco Teórico. | 6 |
| IV.I La Simulación – Conceptos de VLC – HLA. | 6 |
| IV.II La simulación viva..... | 6 |
| IV.III La Simulación virtual..... | 6 |
| IV.IV La simulación constructiva | 7 |
| IV.V Arquitectura de alto nivel (High Level Architectur HLA)..... | 8 |
| IV.VI Descripción del sistema | 9 |
| IV.VII Aspectos básicos y requerimientos de los sistemas de RV | 10 |
| IV.VIII Arquitectura y componentes | 11 |
| V. Conclusiones..... | 17 |
| VI. Glosario..... | 18 |
| VII. Tabla de cuadros y gráficos | 18 |
| VIII. Bibliografía..... | 19 |

I. Colaboración y agradecimiento

El trabajo de investigación fue realizado con el apoyo y colaboración de la University of North Georgia – UNG (Universidad del Norte de Georgia), Dahlonega, Georgia – EEUU, con especial agradecimiento al personal del Departamento de “Health and Natural Sciences” y al “Virtual Reality Lab” de la UNG con la participación de Ph.D. Stanislaw Solnik y Ph.D. Andrzej Przybyla.

El presente estudio está enfocado en el marco de integrar desarrollos ya implementados tomando como base explicaciones teóricas ya abordadas, con la finalidad de interrelacionar componentes que no fueron desarrollados específicamente para resolver el problema planteado, pero que por medio de la vinculación de conocimiento se pueda elaborar una posible solución al tema presentado.

Si bien lo expuesto en este trabajo no desarrolla aplicaciones de ningún tipo, ni propone mejoras en el equipamiento, la explotación de las capacidades de los sistemas basados en simulación inmersiva con fines educacionales expande las posibilidades de escalamiento que ofrecen las tecnologías modernas, los cuales permiten maximizar los logros y alcanzar objetivos que no son logrados hoy en día con la implementación de soluciones de mercado.

Por lo que queda propuesta una posible solución, la cual no sería realizable sin la intervención de un equipo multidisciplinario y con la participación de los diferentes actores involucrados.

II. Síntesis

La Pandemia del covid-19 ha modificado nuestra forma normal de vida y con ello ha obligado a muchos sectores a tener que implementar cambios, desde realizar una reingeniería de procesos, hasta tener que pensar en un cambio de paradigma.

En el caso particular referido a la educación, dado las restricciones sanitarias implementadas por los gobiernos a causa de la pandemia, se ha tenido que suspender por tiempo indeterminado la enseñanza presencial en todos los niveles de la misma, con el consiguiente problema de tener que migrar a nuevas tecnologías para poder continuar brindando la educación necesaria sin que esta se vea degradada en calidad y contenido.

Por lo tanto, es necesario mejorar las habilidades de todos los participantes en el proceso de la enseñanza (directivos, educadores y alumnos), ya que ciertas tecnologías han sido implementadas para continuar y seguir progresando en el tiempo, no sólo cuando retornen a las aulas después que la pandemia haya pasado, sino también en el futuro próximo.

Hasta antes de la llegada de la pandemia, la educación se impartía directamente en el aula como nuestra forma de enseñanza normal. Pero para muchos sectores de la sociedad, a veces por la imposibilidad de no contar con todos los medios disponibles por muchas diferentes razones, poder continuar con la enseñanza en todos sus niveles ha demandado un esfuerzo descomunal por parte del estado y las entidades privadas.

En tiempos de la pandemia la educación se continuó impartiendo, pero el hogar se ha convertido en el aula, se continúa aprendiendo todo el tiempo y para que esto pudiera suceder se ha tenido que incorporar una poderosa herramienta, las plataformas virtuales.

Este cambio de paradigma en nuestro mundo nos ha demostrado que hay otra manera de enseñar que es distinta a la que estábamos acostumbrados.

Pero no sólo las plataformas virtuales son una herramienta poderosa, con el empleo de los entornos vivos, virtuales e inmersivos, los docentes y alumnos pueden interactuar en todo momento como si estuvieran en un aula real y sus acciones pueden ser observadas inmediatamente, por lo que pueden ser evaluadas como si fueran situaciones reales.

Pero los docentes y alumnos no sólo se están reaccionando a un estímulo creado por un programa SW o usando Inteligencia Artificial (IA), con el empleo de la simulación (Viva-Virtual-Constructiva, de las siglas en ingles LVC, Live-Virtual-Constructive) en estos entornos es posible generar unidades virtuales completamente reales.

Los docentes y alumnos inmersos en estas unidades virtuales van a percibir el entorno como si fuera el real, no sólo participando juntos en el proceso de la educación, sino también pudiendo evaluar los resultados obtenidos como parte del estudio realizado.

III. Introducción.

No se trata sólo de poner a un profesor o alumno dentro de una habitación en un entorno inmersivo esperando una acción o una respuesta a una pregunta determinada; se trata también de recrear un ambiente de enseñanza único, más allá de que cada integrante esté en una habitación de su casa, en una oficina o en el mismo edificio donde se educa, lo importante es que todos están en el mismo ambiente inmersivo.

Ambos están en el mismo entorno interactivo, interactuando entre sí como lo harían en una situación real, ya que pueden verse en tiempo real y entre sí.

Para que todos los participantes pueden estar en el mismo entorno virtual, éstos deben estar representados por un avatar, el que se crea usando SW especial.

Los entornos virtuales tienen el potencial de aumentar el beneficio de la formación en tiempo real, por ejemplo, reduciendo el tiempo de viaje, ya que se puede utilizar este tiempo para enseñar, ahorrando dinero y mejorando el acceso a todos a una educación sin límites.

El nuevo recurso será útil para todos los niveles de educación, permitiendo poder enseñar en entornos a bajo costo y en escenarios muy realistas, sin las restricciones sabidas que impone la enseñanza real, como podrían ser condiciones climáticas adversas, incidentes en las ciudades, difícil acceso a los lugares de enseñanza, etc.

Con el uso de estas tecnologías, profesores y alumnos no se verán limitados al tener que suspender clases por las razones mencionadas anteriormente.

El solo hecho de la incorporación de estas nuevas tecnologías no asegura que la educación en cuestión esté en óptimas condiciones de responder en forma eficaz y eficiente ante las necesidades a las que debe responder.

Para poder estar en capacidad de afrontar las mencionadas situaciones, la tecnología y la implementación de la misma resulta esencial y esto se irá perfeccionado con el transcurso del tiempo.

Con la incorporación de las tecnologías LVC y el empleo de distintas plataformas bajo un enfoque sinérgico, se logrará que se generen entornos de enseñanza que alcancen resultados superiores a la enseñanza tradicional, permitiendo incrementar y hasta sobrepasar las barreras físicas que tenemos hoy en día.

IV. Marco Teórico.

IV.I La Simulación – Conceptos de VLC – HLA.

La representación del comportamiento humano se refiere al uso de un modelo basado en computadora dentro de una simulación que imita la acción de una sola persona o la acción colectiva de un grupo de seres humanos.

Esta representación del comportamiento puede modelar cualquiera de las facetas complicadas del mismo, incluyendo la capacidad de razonar, la capacidad de cambiar el medio ambiente, la reacción a la comodidad y al malestar, la susceptibilidad a lesiones y enfermedades, las respuestas emocionales, la comunicación con los demás, la capacidad de sentir el medio ambiente y las capacidades físicas y limitaciones.

La simulación es una técnica utilizada para pruebas, análisis o entrenamiento, donde el modelo representa un sistema o concepto "del mundo real".

La categorización de la simulación en clases o divisiones LVC, indican la integración de los tres en un evento o actividad en particular.

IV.II La simulación viva

La simulación viva involucra a personas reales que operan sistemas reales con efectos simulados. Se denomina simulación viva dado que las personas que realizan las acciones utilizan equipos reales pero los eventos o efectos son simulados.

En un ambiente real el usuario opera un sistema real, por ejemplo, puede llevar sus herramientas, pero la percepción de los efectos de estas herramientas se representa con sistemas que simulan el efecto que produce. (por medio del uso de guantes especiales puede usar una tiza real escribiendo sobre un pizarrón virtual, pero puede percibir el roce de la tiza sobre él).

A veces, los sistemas reales pueden ser también reemplazados por sistemas simuladas (por ejemplo, sensores de etiqueta láser o paintball) para un entrenamiento seguro con personas.

Esto se llama un sistema de simulación de compromiso y puede incluir transmisores láser que representa el efecto en lugar de las bolas de pinturas reales. [i]

IV.III La Simulación virtual

La simulación virtual involucra a personas reales que operan sistemas simulados. Un videojuego o una maqueta de cabina utilizada para entrenar pilotos son ejemplos de la simulación virtual.

La Realidad Virtual (RV) es la representación de un entorno virtual utilizando dispositivos como anteojos, lentes RV y sensores conectados a una aplicación.

La persona está inmersa en un entorno con el que puede explorar e interactuar, controlando sus movimientos, observando el medio ambiente, teniendo la capacidad de poder mirar a su alrededor en cualquier dirección, moviéndose libremente en el espacio y con la capacidad de interactuar con objetos que están dentro de él.

¿Cómo funciona la RV?

La RV representa la interacción con objetos en el mundo real, con la diferencia de que se trata de una simulación computarizada y los objetos que están inmersos en ella pueden ser reales o no.

Una persona puede utilizar una variedad de dispositivos electrónicos para interactuar con la escena y controlar el medio ambiente.

La tecnología de RV incluye lentes y gafas de RV, la capacidad de controlar objetos, sistemas de sonido envolvente y plataformas para mover y controlar la acción.

Una lente RV es una pantalla inmersiva que aísla a la persona del entorno externo y la sumerge en un entorno 3D virtual de 360 grados para crear la simulación del mundo real. La persona puede sentir que está en un ambiente real y que puede interactuar con éste.

Para utilizar la RV, se necesitan dos dispositivos esenciales: la lente que contiene la pantalla RV, SW y HW que genera el entorno virtual. A través de la lente RV, el usuario se conecta al sistema.

Una vez colocada la lente, el usuario puede interactuar con el entorno inmersivo, contando con la capacidad de tener visión periférica, mover y utilizar todos los elementos dentro de él.

Si el usuario tiene la lente encendida, puede seguir interactuando con el entorno y esto se ajustará a sus movimientos. Por ejemplo, girando la cabeza el entorno se moverá a la misma velocidad. En la lente hay dos imágenes diferentes, una para cada ojo. Así es como se crea el efecto 3D, simulando la visión en profundidad.

La lente también tiene sensores de movimiento incorporados, que permiten al usuario interactuar con el entorno virtual, moviendo los sensores de cabeza para reaccionar dependiendo del movimiento, enviando la información al sistema.

Estos sistemas se pueden montar en espacios cerrados y el grado de realismo se puede aumentar mediante la incorporación de sistemas periféricos como sensores de movimiento, interactuar con objetos reales o virtuales, sonido 3D, cámaras y sensores IR.

IV.IV La simulación constructiva

La simulación constructiva implica personas simuladas que operan sistemas simulados. Una simulación constructiva es un programa informático.

Por ejemplo, un usuario puede introducir datos que indiquen a un elemento que se mueva y se ejecute una acción determinada.

En este caso la simulación constructiva determina la velocidad de movimiento, el efecto deseado y cualquier otro evento que pueda ocurrir.

Las personas que están interactuando con el SW ejecutan procesos que se pueden simular. Después de ejecutado estos procesos, los usuarios pueden estudiar los resultados, hacer cambios, o pueden repetirlo todas las veces que sea necesario con el fin de mejorar los objetivos a alcanzar.

Los sistemas de entrenamiento basados en simulación pueden ejecutar las acciones diseñadas proporcionando los efectos de la toma de decisiones en tiempo real, reaccionando a cualquier cambio mientras se realizan, para proporcionar entrenamiento efectivo en los diferentes niveles de enseñanza.

Estos sistemas pueden involucrar también personas simuladas o sistemas de simulación necesarios para dar un entorno más real.

Por ejemplo, la toma de decisiones o resoluciones de problemas de alta complejidad requiere un largo proceso de desarrollo. El uso de la simulación constructiva mejora estos procesos, reduce el tiempo de formación y ahorra dinero.

Todas estas acciones se pueden representar geográficamente mediante lo que se denomina un Sistema de Información Geográfica (SIG), para crear simulaciones más realistas representadas en el espacio.

En este sentido la simulación constructiva proporciona un entorno de modelado, una herramienta útil y necesaria que permite la mejora de los procesos y la toma de decisiones.

IV.V Arquitectura de alto nivel (High Level Architectur HLA).

HLA es una familia de estándares relacionados que en conjunto describen un enfoque unificado y una arquitectura común para construir sistemas de simulación interoperables.

El HLA proporciona un marco general dentro del cual los desarrolladores de simulación pueden estructurar y describir sus aplicaciones de simulación.

El uso de software de infraestructura en tiempo de ejecución es necesario para admitir las operaciones de una ejecución (a lo que se lo denomina federación), y proporciona un conjunto de servicios (como se define en la especificación de interfaz federada), para coordinar las operaciones y el intercambio de datos en tiempo de ejecución.

HLA se compone de tres partes:

- Las reglas de HLA
- La especificación de interfaz HLA
- Plantilla de modelo de objetos.

El HLA consta de:

1. Reglas que las simulaciones (federaciones) deben seguir para lograr una interacción adecuada durante una ejecución.
2. Plantilla de modelo de objetos (OMT) son las que definen el formato para especificar el conjunto de objetos comunes utilizados por una federación (modelo de objetos de federación), sus atributos y relaciones entre ellos.
3. Interface Specification (IFSpec) es la que proporciona una interfaz a la infraestructura en tiempo de ejecución (RTI) que une las federaciones durante la ejecución del modelo

IV.VI Descripción del sistema

Con la incorporación de esta metodología de enseñanza basados en sistemas inmersivos, el objetivo es obtener escenarios básicos que reflejan el entorno real, que requieren una alta coordinación entre diferentes roles, cambios de situación, interpretación de señales y gestos y sincronismo del movimiento de todos los involucrados en el entorno de simulación.

Se trata de diseñar un sistema empleando una nueva metodología de enseñanza basado en simulación, que consiste en elementos de SW, HW, comunicaciones, transmisión de voz, datos e imágenes, en un entorno virtual con el uso de simulación virtual y viva, tratamiento de imágenes escaneadas, técnicas de modelado y simulación y control de movimientos georreferenciados.

La solución buscada tiene como objetivo proporcionar a los beneficiarios un nuevo recurso para la educación en todos sus niveles, la ejecución de las actividades dentro de las aulas, la coordinación de los movimientos, el control de las acciones y la supervisión de la ejecución de las actividades mencionadas por parte de los profesores.

Los comportamientos del alumno, sus movimientos y reacciones, por ejemplo, sentarse, levantarse, acostarse, caminar, correr, trepar o saltar, deben ser representados por el avatar en el entorno virtual.

Cuando a un alumno se le formula una pregunta y éste responde con algún estímulo, los efectos deben ser parte del sistema de retroalimentación; de lo contrario, la situación real de enseñanza no estaría representada. El empleo de algoritmos matemáticos se debe utilizar para representar los efectos deseados.

El sistema puede basarse en componentes de software de simulación inmersiva aplicados a través de consolas (como se ve hoy en los de videojuegos), basadas en tecnologías comerciales, monitores 3D con sensores visuales, de sonido y movimiento, integrados a través de una red de comunicaciones para tres configuraciones diferentes (individual, grupo y grupo independiente del contexto).

Vinculado a los sistemas de formación basados en simulación y su relación con los sistemas aplicados a la enseñanza, para hacerlos compatibles y escalables con futuros desarrollos, el sistema propuesto debe considerar el uso de la simulación distribuida y modelos de simulación constructivos integrados para el comportamiento organizacional, los sistemas y los estándares de interoperabilidad de datos, las tecnologías web, las comunicaciones de sistemas distribuidos, los sistemas de información geográfica, la infraestructura de datos, las interfaces gráficas 3D y la realidad aumentada.



Gráfico Nro. 1 – Representación virtual .de un parque de juegos.)UNG)

IV.VII Aspectos básicos y requerimientos de los sistemas de RV.

Dos aspectos básicos para tener en cuenta en los sistemas de RV son:

- **La Inmersión:**
El propósito perseguido por cualquier sistema de realidad virtual es sumergir al usuario en un entorno de realidad simulada.
El usuario puede tener una visión periférica utilizando lentes, sensores y otros dispositivos, para poder interactuar con los objetos (reales o simulados), percibir olores y ruidos del mundo real o simulados.
- **La Interacción:**
El usuario tiene la posibilidad de interactuar con el entorno mientras interactúa con otros usuarios o personas creadas por SW, para poder mover elementos, levantar objetos y percibir el efecto de sus acciones.
- **Los Requerimientos básicos de los sistemas de RV son:**

- ✓ Gafas equipadas con pantalla y sensores para grabar movimientos de 360 grados.
- ✓ Cámara frontal que permite ver el exterior con las gafas colocadas y sincronizar elementos tanto del mundo real como del mundo virtual.
- ✓ Alta resolución y frecuencia de actualización.
- ✓ Angulo de visión de 100 / 110 grados.
- ✓ Procesador que envía lo que se observa en las gafas, al SW especial y la posibilidad de compartirlo con otras personas.
- ✓ Cámaras.
- ✓ Movimiento de control remoto.
- ✓ Sensor remoto.
- ✓ Sonido del controlador.
- ✓ Visión 3D.
- ✓ Sensores láser.
- ✓ Sensores IR.

IV.VIII Arquitectura y componentes

La arquitectura propuesta permite incorporar los elementos del mundo real y los elementos del mundo virtual al entorno virtual integrado con la representación del avatar, ofreciendo una solución para integrar todos los entornos, asegurando la correcta correlación de todos los efectos y la correcta interoperabilidad de todos los dispositivos.

El intercambio de datos puede ocurrir entre los objetos del mundo real, los objetos del mundo virtual con los objetos del mundo real y los objetos del mundo virtual entre sí.

Esto debe ser considerado cuando se trata de controlar avatares con la interacción de todos los objetos mencionados en el párrafo anterior.

Componentes:

- Platform (Execution Area): La ubicación geográfica real donde se encuentra el personal, los dispositivos y los sensores.
- Real Devices: Son todos los artefactos del mundo real (mesas, sillas, pizarrones, etc.) que están conectados a los sensores que envían la información a los dispositivos de captura de comandos.
- Virtual Devices: Son todos los artefactos del mundo real que están conectados o que sirven para interactuar con el entorno virtual (anteojos VR, guantes VR, micrófonos, etc.)
- Command Capture Devices: Permiten llevar a cabo acciones del mundo real (manipular un elemento, mostrar un objeto, etc.), capturando los datos con los dispositivos reales y representados a través de la información del servidor de realidad virtual relacionada con el mundo real.
- Sensor: Dispositivo con el que puede recopilar información de los medios o entradas (por ejemplo, sensor de movimiento, distancia, etc.)

- Secondary Devices: Cualquier dispositivo con el que se genere cualquier efecto del mundo real (por ejemplo, luces, sonidos, etc.)
- Capture Devices: Dispositivo de entrada que captura y recopila información de la plataforma o el personal a través de los diversos sensores (cámaras, por ejemplo, sensor de movimiento, distancia, etc.)
- R – V Processing (Real to Virtual): Transformación de los datos capturados para generar el avatar correspondiente de cada persona y todos los objetos reales o virtuales que se van a representar dentro del entorno virtual.
- Data: Todas son entradas de la información capturada por todos los sensores, dispositivos, el procesamiento de la información del servidor de imágenes y toda la información relativa al entorno virtual.
- V – R Processing (Virtual to Real): Procesamiento de objetos virtuales que se utilizarán en el entorno virtual, representando objetos del mundo real.
- Receiver Device: Receptor de los comandos enviados por los dispositivos de captura de comandos y las capturas de datos de los sensores.
- Processing Engine: SW o plataforma donde se crean objetos virtuales para incorporarlos al entorno, o donde los objetos del mundo real se transforman en objetos del mundo virtual.
- 3D Engine: SW o plataforma donde se crea el entorno virtual y en la que se sumergirán los participantes representados por sus respectivos avatares.
- Avatar: SW o plataforma utilizada para crear una imagen, esta es la representación gráfica o los usuarios tridimensionales.



Gráfico Nro. 2 – Ambiente de trabajo para generar el aula virtual (UNG).

La arquitectura del sistema puede ser definida por capas, las cuales tiene una función específica dando un servicio y comunicándose para la transferencia de datos con su capa superior o inferior. Estas capas del sistema pueden ser las siguientes:

- Capa 1: Servidor para mostrar el entorno.
- Capa 2: Comunicaciones.
Comunicaciones entre profesores.
Comunicaciones entre el profesores y alumnos.
- Capa 3: Equipamiento simular efectos usando la simulación VL.
- Capa 4: Sensores y cámaras para atrapar los comportamientos del personal y enviar al servidor para crear el avatar.
- Capa 5: Servidor para simular avatar de simulación VLC.
- Capa 6: Anteojos de realidad virtual, para ver el entorno y el avatar.
- Capa 7: Servidor, para utilizar la simulación distribuida basada en el estándar de arquitectura de alto nivel (HLA).
- Capa 8: RTI.



Gráfico Nro. 3 – Dispositivos para la captura de movimientos (cámaras y sensores) (UNG)⁽¹⁾

¹ Proyecto de trabajo realizado en las instalaciones pertenecientes a la UNG (University of North Georgia)



Gráfico Nro. 4 – Dispositivos para la captura de movimientos (cinta de caminar) (UNG)⁽²⁾



Gráfico Nro. 5 – Dispositivos para la captura de movimientos (anteojos y joystick) (UNG)⁽³⁾

² Proyecto de trabajo realizado en las instalaciones pertenecientes a la UNG (University of North Georgia)

³ Proyecto de trabajo realizado en las instalaciones pertenecientes a la UNG (University of North Georgia)



Gráfico Nro. 6 – Vista de la representación un ambiente virtual con interacción de objetos del mundo real (UNG) ⁽⁴⁾

⁴ Proyecto de trabajo realizado en las instalaciones pertenecientes a la UNG (University of North Georgia)

V. Conclusiones.

La simulación cada vez se vuelve más parte integrante de la vida cotidiana. Se puede observar por ejemplo en la evolución de los videos juegos o en la edición de películas, donde la diferencia de definición y el realismo son casi imperceptible comparados con la realidad.

Si bien inicialmente se requiere de una primera inversión económica para adquirir el equipamiento necesario para crear los ambientes de trabajo (cámaras, sensores, dispositivos, etc), esta inversión inicial posteriormente se verá amortizada completamente, ya que todos los ambientes pueden ser creados con este equipamiento y reutilizados indefinidamente, como si se tratara de los ambientes de los videos juegos, y posteriormente solo se necesitaría el equipamiento individual tanto para alumnos como para profesores (anteojos y guantes).

Este nuevo paradigma permitirá que todos puedan acceder a recibir una educación sin límites ya sea superando problemas ambientales, geográficos o temporales, solo es necesario contar con conexión a internet y podrán recibir la educación desde cualquier lugar, sin importar donde estén ubicados, y hasta podría pensarse en una educación asincrónica ya que cualquiera podría integrarse a las mismas en forma remota y virtual, aunque no sea en tiempo real.

El único límite que presentan estas nuevas tecnologías es el estado actual de desarrollo en el que se encuentran las mismas, porque en cuanto a los servicios y prestaciones a las que se puede llegar solo están limitados por los logros que se quieran alcanzar.

VI. Glosario

| Abreviatura | Significado |
|-------------|-----------------------------------|
| HLA | Arquitectura de alto nivel |
| HW | Hardware |
| IA | Inteligencia Artificial |
| IR | Infrarrojo |
| LVC, | Live–Virtual–Constructive |
| OMT | Object ,Model Template |
| RV | Realidad Virtual |
| SC | Simulación Constructiva |
| SIG | Sistema de Información Geográfico |
| SL | Simulación Viva |
| SV | Simulación Virtual |
| SW | Software |
| UNG | University of North Georgia |
| 3D | Tres dimensiones |

VII. Tabla de cuadros y gráficos

| | |
|--|----|
| Gráfico Nro. 1 – Representación virtual .de un parque de juegos.)UNG)..... | 10 |
| Gráfico Nro. 2 – Ambiente de trabajo para generar el aula virtual (UNG). | 13 |
| Gráfico Nro. 3 – Dispositivos para la captura de movimientos (cámaras y sensores) (UNG) | 14 |
| Gráfico Nro. 4 – Dispositivos para la captura de movimientos (cinta de caminar) (UNG) | 15 |
| Gráfico Nro. 5 – Dispositivos para la captura de movimientos (anteojos y joystick) (UNG)..... | 15 |
| Gráfico Nro. 6 – Vista de la representación un ambiente virtual con interacción de objetos del mundo real (UNG) | 16 |

VIII. Bibliografía

- <https://www.acm-sigsim-mskr.org/Courseware/Fujimoto/Slides/FujimotoSlides-20-HighLevelArchitectureIntro.pdf>
- https://ndiastorage.blob.core.usgovcloudapi.net/ndia/2017/systems/Wednesday/Track4/19711_Heaphy.pdf
- <https://www.ck12.org/book/CK-12-Modeling-and-Simulation-for-High-School-Teachers%3A-Principles-Problems-and-Lesson-Plans/section/5.1/>
- <http://acqnotes.com/acqnote/tasks/dod-modeling-simulation-catalog>
- <http://acqnotes.com/acqnote/tasks/dod-vva-documentation-tool>
- <http://www.acqnotes.com/Attachments/Modeling%20&%20Simulation%20Guidance%20for%20the%20Acquisition%20Workforce.pdf>
- http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro39/24_arquitecturas_distribuidas_de_realidad_virtual.html
- <https://jasoren.com/vr-military-training-the-next-step-of-combat-evolution/>
- <https://www.govtechworks.com/virtual-reality-games-fuel-a-military-training-revolution/>
- LVC Simulation for Land Operations Training Jo Erskine Hannay, Ole Martin Mevassvik, Arild Skjeltorp and Karsten Brathen, Norwegian Defence Research Establishment (FFI), P.O. Box 25, NO-2027 Kjeller NORWAY

^[i] <https://www.ck12.org/book/CK-12-Modeling-and-Simulation-for-High-School-Teachers%3A-Principles-Problems-and-Lesson-Plans/section/5.1/>