

III Congreso de Innovación Educativa

octubre

01 - 02

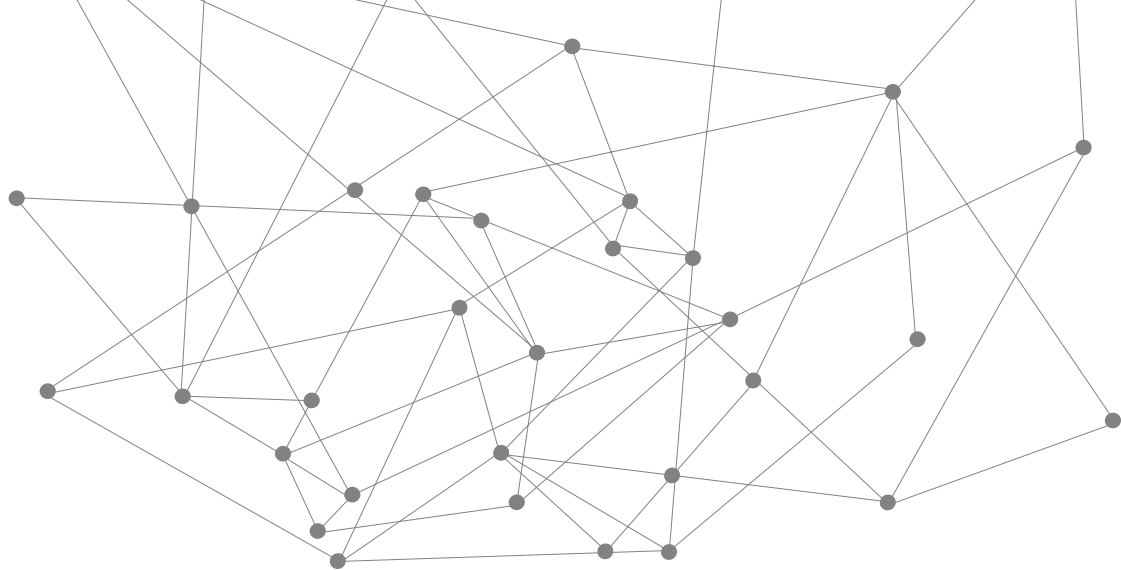
2021

INNOVACIÓN EDUCACIÓN



Los Desafíos de la Ciudadanía del Futuro

**INTEGRACIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL
EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE
DEL GRADO SUPERIOR
DE PROYECTOS DE EDIFICACIÓN**



INTEGRACIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL GRADO SUPERIOR DE PROYECTOS DE EDIFICACIÓN

María del Mar Cenalmor Sáez

JEFA DE DEPARTAMENTO DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL. CPIFP CORONA DE ARAGÓN (ZARAGOZA)

Silvia Castán Castrillo

PROFESORA DEL DEPARTAMENTO DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL. CPIFP CORONA DE ARAGÓN

Santiago Velasco Sánchez

PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL. CPIFP CORONA DE ARAGÓN

Alejandro Alemán Martín

PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL. CPIFP CORONA DE ARAGÓN

Resumen

La Realidad Virtual y la Arquitectura son dos conceptos que juntos ofrecen muchas posibilidades. En la actualidad, la Realidad Virtual se posiciona como un elemento estratégico para el sector de la industria de la construcción. Resulta muy interesante la posibilidad de visitar espacios no construidos con gafas virtuales, ya que permite ofrecer una visión única y real de aquello que se va a construir.

El potencial de esta tecnología en la enseñanza es enorme, ya que permite captar la atención del alumnado, se mejora la participación activa en clase y resulta una experiencia muy enriquecedora que logra un gran impacto educativo.

Esta práctica de aula se ha basado en la realización de un proyecto de arquitectura completo de una vivienda unifamiliar, con el valor añadido de ofrecer la virtualización de los espacios diseñados y modelados en 3D previamente por el alumnado del Ciclo de Grado Superior de Proyectos de Edificación del CPIFP Corona de Aragón de Zaragoza.

Palabras clave: TIC, realidad virtual, edificación, innovación, construcción

1 Presentación

1.1. Las TIC en el aula

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y Comunicación (en adelante TIC) han adquirido un papel fundamental en la sociedad. En consecuencia, en el ámbito de la educación se está llevando a cabo un gran avance en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La inclusión de las TIC en los entornos educativos ha ocasionado nuevas interacciones entre los estudiantes, con el profesorado y ha modificado la manera de impartir los contenidos y los materiales didácticos convencionales en todas las etapas educativas.

Además, en la etapa de Formación Profesional existe una conexión directa con el mercado laboral y con las nuevas exigencias de éste en materia tecnológica. La Formación Profesional se entiende como un vehículo para afianzar el progreso de la sociedad y perseguir el desarrollo y empleabilidad de las nuevas generaciones de estudiantes.

Teniendo en cuenta todas estas necesidades y con la intención de aumentar la motivación y la competencia digital del alumnado del Ciclo de Grado Superior de Proyectos de Edificación en el CPIFP Corona de Aragón, el profesorado del Departamento de Edificación y Obra Civil ha apostado por una acción formativa propia de nuestro tiempo, incluyendo en el proceso de enseñanza Metodologías Activas de Aprendizaje Basado en Retos y recursos innovadores propios del sector profesional de la arquitectura como son la metodología BIM (Building Information Modeling) y la Realidad Virtual, perfectamente aplicables al terreno educativo.

1.2. Realidad Virtual en el Ciclo de Edificación

La Realidad Virtual (RV) consiste en la creación de un entorno digital mediante herramientas informáticas que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él, gracias a la utilización de unas gafas especiales de realidad virtual.

El potencial de esta tecnología en la enseñanza es enorme, ya que permite captar la atención del alumnado desde el primer momento, los alumnos se involucran de manera activa en la clase y resulta una experiencia muy enriquecedora y agradable que logra un gran impacto educativo.

La Realidad Virtual y la arquitectura son dos conceptos que juntos ofrecen muchas posibilidades. En la actualidad, la Realidad Virtual se posiciona como un elemento estratégico para el sector de la industria de la construcción. Resulta muy interesante la posibilidad de visitar espacios no construidos con gafas virtuales, ya que permite ofrecer una visión única y real de aquello que se va a construir. Gracias a la RV tenemos la oportunidad de ver, estar y, en definitiva, sentir como si estuviéramos realmente en el interior del edificio diseñado.

De esta premisa surge nuestro proyecto llevado a cabo en el curso 2020/2021, que es la concreción de toda la documentación gráfica y memorias técnicas de un proyecto de arquitectura de una vivienda unifamiliar, tal y como se exige en la normativa. Añadiendo su desarrollo en 3D y su visionado en Realidad Virtual, parte que nos ocupa en este artículo.

En el diseño del proyecto han colaborado todos los módulos que imparte el Departamento de Edificación y Obra Civil en el primer curso del CFGS de Proyectos de Edificación: Representaciones de Construcción, Instalaciones, Diseño y Construcción de edificios y Estructuras.

Además de toda la documentación técnica del proyecto, se ha conseguido incluir la virtualización de la futura construcción de nuestra vivienda unifamiliar, a partir de las enseñanzas y datos obtenidos en cada uno de los módulos.

Ha sido necesaria una gran coordinación entre el profesorado de los distintos módulos. Por ejemplo, en el proceso del proyecto, se han ido incorporando distintas opciones de diseño, en cuanto a distribuciones y materiales para la vivienda, teniendo en cuenta lo aprendido en los módulos del ciclo, al visualizarlo virtualmente se ha seleccionado la propuesta definitiva. La ventaja que aporta es la posibilidad de apreciar y valorar el carácter funcional de los espacios diseñados.

Inmersos en un mundo completamente virtual, tal y como decíamos antes, podemos crear las estructuras o construcciones que queramos y de la manera que consideremos para adaptarnos a cualquier proyecto. Se ha programado en 3D la construcción de la edificación, pudiendo visualizarse virtualmente todas sus fases constructivas, desde la fase de movimiento de tierras, construcción de la cimentación, estructura, envolvente, hasta la distribución del mobiliario final de la vivienda. Es decir, el alumnado ha podido ver virtualmente la construcción real del edificio en 3D, que ellos mismos habían modelado previamente.

2 **Objetivos**

Los objetivos que se persiguen con la inclusión de la Realidad Virtual en nuestras aulas son los siguientes:

- Motivar al alumnado mediante el uso de la tecnología.
- Mejorar las competencias transversales, sobre todo la competencia digital y la creatividad.
- Aprender a planificar el desarrollo de un trabajo.
- Modelar en 3D con la aplicación informática Revit, para posteriormente crear la Realidad Virtual a partir del programa Twinmotion.
- Concretar una metodología de trabajo para desarrollar entornos virtuales interactivos, es decir, estandarizar el proceso.

3 **Contextos de aplicación**

La propuesta de actividad que aquí se presenta, a pesar de tener un carácter marcado de la familia profesional de construcción, por el ejemplo concreto que se ha propuesto, podría aplicarse en otras enseñanzas y familias profesionales. Ya que la realidad virtual puede adaptarse a las necesidades de cada ciclo.

En el curso 20-21 la incorporación de la Realidad Virtual se ha llevado a cabo en el primer curso del ciclo de grado superior de Proyectos de Edificación.

En la actualidad, como ya se ha comentado, la aplicación de la Realidad Virtual resulta de gran interés en el sector de la arquitectura y la construcción. Que nuestros alumnos conozcan y sepan utilizar estas tecnologías son un valor añadido a su experiencia académica que seguro les va a ser de utilidad en la vida profesional.

La realidad virtual tiene la capacidad de vender una idea mejor que cualquier otro medio. Por ello, muchas constructoras e inmobiliarias están desarrollando proyectos de RV, donde el cliente puede ponerse las gafas de RV y "entrar" en su futura vivienda o espacio, antes de estar construido y así hacerse una idea mucho más clara y real de las dimensiones, cómo quedan los materiales, el entorno y el espacio.



Figura 1. Alumnos de Proyectos de Edificación utilizando RV. Fuente: elaboración propia

4 Aplicación y resultados

4.1. Metodología de trabajo

Para la realización de la visualización en Realidad Virtual del proyecto que se ha realizado y con la intención de que se pueda sistematizar el proceso para posteriores trabajos, se ha definido una metodología clara que ha sido seguida por el alumnado de Proyectos de Edificación y que van a poder aplicar a cualquier proyecto futuro.

A continuación, se detalla el proceso que se ha seguido:

- 1- Recopilación de las herramientas necesarias para la realización de la RV: dispositivo de RV: las gafas, ordenador con la potencia suficiente para generar el entorno virtual, tener instalados los programas de modelado 3D, en nuestro caso el Revit y un programa puente para realizar la Realidad Virtual, en nuestro caso Twinmotion.



Figura 2. Material de RV (gafas, bases y mandos). Fuente: elaboración propia

- 2- Diseño del Edificio con el programa de necesidades marcado previamente, en nuestro caso concreto hemos trabajado en el curso en el proyecto de una vivienda unifamiliar.

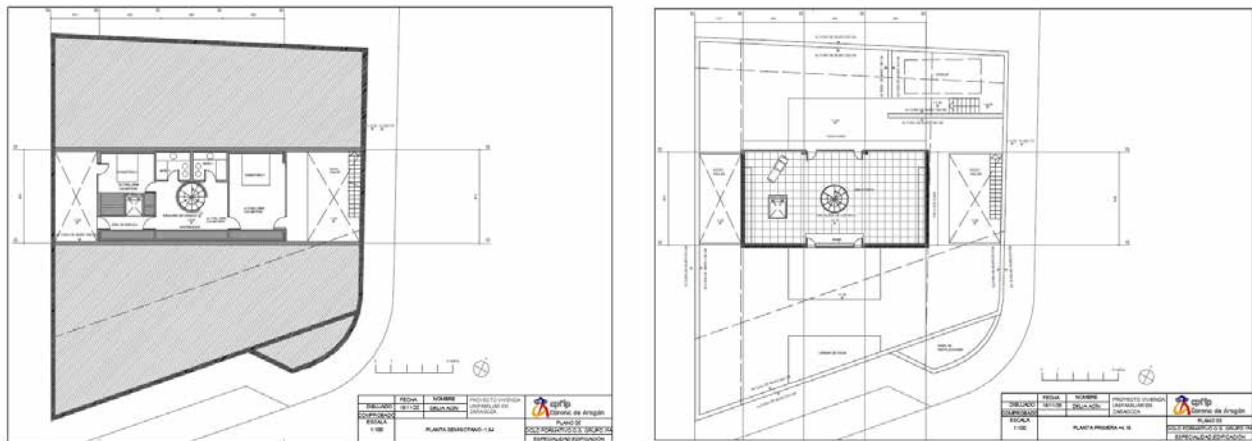


Figura 3. Proceso de diseño del Edificio. Fuente: elaboración en el aula

- 3- Modelado en 3D del edificio con la herramienta de Revit, definiendo todas sus características constructivas. Revit es un programa que puede utilizarse para llevar a cabo la metodología BIM que permite crear modelos con gran cantidad de datos constructivos a todos los niveles.

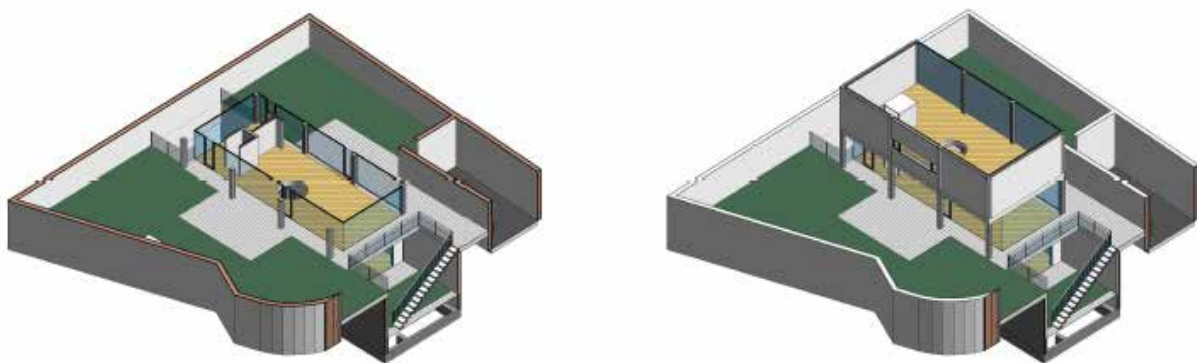


Figura 4. Modelado 3D del Proyecto en Revit. Fuente: elaboración en el aula

- 4- Aplicación de materiales y realización de imágenes realistas con la herramienta Twinmotion partiendo del modelo 3D creado en Revit.



Figura 5. Escena para Realidad Virtual en Twinmotion. Fuente: elaboración en el aula

- 5- Realización de la Realidad Virtual en Twinmotion, programando todas las opciones de diseño incluyendo los materiales que cada alumno desea y las fases de construcción.

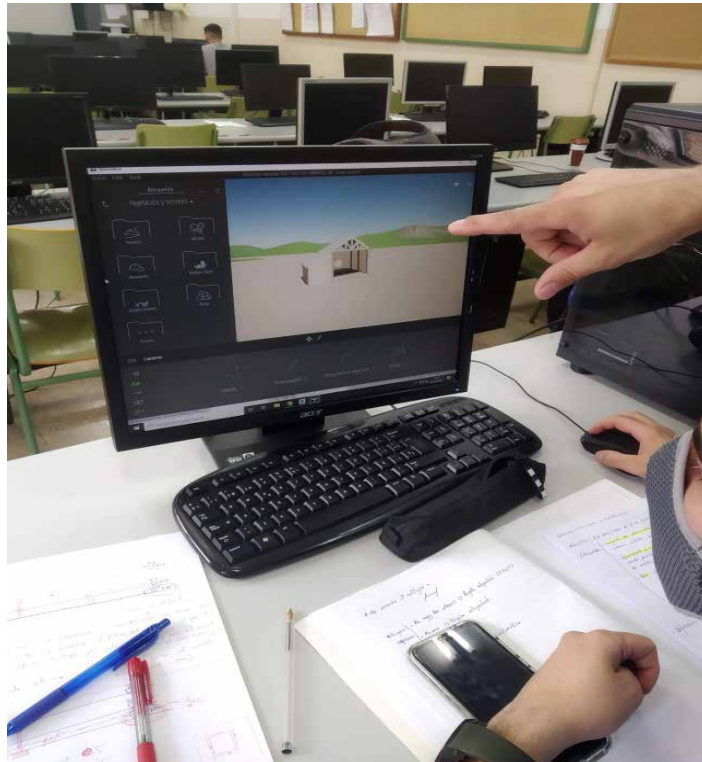


Figura 6. Alumnos de Edificación trabajando en la definición de materiales en Twinmotion.
Fuente: elaboración propia

- 6- Puesta en escena con las Gafas de Realidad Virtual, creando un archivo con toda la información necesaria para su visionado en RV desde Twinmotion.
- 7- Elección de opciones de diseño tras el visionado de la RV, lo que denominamos virtualización en "fase de diseño".



Figura 7. Alumnos de Edificación visualizando sus opciones de diseño en Realidad Virtual.
Fuente: elaboración propia

- 8- Simulación en 3D de la “fase de construcción”: excavación, cimentación, estructura, envolvente, particiones interiores, carpinterías interiores, acabados de paramentos verticales y horizontales y distribución de mobiliario.



Figura 8. Virtualización de la construcción desde Twinmotion. Fuente: elaboración propia

- 9- Presentación de la opción definitiva, lo que nosotros hemos denominado “visualización final”.



Figura 9. Visualización resultado final. Fuente: elaboración propia

4.2. Necesidades técnicas

Para realizar la simulación en Realidad Virtual tenemos varias necesidades de hardware y de software, tal y como se explica a continuación:

Aparte de los dispositivos de Realidad Virtual, también es necesario contar con un hardware potente para poder mover el modelado 3D y para que pueda reconocer las gafas correctamente, de esto dependerá el resultado final. Las especificaciones mínimas son: un procesador de gama media-alta (mínimo Intel Core i5), una tarjeta gráfica de calidad media-alta, al menos 4GB de memoria RAM y varios puertos USB para poder conectar todos los dispositivos de RV.

También, se debe contar con un software específico de Realidad Virtual, además de un programa para generar el modelado 3D previamente y un programa que procese ese modelo para generar el modelo en RV. Los que hemos utilizado en nuestro ciclo son Twinmotion y Revit.

El Twinmotion es un programa de visualización arquitectónica de renderizado en tiempo real, es decir, se va viendo en pantalla el resultado final que se ve modelando. Es un programa sencillo en comparación con

otros que desempeñan la misma función. Se consiguen muy buenos resultados en poco tiempo. Es muy destacable la facilidad y la cantidad de elementos multimedia que podemos extraer de este programa: infografías, vídeos, recorridos virtuales, realidad virtual... y todo en tiempo real, sin necesidad de esperar horas a que la imagen se genere, como ocurre en otros programas de renderizado.

La instalación es gratuita para estudiantes y profesores, sólo es necesario registrarse en la página web de Epic Games y ya nos permite descargar el programa con todas sus utilidades gratuitamente. Por lo que resulta un programa muy adecuado para utilizar en el aula.

El Revit, es un programa que puede utilizarse para llevar a cabo la metodología BIM y que cuenta con una gran expansión en el mundo de la construcción en la actualidad, de hecho, es el más utilizado en Europa en cuanto a softwares BIM. Es un software de Autodesk. En este software podemos definir y modelar toda la información constructiva del edificio.

Dado su éxito y con la intención de mejorar el flujo de trabajo, desde la página de Epic Games, podemos instalarnos un plugin que nos vincula directamente Revit y Twinmotion.

A modo de resumen, el flujo de trabajo es el siguiente:

REVIT (modelado 3D) -> TWINMOTION (modelado RV) -> GAFAS RV (visionado RV)

4.4. Proceso de conexión del dispositivo RV

Depende de las gafas de RV que se vayan a utilizar hay que realizar un proceso u otro a la hora de conectarlas. En general, hay que tener en cuenta lo siguiente:

Lo primero hay que situar las estaciones base que son dos sensores en forma de cubo que son los encargados de capturar el movimiento. Los sensores necesitan conexión eléctrica y mediante un botón configurar los sensores.

También se dispone de dos mandos con batería recargable para interactuar con el entorno virtual. Los sensores de los mandos realizan un seguimiento y ubican donde te encuentras en el espacio, ya que los sensores lo reconocen.

Por último, las gafas de RV propiamente dicha. Se pueden ajustar y graduar a la vista del usuario.

4.5. Resultados obtenidos

El resultado obtenido ha sido la realidad virtual de la vivienda unifamiliar, proyecto en el que se ha trabajado durante el curso, aportando además toda la documentación técnica que se requiere en un proyecto de arquitectura (planos y memorias técnicas).

El alumnado de Proyectos de Edificación ha podido visualizar de manera virtual el trabajo realizado durante el curso, ha podido comprender, aprender y afianzar conceptos utilizando esta tecnología. En definitiva, la RV ha sido un valor añadido a su trabajo.



Figura 10. Visualización resultado final. Fuente: elaboración propia

El análisis de los resultados obtenidos ha sido muy satisfactorio, se ha logrado aumentar la motivación y participación en el aula de todo el alumnado.

Además, se han mejorado los resultados académicos y la asistencia a clase.

En el siguiente gráfico puede apreciarse la tendencia de mejores resultados en el ciclo de Proyectos de Edificación.

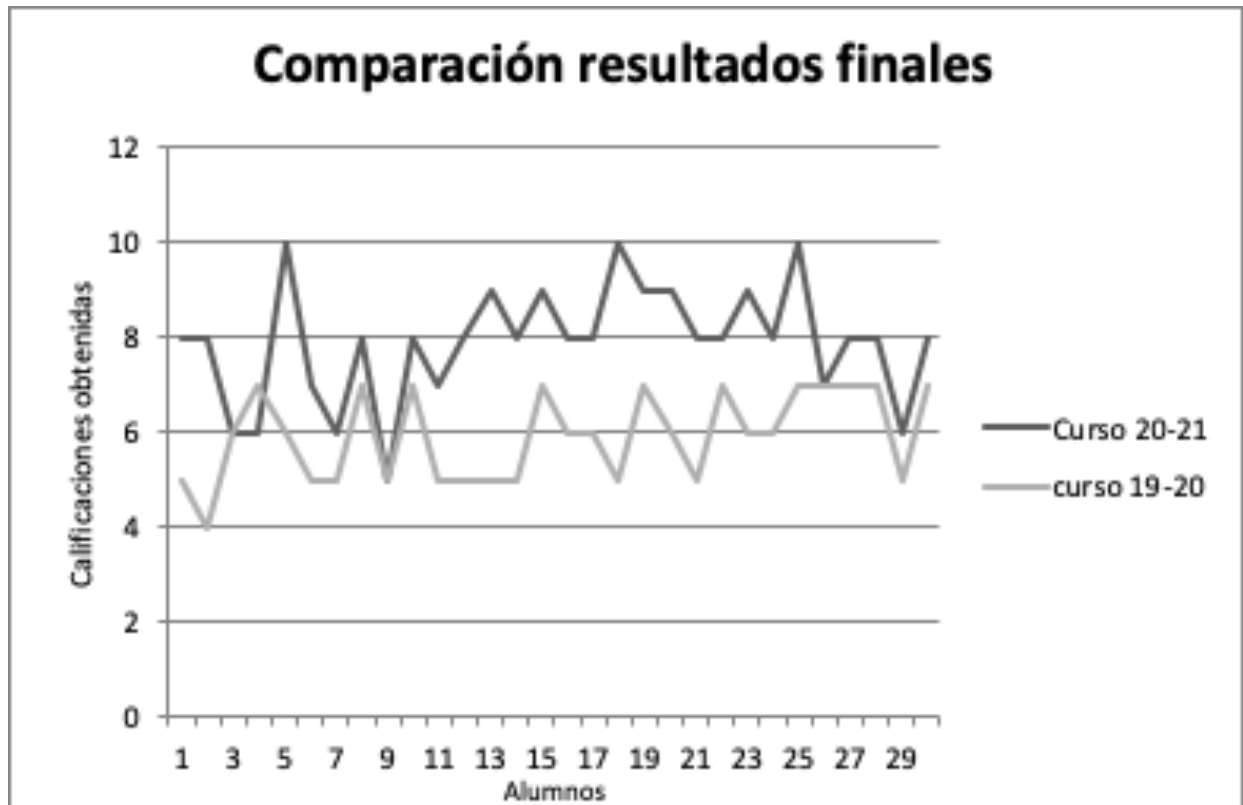


Figura 11. Comparativa de resultados académicos de Edificación. Fuente: elaboración propia

5

Conclusiones

La inclusión de la Realidad Virtual en el aula ha supuesto un gran avance en el proceso de enseñanza - aprendizaje del Ciclo de Proyectos de Edificación en el CPIFP Corona de Aragón. Desde el departamento de Edificación y Obra Civil se ha apostado por utilizar las posibilidades tecnológicas y medios con los que contamos para aproximarnos al máximo a las demandas del mercado laboral.

En la actualidad, la RV ha llegado a la arquitectura para ofrecernos un nuevo abanico de posibilidades. Gracias a la RV tenemos la oportunidad de ver, estar y en definitiva, sentir como si estuviéramos en el interior del edificio diseñado, mucho antes de estar construido. Esta innovadora manera de trabajar contribuye a mejorar el flujo de trabajo en el sector de la arquitectura y aporta un considerable aumento en la precisión y eficacia para todas las fases de un proyecto arquitectónico.

“Lo increíble de esta tecnología es que sientes que estás presente en otro lugar con otras personas. Las personas que lo prueban dicen que es diferente a cualquier cosa que hayan experimentado en sus vidas” – Mark Zuckerberg

6

Referencias

Cabero, J., Llorente, M. C., y Marín, V. (2017). Comunidades virtuales de aprendizaje. El Caso del proyecto de realidad virtual. *Perspectiva Educativa. Formación de Profesores*, 56(2), 117-138.

Cabero, J., y Barroso, J. (2018). Los escenarios tecnológicos en Realidad Virtual: posibilidades educativas en estudios universitarios. *Aula Abierta*, 47(3), 327-336

Jacobson, Jeffrey. (2008). *Ancient Architecture in Virtual Reality; does immersion really aid learning.*

Billinghurst, Mark. (2002). *Aumented Reality in Education.*

Dorsfman, Marcelo (2013). Enseñanza y Tecnologías en el Nivel Superior: La “enseñanza aumentada” y el “docente global”. *RED Revista de Educación a Distancia*, Año XIII, No. 39.



