

Clases de Historia en mundos virtuales: ¿Cómo podemos mejorarlo?

History Lessons on virtual worlds: How we can improve it?

Sebastián Díaz¹, Jaime Díaz¹, Jeferson Arango-López²

¹ Universidad de La Frontera, Chile

² Universidad del Cauca, Colombia

Sebastian.diaz@ufrontera.cl , jaimeignacio.diaz@ufrontera.cl , jal@unicauca.edu.co

RESUMEN. Diferentes estudios en los últimos años han demostrado que los videojuegos (VJ) poseen intrínsecamente un componente potencialmente motivador. Lo cual, ha llevado a las personas – en su mayoría jóvenes – a involucrarse directamente con este tipo de tecnologías y adaptarse fácilmente a ellas. Esto se ha podido evidenciar en diferentes contextos de aplicación, principalmente en la industria del entretenimiento. Sin embargo, existe evidencia en la actualidad del incremento del uso de VJ en otros entornos como lo son la rehabilitación, la salud y la educación. Específicamente, nuestra propuesta está enfocada en el campo educativo, donde las nuevas tecnologías son parte del día a día de los estudiantes y es necesario que las metodologías tradicionales se adapten a estas. Nuestra propuesta está centrada en encontrar el cómo estamos tomando ventaja de los VJ y cómo podemos mejorar cada día para que los estudiantes incrementen sus habilidades con la ayuda de la realidad virtual. Para ello, hemos realizado una revisión de la literatura con el objetivo de encontrar las principales características y métodos usados en la educación mediante la realidad virtual (RV). A partir de esta revisión, presentamos una propuesta de solución y una validación mediante el uso de un juego.

ABSTRACT. In recent years, several studies have demonstrated that videogames (VG) have a potential motivator component. Which has led people - mostly young people - to become directly involved in this kind of technology and easily also adapt to it. This is evident in different application context, mainly in the entertainment industry. However, there is evidence of the increment of using VG in others contexts like rehabilitation, health and education. Specifically, this proposal is focused on the educational field, where new technologies are daily used by the student. And, we considered that traditional methodologies need to adapt their methods with these technologies. Our proposal is centered in to answer How we currently take advantage of this and how we can improve them? That is why, first, we did a literature review that aims to find the main features and methods that are been used in the education through virtual reality implementation. From there, we present a possible solution and an early validation by using a virtual reality game applied in a history course.

PALABRAS CLAVE: Realidad virtual, Educación tecnológica, Historia, Aprendizaje móvil, Videojuegos, Mapeo sistemático.

KEYWORDS: Virtual reality, Educational technology, History, Mobile Learning, Video-games, Systematic mapping.

1. Introducción

El Sistema educativo en Latinoamérica está pasando por un momento interesante. Esto se debe a que tenemos las plataformas, las iniciativas, los recursos y las herramientas para procesar el conocimiento generado mediante las formas especiales en cómo entregamos ese conocimiento. Las didácticas y la innovación en el aula de clase son un tema importante de discusión como se evidencia en (Cofré, Nuñez & Becerra, 2017; Holguín, Rodríguez & Colomé, 2016). Donde, se discute acerca de cómo se puede mejorar el diseño, la implementación y la valoración de las estrategias de evaluación que favorecen el proceso de enseñanza y aprendizaje (Sera & Wheeler, 2017).

Sin embargo, existen pocas técnicas y modelos que soporten este proceso de enseñanza y aprendizaje. Y en menor número se encuentran tendencias tecnológicas enfocadas en apoyar este tema. Principalmente, esto se debe al poco conocimiento o dificultad de adaptación de los profesores a ellas.

De acuerdo con la Real Academia de la Lengua (RAE), la realidad virtual es la “Representación de escenas o imágenes de objetos producidos por un sistema de computador, el cual da la sensación de que este existe en la realidad”. Este entorno es percibido usando gafas de realidad virtual, las cuales pueden ser ampliamente complementadas con otros accesorios como los controles, sensores de localización, armas, entre otros. El objetivo de estas gafas y sus accesorios están enfocados en mejorar la experiencia de usuario dada por la inmersión dentro del mundo virtual.

Esta investigación provee las bases conceptuales para iniciar trabajos que apuntan hacia la generación de un modelo de buenas prácticas y recomendaciones en el uso de la realidad virtual, aplicada en los entornos educativos y temáticas específicas de este. Específicamente, en esta investigación se quiere hacer énfasis en los cursos de historia orientados en la escuela secundaria.

Este artículo está estructurado de la siguiente manera: la sección 2 da a conocer conceptos relacionados al estudio. La sección 3 describe el proceso realizado en la revisión de la literatura. En la sección 4, se detallan los resultados obtenidos. En la siguiente sección, se describe la propuesta preliminar. En la sección 6 se presenta una validación inicial de la propuesta. Finalmente, las conclusiones y el trabajo futuro son presentadas en la sección 7.

2. Conceptos relacionados

2.1. Realidad Virtual y su efecto en la experiencia de usuarios

Kim (Kim, Park, Lee, Yuk & Lee, 2001) define VR como “un entorno multimedia altamente interactivo en el que el usuario se convierte en el participante en un mundo generado por computadora”.

Brooks, por su parte (Brooks, 1999) describió VR como una experiencia en la que el usuario está inmerso de manera efectiva en un entorno virtual receptivo. Se han informado muchas ventajas con la instrucción basada en VR, como un mejor rendimiento académico (Lee & Wong, 2014), una mejor capacidad espacial (Cohen & Hegarty, 2014), aprendizaje activo (Kim et al., 2001) y visualización (Manseur, 2005), y también aprendizaje colaborativo (Ho, Nelson & Müller-Wittig, 2011).

2.2. Mapeo sistemático de estudios

La técnica de mapeo sistemático (en inglés, *systematic mapping*) define un proceso y estructura de informe que permite categorizar resultados que han sido publicados hasta el momento en un área específica (Petersen, Feldt, Mujtaba & Mattsson, 2008).

El objetivo de un mapeo sistemático está en la clasificación, y está por tanto dirigido al análisis temático y a la identificación de los principales foros de publicación.



Permite responder preguntas genericas como ¿Que es lo que se ha hecho hasta el momento en el campo X? Como limitacion, este tipo de estudios no toma en consideracion la calidad de los estudios incluidos.

El proceso de mapeo sistematico consiste en las siguientes etapas: (i) definicion de las preguntas de investigacion, (ii) revision de alcance, (iii) realizacion de la busqueda, (iv) seleccion de artículos, (v) filtrado de artículos, (vi) clasificacion, (vii) extraccion de datos, (viii) y mapa sistematico (Petersen et al., 2008).

3. Metodología

De acuerdo al proceso de mapeo sistematico descrito en la sección anterior (ver Figura 1), a continuacion, se describe las actividades realizadas en cada etapa.

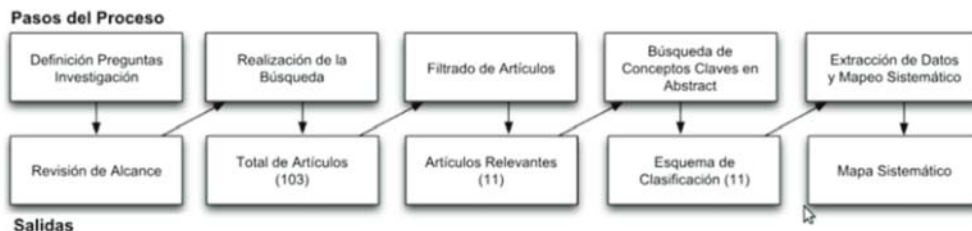


Figura 1. Proceso de mapeo sistematico. Fuente: Elaboración propia.

3.1. Definición de las preguntas de investigación

Las preguntas de investigación (en inglés, Research Questions, RQ), se definen de acuerdo al objetivo planteado en este estudio. El contexto de las RQ es lograr determinar el uso de tecnologías de realidad virtual en el campo educacional, específicamente en el campo de historia. La tabla I, presenta las 2 RQ que representan las bases del presente estudio según lo recomendado por Petersen (Petersen et al., 2008).

3.2. Revisión de alcance

El alcance se defino de acuerdo a lo recomendado por Petersen (Petersen et al., 2008), como sigue:

- Poblacion: Estudiantes de educación secundaria.
- Intervencion: Cualquier estudio con metodos, tecnicas, modelos o herramientas, que contengan propuestas de Realidad Virtual para enseñar tópicos de enseñanza en educación secundaria para los cursos de historia.
- Diseno del estudio: Uso de Realidad Virtual en sala de clases o laboratorios.
- Resultado: Evaluación de compromiso y mejora de resultados académicos.

3.3. Realización de la búsqueda

La estrategia de busqueda consistio en expresiones booleanas formadas por las siguientes palabras claves y sus variaciones (en ingles): "Virtual Reality", "VR", "High School", "Education", "Training", "Learning", "Lesson", "History", las cuales se generaron a partir de las preguntas de investigación planteadas (ver Tabla I).

Las cadenas de busqueda basicas se construyeron a partir de las palabras claves mencionadas. Algunos de los terminos fueron desglosados en expresiones booleanas de tipo OR y AND. Por otro lado, la seleccion de las fuentes de datos todas fueron digitales. Se seleccionaron estas fuentes, ya que incluyen motores de busquedas, se posee acceso completo desde el lugar de la realizacion del estudio y son accesibles via web. Las fuentes donde se aplico la busqueda fueron Science Direct, IEEE Xplore y ACMDL.

En Science Direct se encontraron 16 trabajos, en IEEE Xplore 67, y en ACMDL se encontraron 20 trabajos respectivamente. En la tabla II se presenta un resumen de estos resultados.

ID	Preguntas de Investigación	
	Pregunta	Objetivo
RQ1	¿Qué conocemos hasta ahora del uso de las tecnologías asociadas a la realidad virtual en el proceso de enseñanza y aprendizaje?	Lograr identificar el impacto del uso de la realidad virtual en procesos educativos. Identificar motivación, logros y resultados obtenidos.
RQ2	¿Cuáles son las técnicas de realidad virtual que están siendo usadas hoy en día para enseñar temas relacionados con la historia en la escuela secundaria?	Identificar técnicas y metodologías asociados al soporte tecnológico ofrecido por la realidad virtual.

Tabla I. Preguntas de investigación para el mapeo sistemático. Fuente: Elaboración propia.

Es interesante notar que el número de resultados confirman la importancia de este tipo de enfoque y el potencial que se tiene (Garris, Ahlers, & Driskell, 2002; Gee, 2007; Przybylski & Rigby, 2010; Rigby & Ryan, 2011). Ya que se han encontrado sólo unas pocas soluciones propuestas. La tabla II muestra los resultados preliminares obtenidos.

DDBB	Resultados RQ1	Seleccionados RQ1	Resultados RQ2	Seleccionados RQ2
Science Direct	1	1	15	3
IEEE Xplore	3	2	64	2
ACM DL	5	2	15	1
Total Seleccionados	11			

Tabla II. Resultados preguntas de investigación. Fuente: Elaboración propia.

3.4. Selección de artículos

La selección de los estudios se ha formulado basada en los siguientes criterios de inclusión/exclusión:

- Inclusión: trabajos de investigación que provienen de revistas, con tópicos relacionados únicamente a "educación", "ingeniería", "ciencias de la computación" y similares. Los artículos deben describir técnicas, aproximaciones, metodologías, modelos, prototipos y/o herramientas que sean utilizados en el ámbito educativo apoyados por Realidad Virtual.

- Exclusión: (i) Realidad Aumentada, (ii) Video-juegos sin la utilización de Realidad Virtual, (iii) procesos de enseñanza aprendizaje sin el uso de tecnologías de Realidad Virtual y (iv) otras tecnologías de la información.

- Rango de tiempo: Investigaciones entre los años 2012 y 2018, tomando en cuenta el crecimiento tecnológico de este tipo de tecnología y su constante cambio y acercamiento a los usuarios finales.

Para seleccionar los trabajos de investigación, en primera instancia se utilizó el criterio de inclusión para hacer análisis sobre el título, resumen y palabras claves, obteniendo de esta manera el mayor número de trabajos que aportan contribuciones significativas.

En segunda instancia se utilizó el criterio de exclusión donde nos centramos principalmente en el resumen, introducción y conclusiones, analizando un poco más aquellos trabajos que lo requerían para asegurarnos realmente de que eran relevantes para el campo de estudio. Finalmente, se aplicó el filtro de año de la publicación, para incentivar el uso contemporáneo de la tecnología.

3.5. Filtrado de artículos

El proceso de selección consta de tres etapas realizadas secuencialmente por tres revisores. En la primera



etapa, cada revisor aplico los criterios de inclusion y exclusion para el titulo, resumen y palabras clave por siete trabajos seleccionadas de forma aleatoria. Como medio de validacion de concordancia entre los investigadores se aplico el indice Kappa de Fleiss propuesto por Gwet, obteniendo una fiabilidad del 85%.

En la siguiente etapa, cada revisor aplico los mismos criterios a un conjunto de articulos que se le asigno, que ahora incluye la introduccion y la conclusion, obtenido un conjunto de trabajos candidatos. En la tercera etapa, fueron analizados los trabajos candidatos. De esta manera se obtuvo un total de 11 trabajos pertinentes para el mapeo. Las tablas III y IV presentan la lista de articulos seleccionados finales.

4. Resultados

Los resultados son presentados a continuaci3n (Tabla III).

Ref.	Enfoque	N #	Objetivo Educativo	Conclusi3n asociada
(Lee & Wong, 2014)	Educaci3n en Escuela Secundaria	370	Verificar la efectividad en comparaci3n con el aprendizaje convencional en el aula de clase.	+80% of repetic3n.
(Miller, Chang, Wang, Beier, & Klisch, 2011)	Educaci3n en Escuelas Secundarias P3blicas	735	Ciencia	La adquisici3n de conocimiento ocurre despu3s de una hora de estar jugando el juego.
(Ocampo, Silva, & Salinas, 2015)	Estudiantes de Matemáticas	N/A	Cálculo	El uso de las tecnologías de la informaci3n y la comunicaci3n son una alternativa para los métodos actuales de la enseńanza de las matemáticas.
(Ferrer, Perdomo, Ali, Fies, & Quarles, 2017)	Estudiantes de Arquitectura	27	Percepci3n de la temperatura por parte del usuario.	Se genera un mayor nivel de motivaci3n mediante el uso de la RV en comparaci3n con la visualizaci3n tradicional.
(Kaufmann & Schmalstieg, 2006)	Educaci3n en Escuela Secundaria	15	Geometría	Fácil de usar y aprender.

Tabla III. RQ1 - VR en educaci3n general. Fuente: Elaboraci3n propia.

La primera columna hace referencia al art3culo en cuesti3n. El "enfoque" se relaciona con el tipo de estudiantes considerados en el estudio. El "N#" est3 relacionado con la cantidad de participantes. El "objetivo educativo" evalúa el tema principal que se enseńo mediante la realidad virtual. Por 3ltimo, se resume la conclusi3n principal del estudio.

De los 11 art3culos seleccionados, cinco de ellos estaban relacionados con la educaci3n en general mediante el uso de un enfoque de tecnologías de RV.

Cabe resaltar que se encontraron avances importantes en diferentes perspectivas, como el presentado por Kaufmann (Kaufmann & Schmalstieg, 2006). Este art3culo presenta un Sistema que a trav3s de la Realidad Aumentada (RA) brinda herramientas para la enseńanza de la geometría. Los autores explican que la principal ventaja de usar RA es la posibilidad que tienen los estudiantes de visualizar las figuras en tres dimensiones (3D), en lugar de solo verlas en un plano de dos dimensiones (2D) en un papel como se hace tradicionalmente.

En esta misma l3nea, Bustillo et al. (Bustillo et al., 2015), presentan una plataforma de creaci3n de entornos semi-inmersivos, mediante la descripci3n del software y el hardware que sirven como herramientas para la creaci3n de modelos 3D y ambientes en RV. Adem3s, presentan una metodología de diseńo y muestran un caso de estudio donde se enseńa la historia de la edad media. Los autores concluyen que es muy importante el uso de estas tecnologías debido a que en su estudio se pudo demostrar que los estudiantes prestan m3s atenci3n

cuando el proceso de enseñanza y aprendizaje incluye tecnologías de la información y la comunicación.

Por otra parte, Lee et al. (Lee & Wong, 2014) describen cómo un ambiente de aprendizaje basado en mundos virtuales puede mejorar la efectividad del aprendizaje. Sin embargo, las investigaciones relacionadas en un mayor porcentaje a la enseñanza de la educación, solamente presentan mecánicas simples para enseñar el comportamiento de ciertas culturas (Rossa et al., 2016) o simplemente se utiliza la emulación como técnica de un juego tradicional mediante el uso de dispositivos con altas especificaciones como el Kinect, las gafas Oculus Rift, o las gafas HTC Vive con un menor nivel de validación (Zhou et al., 2017). La tabla IV muestra el resumen de los géneros y tecnologías asociadas con cada uno de los estudios encontrados en la revisión de la literatura.

Ref.	Enfoque	N #	Objetivo Educativo	Conclusión asociada
(Zhou, Kobashi, Zhou, & Sugihara, 2017)	Estudiantes de Historia.	N/A	Ancient japanese buildings	Provee a los usuarios métodos para experimentar el patrimonio de la arquitectura de manera visual.
(Rossa, Hoffman, Bittencourt, Marson, & Cassol, 2016)	Estudiantes de Historia.	N/A	Jesuitical Reductions	Demuestra que es posible crear nuevas formas de enseñanza.
(Zhou, Zhou, Kobashi, & Sugihara, 2016)	Estudiantes de Historia.	52	Ancient japanese buildings	Más del 87% de los estudiantes considera que agregar valor a conceptos abstractos de historia.
(Froschauer, Merkl, Arends, & Goldfarb, 2013)	Estudiantes de Historia.	20	Art history	Incrementar la motivación sobre el aprendizaje y aumenta el interés en la historia y patrimonio cultural.
(Bustillo, Alaguero, Miguel, Saiz, & Iglesias, 2015)	Educación en Escuela Secundaria	312	Art history	Se realizó un test simple con sobre el 80% de respuestas correctas.
(Majherova, Palasthy, & Gazdikova, 2014)	Educación en Escuela Secundaria	110	N/A	Los estudiantes toman menos conocimiento en las excursiones virtuales que las excursiones reales.

Tabla IV. RQ2 - VR en educación de historia. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información presentada en la tabla V, el 91% de las experiencias de juego son diseñadas e implementadas para computadora, donde las características de la realidad virtual son adaptadas. Sin embargo, el costo de estos dispositivos es alto, lo que hace que esta tecnología sea inaccesible para la mayoría de centros educativos (USD \$620 Oculus Rift + USD \$1100 PC con capacidad de RV), ya que debería tenerse un conjunto de equipos disponibles para cubrir la cantidad de estudiantes que se tengan en el grupo. Por esta razón, nosotros proponemos el uso de dispositivos móviles de bajo costo como opción de equipos para RV (por ejemplo, USD \$390 Samsung Galaxy S6 + USD \$20 Xiaomi Mi VR).



5.1. Con relación a la tecnología

- Dispositivo móvil: El juego debería ser desarrollado para ejecutarse en dispositivos móviles que soporten la realidad virtual.
- Máxima duración: El juego debería ser optimizado para que no dure más allá de cinco minutos para evitar que el jugador inexperto se maree.
- Calidad del sonido: Un sonido 3D mejora la inmersión del jugador en la experiencia de juego en realidad virtual.
- Resolución de los gráficos: es un aspecto importante en las aplicaciones de la realidad virtual porque corresponde entre el 80% y el 85% de la inmersión. Una alta resolución permite que la imagen se vea clara para la visión humana y no se reconocerán los píxeles de estos.
- Estilo de gráficos: no existe una respuesta correcta a este tema, pero los gráficos deben ser coherentes con la música, los personajes y la temática.
- Sobrecalentamiento: debido a los altos requerimientos de los juegos desarrollados para la realidad virtual, los dispositivos móviles alcanzan altas temperaturas, por lo cual es conveniente no exponerlos a temperaturas extras en el ambiente como la del sol o el entorno. Además, se recomienda no jugar por más de 5 minutos seguidos para evitar este sobrecalentamiento, y aún menos, se debe bloquear la malla de ventilación.
- Retroalimentación temprana: con esto, los usuarios podrán estar más concentrados en el contenido.

5.2. Con relación al contenido

- Personajes no jugables (NPC, Non-Player Characters): NPC es el personaje que guía al jugador a través de las diferentes escenas, etapas y retos del juego. El hecho de que un usuario pueda interactuar de forma natural usando la comunicación verbal o no verbal con otra persona u objeto dentro del juego mejora la recepción y comprensión de los mensajes.
- Tour guiado: debido a las dificultades de acceso, el jugador puede realizar acciones o movimientos automáticos como respuesta al nuevo entorno, sin concentrarse en los retos o actividades que el juego en realidad le plantea.
- Narrador: un narrador podría contarle al jugador las cosas y actividades importantes. Además, podría ayudar al jugador mientras lo guía por sitios importantes dentro del juego o la historia, motivando al jugador para seguir adelante.
- Señales de texto: los juegos deberían tener señales de texto que sirvan como complemento de la narración.
- Objetos interactivos: el jugador puede encontrar diferentes objetos para interactuar en el entorno virtual, los cuales pueden mostrar mensajes en ventanas o desarrollar acciones predeterminadas ante una acción del jugador. Estos pueden servir como un medio de alerta al jugador en el caso de que esté realizando bien o mal las cosas.
- Guión: el tour guiado debería ser consistente con la historia y la narrativa, de tal forma que el jugador comprenda e interprete la información sin importar de donde llegue. Para esto es muy importante contar con un guión estipulado por un documento de diseño del juego (GDD).

Nuestra propuesta (ver figura 3) consiste en un tour guiado por una voz que enseña al estudiante algunos detalles del entorno virtual que está observando. En este prototipo, nosotros quisimos ofrecer una experiencia de juego inmersiva dentro de una ciudad de la edad media. Esta experiencia enseña los diferentes elementos que corresponden a cada una de las áreas del mundo virtual. Entre estas se encuentra el mercado, la ropa, los soldados, los edificios, los trabajos, entre otros.

Los textos informativos aparecen como complemento a la voz que guía al jugador. Todo esto está contenido en un mundo virtual de 360° que puede ser usado con un dispositivo móvil y con gafas de realidad virtual. Este prototipo ha sido construido mediante el motor gráfico 3D de Unity.





Figura 3. Propuesta de la realidad virtual en la edad media. Fuente: Elaboración propia.

6. Validación

La propuesta está basada en la revisión de la literatura y la experiencia de los autores. Sin embargo, es necesario iniciar con las etapas tempranas de la validación.

En el inicio de esta validación, se generó y aplicó una encuesta relacionada con la percepción general del contenido multimedia de un mundo virtual. Nuestra pregunta fue: “En una escala de 1 a 10, ¿Cuáles son las características más importantes que considera cuando usted está utilizando contenido en realidad virtual?”.

Esta pregunta fue dirigida a estudiantes de escuela secundaria, quienes ya previamente habían tenido la experiencia de interactuar con contenido de realidad virtual.

De un total de 42 participantes, los cuales estaban conformados en un 77% por hombres y un 23% de mujeres entre 14 y 18 años, ciertas características surgieron cuando se nombró el contenido de realidad virtual:

1. Calidad de imagen y del arte en general.
2. Calidad del sonido.
3. Retroalimentación apropiada.

Esto quiere decir que la calidad del sonido y las características visuales, además de un apropiado contenido son realmente apreciadas por las personas que interactúan con la realidad virtual, al igual se debe tener en cuenta una correcta retroalimentación que debe darse a tiempo. Esto hace recordar que una de las desventajas principales de este tipo de tecnologías está asociado con la fatiga visual que se genera rápidamente en los usuarios.

Aunque es cierto que esta encuesta no es definitiva para generar conclusiones, es un punto importante para tomar bases en el trabajo futuro.

7. Discusión

Las tecnologías y el desarrollo de software se han tomado el mundo, casi todo posee en cierto grado un componente tecnológico que es guiado por un software. Esto nos permite tomar decisiones estructuradas y abrir la puerta a la creatividad. ¿Y los videojuegos? Ellos son el hoy, y probablemente el futuro del entretenimiento (McGonigal, 2011).

Sin lugar a dudas, los videojuegos inherentemente poseen un potencial motivador (Garris et al., 2002; Gee, 2007; Przybylski & Rigby, 2010; Rigby & Ryan, 2011). Sin embargo, es importante aclarar que los videojuegos son un apoyo que se puede implementar en un curso, y no se deben ver como un todo, es decir, las

Díaz, S.; Díaz, J.; Arango-López, J. (2018). Clases de Historia en mundos virtuales: ¿Cómo podemos mejorarlo?. *Campus Virtuales*, 7(2), 81-91.



metodologías tradicionales no deben desaparecer, solo se deben adaptar y generar nuevas alternativas de enseñanza con las nuevas tecnologías.

¿Es esta un área de investigación interesante? Ha sido probado que este tipo de metodologías minimiza las distracciones de los estudiantes durante la clase y mejora en gran nivel la curva de aprendizaje de estos (Kayımbaşoğlu, Oktekin & Hacı, 2016). Nosotros podemos apoyar la educación tradicional, la cual es la ruta que queremos continuar.

Al finalizar el desarrollo del prototipo, esperamos que los profesores de historia vean el juego y se involucren en el proceso mediante el uso de este, incorporando también a sus estudiantes. Posteriormente, los profesores podrían comparar el conocimiento adquirido por estudiantes anteriores mediante metodologías tradicionales, y el conocimiento adquirido por los estudiantes que tomaran el experimento con la realidad virtual.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a todos los participantes involucrados en los experimentos que este estudio requirió, especialmente a los miembros del “omitido” y “omitido”. “omitido” es miembro de la red “omitido”. Financiado por la “omitido”.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Díaz, S.; Díaz, J.; Arango-López, J. (2018). Clases de Historia en mundos virtuales: ¿Cómo podemos mejorarlo?. *Campus Virtuales*, 7(2), 81-91. (www.revistacampusvirtuales.es)

Referencias

- Brooks, F. P. (1999). What's real about virtual reality?. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 19(6), 16–27. DOI: <https://doi.org/10.1109/38.799723>
- Bustillo, A.; Alaguero, M.; Miguel, I.; Saiz, J. M.; Iglesias, L. S. (2015). A flexible platform for the creation of 3D semi-immersive environments to teach Cultural Heritage. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 2(4), 248-259. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.daach.2015.11.002>
- Cofré, H.; Nuñez, P.; Becerra, B. (2017). Una actividad para enseñar selección natural incluyendo la historia de la ciencia: el legado de Dobzhansky llega a la sala de clases. *Revista de Innovación en Enseñanza de las Ciencias*, 1(1). DOI: <https://doi.org/10.5027/reindec.V1.11.6>
- Cohen, C. A.; Hegarty, M. (2014). Visualizing cross sections: Training spatial thinking using interactive animations and virtual objects. *Learning and Individual Differences*, 33, 63–71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.04.002>
- Ferrer, V.; Perdomo, A.; Ali, H. R.; Fies, C.; Quarles, J. (2017). Virtual humans for temperature visualization in a tangible augmented reality educational game. In *2017 IEEE Virtual Reality Workshop on K-12 Embodied Learning through Virtual and Augmented Reality, KELVAR 2017* (pp. 1-6). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/KELVAR.2017.7961559>
- Froschauer, J.; Merkl, D.; Arends, M.; Goldfarb, D. (2013). Art history concepts at play with ThIATRO. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 6(2), 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1145/2460376.2460378>
- Garris, R.; Ahlers, R.; Driskell, J. E. (2002). Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467. DOI: <https://doi.org/10.1177/1046878102238607>
- Gee, J. P. (2007). Good video games + good learning : collected essays on video games, learning, and literacy (p. 194). P. Lang.
- Ho, C. M. L.; Nelson, M. E.; Müller-Wittig, W. (2011). Design and implementation of a student-generated virtual museum in a language curriculum to enhance collaborative multimodal meaning-making. *Computers & Education*, 57(1), 1083-1097. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.12.003>
- Holguín, J. S.; Rodríguez, J. P. F.; Colomé, D. (2016). Las competencias en tic y la calidad educativa en la educación superior: caso universidad de guayaquil/[the ict skills and the quality of education in higher education: case universidad de guayaquil]. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 15(3), 515.
- Kaufmann, H.; Schmalstieg, D. (2006). Designing immersive virtual reality for geometry education. In *Proceedings - IEEE Virtual Reality* (Vol. 2006, p. 7). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/VR.2006.48>
- Kayımbaşoğlu, D.; Oktekin, B.; Hacı, H. (2016). Integration of Gamification Technology in Education. *Procedia Computer Science*, 102,

Díaz, S.; Díaz, J.; Arango-López, J. (2018). Clases de Historia en mundos virtuales: ¿Cómo podemos mejorarlo?. *Campus Virtuales*, 7(2), 81-91.



- 668-676. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.460>
- Kim, J.-H.; Park, S.-T.; Lee, H.; Yuk, K.-C.; Lee, H. (2001). Virtual reality simulations in physics education. *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*, 3(2).
- Lee, E. A. L.; Wong, K. W. (2014). Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected. *Computers and Education*, 79, 49–58. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.010>
- Majherova, J.; Palasthy, H.; Gazdikova, V. (2014). Virtual excursion in secondary education. In *2014 IEEE 12th IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)* (pp. 305–309). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICETA.2014.7107602>
- Manseur, R. (2005). Virtual reality in science and engineering education. In *Proceedings Frontiers in Education 35th Annual Conference*. DOI: <https://doi.org/10.1109/FIE.2005.1612051>
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken : why games make us better and how they can change the world* (p. 388). Penguin Press.
- Miller, L. M.; Chang, C. I.; Wang, S.; Beier, M. E.; Klisch, Y. (2011). Learning and motivational impacts of a multimedia science game. *Computers and Education*, 57(1), 1425-1433. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.016>
- Ocampo, H.; Silva, G.; Salinas, P. (2015). Kinect TEAM: Kinesthetic Learning Applied to Mathematics Using Kinect. In *Procedia Computer Science* (Vol. 75, pp. 169–172). Elsevier. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.234>
- Petersen, K.; Feldt, R.; Mujtaba, S.; Mattsson, M. (2008). *Systematic Mapping Studies in Software Engineering*. EASE.
- Przybylski, A.; Rigby, S. (2010). A motivational Model of Video Games Engagement. *American Psychological Association*, 14(Review of General Psychology), 154-166.
- Rigby, S.; Ryan, R. M. (2011). *Glued to games : how video games draw us in and hold us spellbound* (p. 186). ABC-CLIO.
- Rossa, P.; Hoffman, N.; Bittencourt, J. R.; Marson, F.; Cassol, V. J. (2016). Living the past. In *ACM SIGGRAPH 2016 Posters on SIGGRAPH '16* (pp. 1-2). New York, New York, USA: ACM Press. DOI: <https://doi.org/10.1145/2945078.2945169>
- Sera, L.; Wheeler, E. (2017). Game on: The gamification of the pharmacy classroom. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 9(1), 155-159. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2016.08.046>
- Zhou, X.; Kobashi, K.; Zhou, X.; Sugihara, K. (2017). Development of Virtual Reality Applications for Learning through Experience. In *2017 Nicograph International (Nicolnt)* (pp. 93-93). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/NICOInt.2017.23>
- Zhou, X.; Zhou, X.; Kobashi, K.; Sugihara, K. (2016). Development of history learning support system: 3D virtual reconstruction and visualization of ancient Japanese architectures. In *ICCSE 2016 - 11th International Conference on Computer Science and Education* (pp. 317-320). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICCSE.2016.7581600>

