

# UNIVERSIDAD DE BURGOS

## ESCUELA DE DOCTORADO

### TESIS DOCTORALES

**TÍTULO:** ADVANTAGES AND LIMITATIONS OF IMMERSIVE VIRTUAL REALITY EDUCATIONAL APPLICATIONS IN LEARNING

**AUTOR:** CHECA CRUZ, DAVID

**PROGRAMA DE DOCTORADO:** HUMANIDADES Y COMUNICACIÓN.

**ACTO Y FECHA DE LECTURA:** EL ACTO PÚBLICO DE DEFENSA DE TESIS SE DESARROLLARÁ EL DÍA 04 DE FEBRERO DE 2022, A LAS 16:30 HORAS, DE MANERA PRESENCIAL EN LA SALA DE JUNTAS 2 DE LA E.P.S. (CAMPUS RÍO VENA) DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS Y EN MODALIDAD ONLINE A TRAVÉS DE MICROSOFT TEAMS.

**DIRECTOR:** ANDRÉS BUSTILLO IGLESIAS

**TRIBUNAL:** MARÍA CONSUELO SÁIZ MANZANARES  
JULIÁN HOYOS ALONSO  
ALEJANDRA MARTÍNEZ MONÉS  
JUAN JOSÉ SAUCEDO DORANTES  
AINARA MIGUEL SÁEZ DE URABAIN

**RESUMEN:** Aunque las tecnologías de realidad virtual llevan entre nosotros desde finales de los años 50, su uso ha sido muy limitado en contextos educativos, debido principalmente al elevado coste del equipo y a la falta de contenidos educativos adecuados. Hoy en día, la amplia disponibilidad en el mercado de herramientas de software y hardware asequibles diseñadas para experiencias de realidad virtual inmersiva (iVR) podría sugerir un futuro muy prometedor para mejorar el aprendizaje. Sin embargo, aún queda mucho camino por recorrer para determinar cómo utilizar adecuadamente la iVR y hasta qué punto puede alcanzar su potencial como herramienta educativa. En esta Tesis Doctoral se presentan tres trabajos publicados que informan de los resultados de la investigación sobre la tecnología iVR y su uso como herramienta de aprendizaje a nivel universitario.

El primer estudio presenta una revisión crítica de la literatura sobre la iVR con fines de aprendizaje. En primer lugar, proporciona una comprensión más profunda del uso y los beneficios de las tecnologías iVR como herramientas de aprendizaje. En segundo lugar, evalúa las posibilidades y las limitaciones de las experiencias de aprendizaje con iVR de última generación. Por último, identifica las barreras para su incorporación en los programas educativos.

El segundo estudio describe el diseño y aplicación de una experiencia de iVR para evaluar las posibilidades y limitaciones de los entornos de realidad virtual inmersiva (iVRE) con fines didácticos, especialmente en temas relacionados con el patrimonio cultural. La idoneidad de la iVR para la enseñanza se evaluó mediante un cuestionario sobre conocimientos históricos y trazado urbano administrado a una amplia muestra de estudiantes (n=100). En este estudio se comparan dos metodologías de enseñanza: por un lado, una experiencia de iVR y, por otro, el visionado de un vídeo. Las respuestas de los alumnos subrayaron la eficacia de ambas metodologías: el grupo del vídeo obtuvo mayores puntuaciones en conocimientos históricos y la experiencia iVR fue el método más eficaz para adquirir conocimientos aprendidos a través de la interacción con el entorno y la absorción de conocimientos visuales. Por último, la localización espacial fue claramente una habilidad mejor adquirida tras la experiencia iVR.

El tercer estudio describe el diseño de una experiencia educativa y su aplicación, para evaluar las posibilidades y limitaciones de la iVR en conceptos asociados al montaje de hardware informático. La experiencia iVR se compara con otras dos metodologías de aprendizaje adaptadas al aprendizaje online entre una amplia muestra de estudiantes (n=77): 1) una clase online; y 2) la misma experiencia para ser disfrutada en un PC de sobremesa. Los resultados mostraron el gran potencial de las experiencias iVR para mejorar el bienestar de los estudiantes en momentos de aislamiento, debido a los mayores niveles de satisfacción con el aprendizaje. Además, la facilidad de uso y la utilización de tutoriales en el juego están directamente relacionados con la satisfacción y el rendimiento del usuario. Aunque se observó un efecto muy limitado en el aprendizaje de conocimientos teóricos con la aplicación de la iVR en comparación con las otras metodologías, este efecto mejoró significativamente en la absorción de conocimientos visuales, la comprensión y la realización de conexiones entre diferentes conceptos.

Estas experiencias demuestran que 1) la iVR mejora la satisfacción del alumno con el proceso de aprendizaje; 2) proporciona ventajas significativas en comparación con otras metodologías para la absorción de conocimientos visuales; 3) mejora ligeramente la adquisición de conocimientos teóricos; y 4) es especialmente adecuada para el desarrollo de la comprensión de los diferentes conceptos y sus conexiones.

**PALABRAS CLAVE:** Realidad virtual - Entornos inmersivos - Juego educativo - e-Learning - Aprendizaje activo - Head mounted display.

**KEY WORDS:** Virtual reality · Immersive environments - educational game · e-Learning · Active learning · Head mounted display.