



**Universidad  
Europea** VALENCIA

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA  
Y COMPETENCIAS DIGITALES**

**Realidad inmersiva como aliada en la  
enseñanza de lenguas extranjeras: una  
propuesta innovadora.**

Presentado por:

**LUIS NAVARRO RODRÍGUEZ**

Dirigido por:

**INMACULADA GARCÍA PEREIRA**

CURSO ACADÉMICO 2022-2023

## 1. Resumen y palabras claves (castellano)

Este documento surge por la necesidad de cambio, adaptación y avance que necesita la educación, y en concreto la educación en lengua extranjera. Hablamos de un cambio necesario en el uso, desarrollo e inclusión de la tecnología, siendo fundamental tener unas pautas claras para su correcto uso. Hoy en día, la tecnología está en un momento magnífico, no hay más que ver la velocidad vertiginosa con la que van apareciendo nuevos *gadgets* (gafas de realidad virtual, aplicaciones de realidad aumentada, herramientas de inteligencia artificial...), por lo que también se hace imprescindible adaptar los métodos de enseñanza a las posibilidades que nos brindan estos dispositivos.

Existe una carencia de documentos similares al presente que ayuden a guiar la implantación de estas tecnologías en el aula. Por este motivo se pretende crear una propuesta útil, conjunta y educativa de los distintos dispositivos de realidad virtual y de realidad aumentada que existen en el aula. Entendiendo como útil, que sea adecuada para el profesorado y su realidad; conjunta hace referencia a la necesidad de vincular ambas realidades para maximizar el uso de toda la tecnología disponible y su transversalidad con otras áreas; y finalmente educativa, que hace referencia al entorno donde se llevarán a cabo dichas prácticas. Estas prácticas, estarán vinculadas al currículum actual de España. Todo ello respaldado por una revisión bibliográfica de estudios previos y artículos enfocados al uso aislado de estos dispositivos y tecnologías en un contexto educativo.

En conclusión, este documento trata de crear una guía para un uso pedagógico e integral de las distintas herramientas de realidad virtual y realidad aumentada que existen actualmente para la enseñanza de la primera lengua extranjera.

Palabras clave: Realidad aumentada, realidad virtual, tecnologías inmersivas, realidad mixta, inmersión lingüística, propuesta pedagógica.

## **2. Abstract y palabras claves (inglés)**

This document arises from the need for change, adaptation, and progress that education needs, and specifically foreign language education. We are talking about a necessary change in the use, development, and inclusion of technology, and it is essential to have clear guidelines for its correct use. Today, technology is in a magnificent moment, as we can see from the dizzying speed at which new gadgets (virtual reality glasses, augmented reality applications, artificial intelligence tools, etc.) are appearing, so it is also essential to adapt teaching methods to the possibilities that these devices offer us.

There is a lack of documents similar to the present one that help to guide the implementation of these technologies in the classroom. For this reason, it is intended to create a useful, joint, and educational proposal of the different virtual reality and augmented reality devices that exist in the classroom. Understanding useful as it is suitable for teachers and their reality; joint refers to the need to link both realities to maximize the use of all available technology and its transversality with other areas; and finally educational, which refers to the environment where these practices will be carried out. These practices will be linked to the current curriculum in Spain. All this supported by a bibliographic review of previous studies and articles focused on the isolated use of these devices and technologies in an educational context.

In conclusion, this document tries to create a guide for a pedagogical and comprehensive use of the different virtual reality and augmented reality tools that currently exist for the teaching of the first foreign language.

Keywords: Augmented reality, virtual reality, immersive technologies, mixed reality, linguistic immersion, pedagogical proposal.

<b>1. Resumen y palabras claves (castellano)</b>	<b>2</b>
<b>2. Abstract y palabras claves (inglés)</b>	<b>3</b>
<b>3. Introducción</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Justificación</b>	<b>7</b>
3.2. Problema y finalidad	8
3.3. Objetivos del TFM	9
<b>4. Marco teórico</b>	<b>11</b>
4.1. Definición tecnologías inmersivas	11
4.1.1. RV	11
4.1.2. RA	11
4.1.3. RM	12
4.2. Uso aplicado RV y RA	13
4.2.1. Banco de recursos de RV para el aprendizaje de idiomas	14
4.2.2. Banco de recursos de RA para el aprendizaje de idiomas	17
4.3. Beneficios	17
4.4. Dificultades y retos	19
4.5. Carencias y necesidades	20
<b>5. Metodología</b>	<b>21</b>
5.1. Objetivos e hipótesis	21
5.2. Diseño	22
5.5. Procedimiento	24
<b>6. Resultados</b>	<b>25</b>
6.1 Posibilidades de uso	26
6.2. Propuesta pedagógica	28
<b>7. Discusión</b>	<b>39</b>
<b>8. Conclusiones</b>	<b>40</b>
<b>9. Limitaciones y futuras líneas de investigación</b>	<b>41</b>
<b>10. Referencias bibliográficas</b>	<b>43</b>
<b>11. Índice de figuras</b>	<b>48</b>
<b>12. Índice de tablas</b>	<b>49</b>
<b>13. Acrónimos</b>	<b>50</b>

### 3. Introducción

“La tecnología es importante, pero lo único que realmente importa es qué hacemos con ella.” Muhammad Yunus.

El aprendizaje de idiomas ha experimentado un gran cambio a lo largo de los años, desde el uso de *flashcards* (tarjetas con vocabulario e imágenes que sirven de apoyo al mismo), traducción de textos, juegos interactivos en ordenador, programas de inmersión lingüística en el aula, auxiliares de conversación para dar realismo... hasta métodos más actuales e innovadores como es el uso de la Realidad Aumentada (RA o *Augmented Reality AR* en inglés) y la Realidad Virtual (RV o *Virtual Reality VR* en inglés). Estudios como el de Silva-Díaz, Carrillo-Rosúa, & Fernández-Plaza, (2021), destacan que se trata de una herramienta muy motivadora y que genera curiosidad entre el alumnado. Esta curiosidad puede ser el punto de inflexión que haga que el resto del alumnado del centro que no lo ha usado mueva al resto del profesorado a indagar y a experimentar esta tecnología.

Cabe añadir que el aprendizaje de un idioma es complicado, la falta de motivación por parte del alumnado es una de las dificultades que podemos encontrarnos. Este hecho hace de la RA y RV unas herramientas que deberían acompañar a todo docente que desee alcanzar la motivación e implicación de su alumnado. Estas tecnologías añaden diferentes y variadas alternativas en el aula dada su versatilidad, realismo y capacidad de adaptabilidad a lo necesitado por el profesorado en cada situación de aprendizaje.

Por otro lado, ¿Beneficia la RA y RV al diseño universal de aprendizaje? ¿Qué se entiende por diseño universal de aprendizaje y cómo lo podremos aplicar al uso de estas tecnologías?. El Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) es un enfoque para el diseño de experiencias de aprendizaje que sean inclusivas para todo el alumnado. El DUA se basa en la idea de que todos los estudiantes aprenden de manera diferente y que es importante proporcionar múltiples opciones para que los estudiantes aprendan. Por lo que la RA y la RV pueden ser herramientas poderosas para apoyar el DUA ya que con ellas podemos aportar experiencias de aprendizaje

inmersivas y personalizadas que pueden adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes.

En consonancia con la definición de DUA, este tipo de tecnologías nos ofrece la posibilidad de poder situar al alumnado en el contexto físico deseado sin necesidad de desplazarse del entorno en el que están. Otra ventaja sería ayudar a analizar y estudiar situaciones que únicamente podrían darse en entornos controlados o de elevado coste como podría ser en un laboratorio o entornos peligrosos como podría ser el fondo del mar. Dentro de sus utilidades, pueden servir para contextualizar diferentes entornos y situaciones como la recepción de un hotel, la cocina de un restaurante, un concurso televisivo o una agencia de viajes entre muchos otros contextos favorecedores del aprendizaje. Este tipo de simulaciones ayudan al alumnado a vivenciar una situación similar además de ayudar y favorecer la movilidad por espacios virtuales a las personas con movilidad reducida. En concreto, en este trabajo hablamos de dos tecnologías en auge: la realidad virtual y la realidad aumentada.

Como bien dice la cita del inicio, debemos tener en cuenta que lo importante es lo qué hacemos con la tecnología, ya que de nada sirve tener tecnología en un centro educativo si finalmente no tenemos los conocimientos adecuados para su correcto uso. En la actualidad, estas tecnologías carecen de instrucciones pedagógicas de uso o de recomendaciones para un correcto uso. Tienen su manual de usuario pero se trata de un manual para poder utilizar dichos dispositivos. Con este trabajo pretendo generar una estructura de recomendaciones de uso basado en el análisis de los resultados obtenidos por otros docentes. Este punto es crucial para un correcto uso de estas tecnologías ya que de lo contrario estaríamos usándolas sin tener un objetivo claro o incluso un uso desvinculado de lo esperado en la práctica docente. Por tanto, este trabajo además sirve de base para futuras investigaciones y así poder partir de una estructura para su correcto uso y análisis.

A modo de resumen, a lo largo de este trabajo nos encontramos con los siguientes apartados importantes: los apartados 3.1 y 3.2 del presente trabajo establecen el problema del estudio basado en el auge de las nuevas tecnologías en educación, junto a la falta de conocimientos para su implementación.

Seguidamente, en el apartado 4 se definen los tipos de tecnologías inmersivas tenidas en cuenta para este estudio y se aportan los beneficios y usos aplicados de la realidad virtual y realidad aumentada en diferentes ámbitos, además de facilitarse bancos de recursos para su implementación en el aprendizaje de lenguas extranjeras.

En el apartado 5, se explica el proceso de búsqueda para lograr el objetivo final: buscar extraer elementos comunes de diferentes estudios para lograr generar una propuesta de modelo útil. En el apartado 6, se ha generado una propuesta pedagógica y unas pautas de utilización de la realidad aumentada y realidad virtual teniendo en cuenta los diferentes artículos analizados. En la discusión, apartado 7, al no poderse llevar a cabo esta propuesta, se espera poder ir en consonancia a los resultados obtenidos en los diferentes estudios, teniendo en cuenta las limitaciones del resto para así aportar unas pautas útiles de uso. Finalmente, en el apartado 8 conclusión, se confirma que se ha podido generar una propuesta que queda pendiente de análisis y estudio que pueda ayudar en futuros trabajos, como se especifica en el apartado 9.

### **3.1. Justificación**

En colación con el anterior apartado, se ha observado en los distintos artículos analizados y revisados que existe una carencia de método o metodología a la hora de utilizar las tecnologías inmersivas en el aula, en concreto para el aprendizaje de idiomas. En el artículo Redondo, et al., (2020) se hace mención a la necesidad de tener unas pautas metodológicas claras y es que tampoco ha sido posible encontrar una guía o un esquema que recoja estas recomendaciones mínimas a la hora de su implementación. Por otro lado, consideramos que en las situaciones de aprendizaje además se debería tener en cuenta DUA de acuerdo a los criterios establecidos en la legislación vigente en nuestro país, Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Por ello consideré de gran importancia realizar esta revisión bibliográfica donde analizo los métodos y temporalizaciones utilizadas en diferentes artículos así como las aplicaciones empleadas para el aprendizaje de diferentes áreas y, en lo que aquí

nos concierne, a las enfocadas al uso de las tecnologías inmersivas para el aprendizaje de idiomas.

Entendemos que el fin de esta guía, debe ayudar a la práctica docente a lograr adquirir y generar los aprendizajes esperados tras la implementación de las tecnologías inmersivas en el aula. En concreto, para estas recomendaciones, nos centraremos en las lenguas extranjeras, pero esperamos que sean extensibles y aplicables a cualquier área educativa, siempre teniendo en cuenta su flexibilidad en los distintos tipos de entornos de aprendizaje necesarios.

Los artículos y estudios recogidos en este trabajo arrojan luz sobre el uso pedagógico de la realidad aumentada y la realidad virtual de forma aislada cada una de ellas, pero tampoco ha sido posible localizar ningún estudio o trabajo que hable del uso de ambos recursos de forma conjunta o con de forma individual con una metodología y pautas claras de uso, siendo esta otra de las motivaciones de esta investigación. Por lo que con este trabajo, se busca generar además, una propuesta de cara a futuras líneas de investigación, estudiando ambos recursos de forma conjunta, aportando las diferentes fortalezas y extrayendo sus debilidades, para posteriormente, tratar de generar un uso pedagógico más completo al hasta ahora estudiado.

### **3.2. Problema y finalidad**

Este trabajo está motivado por la creciente inversión que se está llevando a cabo en materia de tecnología y modernización de los centros educativos públicos por parte del Ministerio de Educación y centros privados por parte de las empresas en su afán de destacar del resto de centros. Las nuevas tendencias en RA y RV implican un alto coste para su implantación en las aulas dependiendo del tipo de tecnología que se utilice, además de la necesidad de formación o no del profesorado. Este es uno de los motivos que han generado la necesidad de este trabajo ya que podría ayudar a evitar el almacenamiento de dispositivos tecnológicos o su uso inadecuado en entornos educativos por desconocimiento de cómo poder llevar a cabo una integración de forma efectiva en la práctica diaria.

Por otro lado, como cualquier creciente novedad, surge la duda ante el uso de la tecnología en las aulas. Este trabajo final de máster pretende iniciar una investigación sobre las directrices y metodologías que se están llevando a cabo en el empleo de la RV y RA en las aulas mediante una revisión bibliográfica.

En diversos estudios, como en el llevado a cabo por por Gavilanes, Abásolo, Cuji, (2018), se determina que no se explicita el uso de una metodología clara para aplicar y valorar el correcto uso y eficacia de esta tecnología, considero que esto es fundamental para lograr sacar conclusiones acerca de su correcto uso y de las aplicaciones que tienen dentro del aula y su adecuación o no a las mismas.

Dada la novedad de estas herramientas tecnológicas en educación, el principal problema detectado es la falta de propuestas o guías metodológicas basadas en evidencias para un correcto uso de las tecnologías inmersivas. En este trabajo queremos tratar de realizar una revisión de estudios donde se hayan empleado estas tecnologías y sus conclusiones para posteriormente generar una posible propuesta teniendo en cuenta sus resultados. Este trabajo se centra en estas dos tecnologías, RA y RV, dada su versatilidad y adaptabilidad a la mayoría de los niveles educativos, partiendo desde la educación primaria hacia adelante.

Por lo que la finalidad no es otra más que la de generar un prototipo de guía metodológica adaptable, pero sobre todo, que esté enfocado a la educación de idiomas para la adecuada integración de la tecnología en el aula, partiendo de estudios ya realizados de los que poder extraer recomendaciones para su correcta implementación, analizando sus debilidades y fortalezas y con la pretensión de que sea extensible a otras áreas educativas para fomentar el trabajo interdisciplinar.

### **3.3. Objetivos del TFM**

Objetivo general:

- Generar una propuesta de aplicación didáctica y metodológica, teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades de la realidad aumentada y la realidad virtual, que implique el uso combinado de ambas tecnologías en el

aprendizaje para alumnado de primaria y secundaria en lenguas extranjeras y que pueda llegar a ser extensible al resto de áreas del currículum.

Objetivos específicos:

- Investigar el tipo de aplicaciones utilizadas para el aprendizaje de lenguas extranjeras que conlleven el uso de realidad aumentada y realidad virtual.
- Investigar el uso didáctico y metodológico llevado a cabo con la realidad aumentada y realidad virtual en el aprendizaje de lenguas extranjeras.
- Comprobar la utilidad de la RA y RV en el aprendizaje de lenguas extranjeras.
- Analizar el tiempo de uso durante las sesiones de clase de las aplicaciones de realidad aumentada y realidad virtual y su relación con los resultados obtenidos en el aprendizaje de lenguas extranjeras.
- Encontrar resultados del uso de RA y RV en el aprendizaje de lenguas extranjeras.
- Recopilar diferentes estrategias de uso de la realidad virtual y realidad aumentada en diferentes áreas/ asignaturas para generar una propuesta óptima para el aprendizaje de lenguas extranjeras.

## **4. Marco teórico**

### **4.1. Definición tecnologías inmersivas**

Las tecnologías inmersivas son aquellas que permiten al usuario interactuar de diferentes formas con el entorno virtual de forma realista y envolvente. Estas tecnologías incluyen la realidad virtual (RV), la realidad aumentada (RA) y la realidad mixta (RM).

Entendemos como realidad virtual a aquella realidad que reemplaza al mundo real y no tiene interacción con el mismo; el usuario se abstrae del mundo real. Por otra parte, la realidad aumentada muestra en el mundo real y superpone lo digital a lo real sin llegar a reemplazarlo. La realidad mixta combina la realidad virtual y la realidad aumentada, creando un entorno híbrido en el que los usuarios pueden interactuar con objetos virtuales y reales.

#### **4.1.1. RV**

La realidad virtual es más adecuada para tareas que requieren inmersión. Con esta tecnología, el sujeto logra una inmersión en un mundo digital en el que no existe interacción directa con el mundo real y que le rodea.

Para este tipo de realidad, hace falta disponer de ordenadores o dispositivos móviles o bien, para acceder a ella de forma más inmersiva, mediante el uso dispositivos específicos y de alto coste. Algunos de los dispositivos a la venta en la actualidad son Meta Quest 2, Gear Vr, HTC Vive Focus 3, Vive Pro 2, entre otros. Los precios de los mismos varían según las calidades, podemos encontrar gafas de cartón, pero que además necesitan de un dispositivo móvil, por 20 euros hasta precios que llegan a pasar los 1000 euros por dispositivo.

#### **4.1.2. RA**

En cuanto a lo concerniente a la realidad aumentada, esta tecnología permite la superposición de los objetos digitales en el mundo real, permitiendo crear una realidad distorsionada con la que poder interactuar. De acuerdo con Dunleavy

(2014), podemos hablar de dos tipos diferentes de RA: según su localización física en el espacio o la basada en su visión. En la primera, la acción surge de acuerdo a su posición geográfica, utiliza su GPS para que aparezca la acción en el entorno físico. Esta puede mostrar una historia, información académica o también información relevante del entorno entre otras posibilidades. La segunda necesita que se utilice la cámara para que detecte un objeto y este muestre la información al ser enfocado con el dispositivo. A este tipo de objeto se le denomina marcador. Este marcador debe estar programado para que el objeto digital aparezca en la pantalla del dispositivo en esa posición al ser enfocado con la cámara del dispositivo. Un ejemplo de dispositivo útil para esta tecnología sería el Merge Cube. Se trata de un cubo de espuma (también se encuentra disponible en versión para imprimir) con patrones en todas sus caras. Cuando se visualiza a través de una aplicación de realidad aumentada en un dispositivo móvil o tableta, muestra los objetos 3D, juegos, simulaciones educativas y otros contenidos interactivos programados.

#### **4.1.3. RM**

La realidad mixta por su parte es una combinación de ambas, mediante un dispositivo se superpone el universo digital al universo físico, permitiendo la interacción entre ellos. Esta tecnología llegó al mercado gracias a las Google Glass en 2013, con un prototipo: las gafas *Explorer edition*, pero esta tecnología no obtuvo el apoyo necesario para salir adelante y se quedó en desarrollo y es que surgió mucha especulación entorno a ellas como por ejemplo qué estaría sucediendo con las cámaras que incorporaba mientras se utilizaban. Dentro de sus posibilidades estaban el realizar llamadas, ver el tiempo al mirar por la ventana o interactuar con algunas aplicaciones. En la actualidad Google no ha lanzado aún un proyecto enfocado al consumidor por lo que no podremos analizar este modelo a nivel pedagógico. Sin embargo, sí existen otros modelos en el mercado, pero cabe destacar que el precio de esta tecnología es muy superior a las utilizadas para la realidad virtual y su mercado está bastante limitado. Por ejemplo podemos encontrar las Hololens 2 a partir de 3849 euros, las gafas Iristick G2 por unos 2000 euros o incluso una versión más económica como podrían ser las gafas Pico 4 desde 369€.

## 4.2. Uso aplicado RV y RA

En cuanto a los usos de estas tecnologías, actualmente se emplean en diferentes campos, desde el entretenimiento hasta la formación de personas en diferentes especialidades como puede ser el docente, militar (ya es llevada a cabo desde hace años en centros de formación militar en los Estados Unidos donde utilizan la RV para la formación de sus soldados) y médico. Uno de los usos más destacables en el campo de la medicina es el uso del entrenamiento de médicos mediante la práctica de operaciones laparoscópicas, estudios destacan el beneficio de la práctica mediante el uso de realidad virtual previamente a realizar la operación (Da Cruz, et al., 2016).

Otro de sus usos es en la formación de docentes, un ejemplo de ello es la aplicación TeachLivE™, desarrollada por la Universidad Central de Florida. Se trata de una clase virtual y de entorno seguro en la que se generan diferentes situaciones reales, simuladas de una clase donde aparecen diferentes tipos de alumnado con sus diferentes personalidades, todas ellas creadas de antemano según lo que se quiera trabajar. Estas prácticas abarcan desde la gestión de aula, trabajo de motivación para aumentar la participación del alumnado, hasta el *bullying* o incluso el *cyberbullying*. Un ejemplo de su uso, como se muestra en la Figura 1, sería la situación en la que el docente imparte una sesión y tiene que enfrentarse a diferentes situaciones que pueden surgir en un aula, como por ejemplo que los estudiantes utilicen el móvil o que se distraigan pasándose una botella de agua.

## Figura 1

Captura de imagen de una clase utilizando la aplicación de realidad virtual TeachLive™.



Fuente: (TeachLive, 2016)

### 4.2.1. Banco de recursos de RV para el aprendizaje de idiomas

Analizando el mercado actual de aplicaciones de aprendizaje de idiomas en realidad virtual, encontramos algunas aplicaciones especializadas en aprendizaje de idiomas. Entre ellas nos encontramos con diversas aplicaciones gratuitas para el aprendizaje del idioma inglés. Una de ellas es Language Lab VR que está disponible en diferentes plataformas: Oculus Quest, SteamVR y Pico. Está centrada en el aprendizaje de la habilidad oral, que se trabaja mediante juegos de vocabulario y aprender haciendo. Hay también representaciones de diferentes entornos: una ciudad, cafetería, restaurante, bar, entre otros y los miércoles cuenta además con un intercambio lingüístico con personas nativas de otros países.

Otra de estas aplicaciones es Duolingo VR. La aplicación ofrece una variedad de actividades, como juegos, videos y recorridos, que ayudan a los estudiantes a aprender vocabulario, gramática y cultura de los idiomas que están estudiando.

Finalmente nos encontramos con Mondly, una aplicación de pago para el aprendizaje de idiomas que utiliza un enfoque gamificado para ayudar a las personas a aprender nuevos idiomas. La aplicación ofrece una variedad de actividades, como juegos, videos y ejercicios, que ayudan a las personas a aprender

vocabulario, gramática y pronunciación. Mondly está disponible en más de 30 idiomas.

También podemos añadir al banco de recursos de la realidad virtual la aplicación de Google Maps y Google Expeditions, ambas aplicaciones permiten a los estudiantes explorar diferentes lugares del mundo desde la comodidad del aula permitiendo realizar excursiones a diferentes partes del mundo sin el coste de desplazamiento que ello supone. Esto puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda del idioma y la cultura que están aprendiendo. Las experiencias en Google Expeditions están disponibles en una variedad de temas, incluyendo historia, ciencia y geografía.

Otro recurso que podemos tener en cuenta en las aplicaciones de realidad virtual es Tilt Brush. Se trata de una aplicación que permite a los usuarios dibujar en 3D. La aplicación utiliza el movimiento de la cabeza y los controladores para crear dibujos que se pueden explorar en realidad virtual. Esta herramienta podría servir para que en algún juego llevado a cabo en el aula de idiomas, el alumnado representara objetos en el espacio. Por ejemplo se puede realizar una evaluación de la habilidad de escucha (*listening*) donde el profesorado les da unas pautas y el alumnado lo represente de forma digital, aportando motivación a la prueba y mayor variedad de posibilidades de creatividad para su representación.

Dentro de aplicaciones específicas educativas también aparece Human Body VR. Se trata de una aplicación que muestra las diferentes capas del cuerpo humano. Esta aplicación puede ser muy útil para centros bilingües o centros que trabajen de forma transversal el área de aprendizaje de la lengua extranjera junto a otras áreas como el área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural.

Por otro lado, también nos encontramos con otra aplicación de Google, se trata de Google Blocks, con ella se pueden crear modelos 3D. La aplicación utiliza el movimiento de la cabeza y los controladores para crear modelos que se pueden explorar en realidad virtual o también es posible posteriormente exportarlos. Esta se podría utilizar conjuntamente en secundaria por ejemplo, desde el área de lengua extranjera y las áreas de Geografía e Historia, Tecnología y Digitalización o incluso Matemáticas para resolución de problemas sobre un espacio creado desde el área

de lengua extranjera. Para concretar más este tipo de experiencias es conveniente trabajar conjuntamente con el profesorado que imparta esas áreas.

En aplicaciones vinculadas a realidad virtual, también nos encontramos con Rec Room, se trata de un mundo virtual en línea que permite a los usuarios jugar juegos, crear experiencias y conectarse con amigos. Una aplicación similar es Engagevr, esta tiene limitadas sus características en la parte gratuita pero permite su uso.

Con la web Immersionvr se puede realizar visitas virtuales en 360°. Por otro lado, si no encontramos el entorno que necesitamos, podemos utilizar Skybox, una aplicación basada en inteligencia artificial de BlockadeLabs con la que se pueden crear entornos 360° al escribir un *prompt* o al dibujar sobre el lienzo, actualmente permite crear 5 entornos de forma gratuita. Estas herramientas se pueden utilizar para crear un espacio de trabajo ambientado. Posibilita contextualizar la situación de aprendizaje que se esté llevando a cabo con el alumnado en lengua extranjera de forma más real.

Como herramienta de generador de entornos de realidad virtual nos encontramos con Unreal Engine, se trata de un motor de desarrollo de entornos de código abierto que se utiliza para crear experiencias de realidad virtual y realidad aumentada. Al igual que Unreal Engine, nos encontramos con Unity de código abierto que ofrece prácticamente las mismas características. También contamos con Coespace que permite la creación de clases y entornos de aprendizaje, todo ello mediante la programación por bloques, se trata de una aplicación bastante intuitiva que permite crear entornos en realidad virtual.

Cabe mencionar que existen algunos proyectos llevándose a cabo en Estados Unidos, donde la compañía Nearpod ha lanzado un currículum en realidad virtual en los colegios de Florida. La educación básica en Estados Unidos lleva desde 2016 implementando programas de realidad virtual y realidad aumentada en centros educativos con vinculación al currículum (Zhang, *et al.*, 2020). La aplicación Nearpod facilita el seguimiento de las actividades y la secuencia de las mismas, por contra, no existe en el banco de recursos gratuitos ninguna lección que trabaje el aprendizaje de la lengua extranjera de forma aislada, pero sí es posible su vinculación con otras áreas del currículum como las ciencias naturales.

#### **4.2.2. Banco de recursos de RA para el aprendizaje de idiomas**

En cuanto a los recursos que podemos utilizar para realidad aumentada nos encontramos con Sketchfab. Se trata de una base de datos con modelos en 3D de multitud de elementos que permite al usuario compartir y descargar para posteriormente utilizarlos de forma gratuita e introducirlos en otras aplicaciones de RA.

Otras herramientas que existen actualmente para crear marcadores de realidad aumentada son Vuforia y PlugXR. Con ellas podremos introducir los elementos que por ejemplo hayamos seleccionado de Sketchfab y generar que la imagen en RA aparezca en el marcador que queramos. Podríamos trabajar vocabulario específico, esto podría ser posible mediante el uso de RA. Otra opción podría ser generar situaciones donde el alumnado deba investigar el aula o el centro educativo para encontrar determinados objetos necesarios para continuar con la aventura de la situación de aprendizaje o proyecto.

Por otro lado, aparece Quiver, se trata de una aplicación que nos permite mostrar diferentes representaciones en RA. El uso gratuito de esta aplicación está limitado a ejemplos dados.

Otras aplicaciones interesantes serían Metaverse AR (gometa.io) y BlippAR las cuales nos permiten crear entornos de RA mediante la incorporación de elementos que podamos haber creado u obtenido de Sketchfab por ejemplo.

Además de los recursos aquí presentados, nos encontramos estos otros que de igual forma permiten crear experiencias de RA: Merge, QuiverVision, Goosechase, Arloon ZooKazam, ActionBound, Chromville, Zapworks, Zappar y Star Walk.

#### **4.3. Beneficios**

En cuanto a las ventajas en su uso educativo, diferentes artículos como Hennel, et al., (2015) y revisiones bibliográficas en esta línea como Redondo, et al., (2020) o Rodríguez, (2020) indican que la RA promueve los siguientes beneficios: incremento de la concentración, mejor desarrollo del aprendizaje, mejor comprensión e integración de los contenidos, desarrollo de una metodología constructivista tanto

desde el punto de vista del docente como del aprendizaje del estudiante, se genera un aprendizaje mediante práctica, enseñanza innovadora, mejora de la interacción al presentar información en 3D, fomento de la creatividad, aprendizaje colaborativo en entornos contextualizados, mayor motivación y satisfacción por parte del alumnado y mejora de las actitudes. Por su parte, Alrehaili y Al Osman, (2019) concluyen que hubo mejoría en la retención de conocimiento en los usuarios de juegos de RV respecto a los del método convencional. Todas estas ventajas, son motivos más que suficientes para intentar llegar al alumnado mediante nuevas y diferentes formas como pueden ser la RA y la RV.

En este mismo artículo, Redondo, et al., (2020), se analizaron diferentes investigaciones publicadas, en las que concluía que el alumnado lograba obtener resultados positivos en aspectos transversales como son la colaboración, comunicación, atención y participación activa además de en áreas concretas como matemáticas, artística, ciencias naturales, literatura y en el aprendizaje de idiomas.

En esta línea, destaco algunos de los resultados obtenidos en el estudio realizado por Gavilanes, Abásolo y Cuji (2018) como la disminución de carga cognitiva, el aumento de confianza, mejora espacial favoreciendo la visualización de conceptos casi invisibles o astronómicos y de conceptos abstractos, reduce costes de materiales de laboratorio y aumento de la seguridad al realizarlos en entornos controlados, aumento del compromiso, fomento del pensamiento crítico y desde el punto de vista pedagógico, se menciona que se fomenta un aprendizaje basado en el estudiante.

Otros estudios como Abdullah, Mohd-Isa y Samsudin, (2019), revelan que la efectividad de la RV en el aprendizaje está directamente vinculada a tener un entorno de aprendizaje basado en problemas o proyectos, donde el aprendizaje mejora al estar el problema real generado y representado en un entorno virtual. De este estudio podemos concluir que debemos establecer las bases de la metodología a utilizar con esta tecnología en un aprendizaje basado en problemas o proyectos.

En el estudio realizado por Howard y Gutworth, (2020), donde se analizaba la efectividad del entrenamiento con RV en el desarrollo de habilidades sociales, se determinó que el programa de entrenamiento basado en RV, de media, generaba una mejoría respecto al uso de programas alternativos de desarrollo de habilidades

sociales. Por lo que dentro de sus beneficios también debemos incluir el ayudar a alumnado con dificultades sociales como alumnado de espectro autista.

#### **4.4. Dificultades y retos**

Por otro lado, también nos encontramos con posibles dificultades que debemos tener en cuenta a la hora de elaborar este trabajo, y es que fijándonos en los resultados del experimento llevado a cabo por Belda-Medina, et al., (2020), revelaron que los participantes carecían de formación práctica en cuanto a la creación de proyectos educativos basados en RA aunque la mayoría del alumnado mostró su interés y apoyo respecto a la integración en el aula de inglés.

En el estudio llevado a cabo por Marín-Díaz, et al. (2022), concluyen que el principal resultado obtenido ha sido que el profesorado, en general, no tiene conocimientos tecnopedagógicos suficientes de la realidad mixta, por lo que se hace patente la necesidad de una mayor formación docente para que la misma pueda ser incluida en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Más recientemente también se llegó a la conclusión de que los datos recibidos enfatizan la necesidad de seguir investigando la formación profesional de los futuros profesores para el uso de las tecnologías inmersivas en la enseñanza de idiomas extranjeros, en particular el aspecto de su preparación para la implementación de las mencionadas tecnologías en las actividades profesionales (Руднік, (2023).

De acuerdo con Yatako, et al. (2023), la alfabetización digital en profesores y estudiantes es un punto importante a la hora de debatir sobre si los dispositivos portátiles son apropiados para contribuir al aprendizaje de idiomas o más bien son recursos distractores en el ámbito académico. Por lo que podemos establecer como punto de partida de este trabajo la necesidad de que el profesorado deba formarse previamente al uso o implementación de estas tecnologías en el aula para conocer sus posibilidades, ya sea por cuenta propia realizando másters como el realizado durante este trabajo final de máster en el que se enseñan los fundamentos de uso de dichos dispositivos o bien mediante el plan de formación de centro llevado a cabo por el coordinador TIC del centro y así poder adquirir unas nociones básicas. Para facilitar este primer paso puede ser de ayuda el uso de una guía metodológica con

orientaciones como las que se proponen en este trabajo, con el fin de lograr una secuenciación correcta en el uso de estos dispositivos y maximizar con ello el aprendizaje del alumnado. Este punto puede ser clave de cara a sacar el máximo beneficio a esta tecnología y evitar así el fracaso pedagógico a la hora de implementar la tecnología en el aula.

#### **4.5. Carencias y necesidades**

Actualmente los estudios se centran en casos puntuales o únicamente se limitan a realizar revisiones bibliográficas sobre dichos casos de donde sacan conclusiones y resultados, sin ahondar en lo que debe ser fundamental a la hora de implantar cualquier tipo de herramienta de aprendizaje, su correcto uso y aplicación al contexto elegido por el profesorado en cuestión. Redondo, et al., (2020) refiere que sería interesante establecer una serie de guías para docentes para que la incorporación de la RA en su metodología no cause un cambio crítico salvo la implementación de un cambio continuo y gradual en el proceso de aprendizaje, mediante recursos que proporcionen un uso teórico y práctico del uso de RA en el aula mediante aplicaciones que permitan al profesorado monitorizar el aprendizaje de sus estudiantes.

Por lo que tras analizar diferentes revisiones bibliográficas, podemos encontrar la carencia que motiva este trabajo y es que en ninguna de ellas existe una propuesta de uso de estas tecnologías de acuerdo a las fortalezas o debilidades en el aprendizaje de lenguas extranjeras ni tampoco en cualquier otra área. Por todo ello, es complicado analizar la validez y utilidad de los resultados de los estudios dado que se desconocen las propuestas pedagógicas llevadas a cabo en los artículos analizados donde no podemos valorar la posible adecuación o no de los resultados de acuerdo al modelo o guión de enseñanza empleado.

## **5. Metodología**

### **5.1. Objetivos e hipótesis**

Con este trabajo se busca consensuar un mínimo de elementos de cara a poder implementar de la mejor manera posible el uso de las tecnologías inmersivas en el aprendizaje de lenguas extranjeras y que pueda ser a su vez extensible a otras áreas de educación. Conociendo las aplicaciones utilizadas y más recomendadas para cada situación, comprobar si es eficaz el uso de estas tecnologías teniendo en cuenta el tiempo de uso y los resultados obtenidos en su utilización.

Por lo que partiendo de esta búsqueda, se ha generado el objetivo principal de este trabajo fin de máster: generar una propuesta de aplicación didáctica y metodológica, teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades de la realidad aumentada y la realidad virtual, que implique el uso combinado de ambas tecnologías en el aprendizaje de lenguas extranjeras para alumnado de primaria y secundaria todo ello para facilitar su uso a aquellos docentes que deseen implementarlas en su aula.

Para comprobar los objetivos específicos de este trabajo, se han analizado los diferentes artículos para ver qué tipo de herramientas se han empleado en los estudios y su forma de empleo, extrayendo los beneficios y debilidades recogidos en ellos. Además, con el análisis de estos artículos, se ha podido comprobar si los estudios afirman la utilidad de la RA y RV en el aprendizaje de lenguas extranjeras y cómo se han utilizado para su aprendizaje.

Nos encontramos que existe la necesidad de crear un modelo para la planificación efectiva y la correcta utilización y empleo de las tecnologías inmersivas. Teniendo en cuenta todas las fortalezas y debilidades de las mismas y siguiendo los resultados obtenidos en los artículos revisados en este trabajo, se ha tratado de centrar dicho modelo para el aprendizaje de idiomas además de proporcionar aplicaciones y recursos actualizados hasta la fecha de publicación de este trabajo.

La hipótesis que aquí planteamos es la necesidad de la creación de unas pautas para el uso correcto de la realidad virtual y aumentada en el ámbito escolar. Por lo que el objetivo final es la creación de una propuesta metodológica que guíe el trabajo del profesorado para el correcto uso pedagógico de los dispositivos para el

aprendizaje de la lengua extranjera inglés que pueda ser extensible a otras áreas del currículum.

## **5.2. Diseño**

Se ha llevado a cabo una investigación no experimental de tipo revisión sistemática, teniendo en cuenta artículos desde 2014 hasta la actualidad. Para realizar la propuesta pedagógica, se han analizado en profundidad 25 artículos de los revisados. Además, se ha realizado una entrevista por videoconferencia a Guillermo Medrano, Doctor Ingeniero con Sobresaliente Cum Laude por la Universidad de La Rioja que utiliza y realiza proyectos educativos asiduamente empleando elementos de RV y RA en sus clases. Se eligió entrevistar a este docente por su experiencia útil y significativa, en el uso de este tipo de herramientas. La entrevista duró 1 hora y 5 minutos y se utilizó la plataforma de Google Meet.

Durante el proceso de investigación de este trabajo, se realizó una búsqueda de artículos a nivel mundial, limitando los resultados al idioma Castellano y al Inglés. Se obtuvieron resultados de Europa, Asia y América. Se procedió a la búsqueda en diferentes buscadores especializados, como Scielo, Dialnet o Google Scholar.

En las búsquedas se utilizaron los términos: RV y RA aprendizaje lengua extranjera realidad OR virtual "revisión sistemática" AND "inglés" -dental -salud para buscar diferentes revisiones sistemáticas. Se limitó a 2020 hasta 2023 y arrojó un total de 31 resultados. Muchos de estos artículos fueron descartados por no referirse a la temática en concreto que estamos tratando en este trabajo como por ejemplo referidos a deportes o al aprendizaje del español como lengua extranjera.

Otra de las búsquedas realizadas fue mediante la utilización de los siguientes términos clave de forma conjunta: aprendizaje lengua extranjera inglés "realidad virtual" "realidad aumentada" -viajero -negocio -modelado -español, -robótica, -infantil, -preescolar, -escape, -room, -ingeniería, publicados entre 2019 y 2023 y el término realidad virtual o realidad aumentada debían estar en el título del artículo. Esa búsqueda arrojó 30 resultados. Se descartaron los términos viajero, negocio, modelado, español, robótica, infantil, preescolar, escape room e ingeniería por no tener vinculación directa con este trabajo final de máster.

Otra de las búsquedas realizadas fue: “Realidad virtual y realidad aumentada en la enseñanza de lengua extranjera”, encontrando 1 título interesante para nuestra investigación: “Realidad aumentada y realidad virtual para la creación de escenarios de aprendizaje de la lengua inglesa desde un enfoque comunicativo” que incluía estos términos pero hacía referencia a la aplicación TikTok por lo que fue descartado. Nos encontramos con otro artículo: “Percepciones docentes sobre el uso de la realidad aumentada y la realidad virtual para la enseñanza del inglés y la educación bilingüe” pero no analiza la vinculación sino simplemente una percepción del profesorado.

Utilizando la búsqueda avanzada e introduciendo los términos: systematic review "augmented reality" AND "virtual reality" AND "foreign language learning", en el periodo de 2020 a 2023, se obtuvieron 956 resultados que recoge estos términos en Google Scholar. Se añadió el término “Primary education” y se redujo el resultado a 145.

## 5.5. Procedimiento

**Tabla 1**

Proceso de elaboración del TFM.

Actividad	Mes						
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Lectura de primeros artículos							
Inicio de investigación, análisis y extracción de datos y contacto para iniciar entrevista a docentes							
Extracción de resultados							
Elaboración de la propuesta tras la investigación							
Entrevista con Guillermo Medrano							

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Resultados

Dentro de las propuestas didácticas encontradas en los buscadores especializados, destaca la elaborada por Silva-Díaz, Fernández-Plaza y Carrillo-Rosúa, (2019), donde plantean la necesidad de realizar una generalización y además dar unas pautas de acuerdo con los resultados obtenidos. En la propuesta de Silva-Díaz, Fernández-Plaza y Carrillo-Rosúa, (2019), se llevaron a cabo cuatro actividades manipulativas y experienciales que articula el uso del software STEM (Acrónimo de *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) + RV de tecnología RVI (realidad virtual inmersiva), a realizar mediante trabajo colaborativo y que impliquen el uso de materiales tecnológicos. Durante las sesiones se contempla un tiempo de refuerzo académico. Las actividades seguían un hilo conductor bajo la temática de un viaje espacial, siguiendo el modelo de propuestas STEM, además de ser integradas, indagatorias y competenciales. Las distribuyeron en 4 sesiones de 105 minutos, con una experiencia de 7 horas por grupo donde 2 grupos de 3 participantes intervienen en cada sesión. El material que utilizaron fue: Sistema Playstation 4 Pro ®, Software RVI “STEM+VR”, 3 mandos Dualshock (PS), Sistema de proyección (TV, proyector), Sistema Playstation PS VR ®, Detectores de movimiento MD-BTB de la marca Vernier, 3 tabletas Digitales, Conexión a internet, Software RVI “Apollo11” y otros materiales específicos de cada actividad.

Pese a esta propuesta de organización, los mismos autores en otro artículo Silva-Díaz, Fernández-Plaza y Carrillo-Rosúa, (2021), mencionan que aún no está claro cómo utilizar estas tecnologías: «Que ocupe el lugar que tiene que ocupar. Yo creo que ahora no lo tiene, ahora mismo es una cosa motivadora y tiene que ocupar el sitio que tiene que ocupar». Ya que al analizar el estudio realizado, encontraron que en algunas áreas sí obtuvieron un impacto positivo por ejemplo en la actitud hacia las ciencias, no siendo así en matemáticas. En su estudio concluyen que la inclusión de este tipo de tecnologías impacta positivamente en las actitudes científico-matemáticas del alumnado participante.

Encontramos otras propuestas como el artículo Carrillo y Cortés, (2016), en la que únicamente se mostraban los tiempos de uso y el dispositivo utilizado. En este caso,

el tiempo de trabajó con el dispositivo fue de entre 6 a 10 minutos con cada uno de los estudiantes. En el artículo también se destacó que para los docentes ajenos al artículo les fue complicado el uso del equipo Oculus por lo que decidieron que fuera el investigador quien llevase a cabo esta parte.

En el artículo de Redondo, et al., (2020) secuenciaron las actividades en 3 sesiones de 45 minutos, además, en él mencionan que utilizaron Aurasma y Quiver aunque con poco detalle de cómo se desempeñaron las actividades y el tipo de agrupamiento utilizado.

Por otro lado, tras la entrevista mantenida con Guillermo Medrano, él destacaba que era necesario mantener desde el principio el control de la clase, considera que el uso de la tecnología genera en el alumnado el efecto de sorpresa y consigue aumentar así su motivación. Debemos ser críticos a la hora de seleccionar el contenido a utilizar ya que Guillermo destaca que existe mucho contenido creado pero cuestiona su utilidad a la hora de transmitir el aprendizaje. Otros aspectos que considera tener en cuenta son la necesidad de una buena conexión a internet y que en el caso del centro no disponer de dispositivos, que el alumnado los pueda traer. Finalmente, al ser preguntado si es una tecnología propicia para el aprendizaje de idiomas, afirma que es muy positivo. En líneas generales, Guillermo destacó la necesidad de formación del profesorado y tener en cuenta el contexto en el que se utiliza, ya que no siempre es el más idóneo.

## **6.1 Posibilidades de uso**

Tras analizar los diferentes estudios, vemos que las posibilidades que las tecnologías nos pueden brindar para el aprendizaje de la lengua extranjera son muy amplias. Las dos tecnologías necesitan de diferentes recursos: la realidad aumentada necesita al menos de un dispositivo móvil bien sea un móvil o una tablet, mientras que la realidad virtual tiene dos opciones, una más económica que sería el uso de dispositivos móviles y unas gafas de fabricación casera o bien utilizando alguna de las diferentes gafas de realidad virtual que existen actualmente en el mercado.

## **Posibilidades de uso de la realidad aumentada**

Comenzando por la RA, los estudios se centran en su utilización para crear actividades que ayuden a los estudiantes a aprender nuevo vocabulario. Por ejemplo, podremos utilizar ARCore Depth Lab, se trata de una herramienta gratuita de Google para crear entornos de RA.

Otra de las herramientas propuestas es el Merge Cube (es de pago aunque ofrece un periodo de prueba de 3 meses) se trata de un cubo con diferentes recursos educativos ya elaborados y aplicaciones nativas. Podemos programar cada cara del cubo añadiendo cualquier información que queramos trabajar de forma muy sencilla utilizando la web Coespace. Podemos crear desde objetos vinculados al texto con su nombre, hasta reproducir audios en cada cara del cubo, como también es posible realizar un escape room educativo con él.

## **Posibilidades de uso de la realidad virtual**

Dependiendo del nivel de tiempo que se disponga, proponemos el uso de una de estas dos herramientas de realidad virtual: Unreal Engine y Coespace ya que el aprendizaje y creación de mundos con Unreal Engine es más denso que lo que podría ser con Coespace, no obstante es de mención que en la web de Unreal Engine existen diferentes tutoriales sobre cómo crear espacios con su herramienta. Por otro lado, Coespace es más guiado y ya cuenta con diferentes entornos prefabricados de los que se puede hacer uso, su calidad gráfica es menor pero consigue su objetivo que es crear escenarios de realidad virtual de forma rápida y al alcance de todos los niveles, comentar que la programación de Coespace y de las acciones de los personajes se realiza mediante programación por bloques.

Como alternativa a la creación, también podemos hacer uso de la aplicación Language Lab VR por ser gratuita y contar ya con lecciones prefabricadas, la cuál facilitará el trabajo del profesorado que se inicie pero condicionará el aprendizaje a lo que ya exista en la aplicación por lo que limita su uso creativo e integrador con otras áreas.

Uno de los beneficios que otorga la RV frente a la RA es que se pueden trabajar las habilidades orales al existir aplicaciones con entornos virtuales donde los estudiantes pueden practicar la destreza oral con hablantes nativos, este es el caso de Language Lab VR. Por lo que esta herramienta puede ser especialmente útil para los estudiantes que tienen dificultades para encontrar oportunidades de practicar el idioma fuera del aula.

En cuanto al trabajo con realidad virtual, debemos disponer de un dispositivo especializado para su uso, aquí se plantea la utilización de las gafas Meta Quest 2, en caso de no tener presupuesto, se puede usar alternativamente las Google Cardboard que puede ser de creación casera pero menos inmersiva y limitación en interacción y movimientos con el entorno de realidad virtual creado. El agrupamiento deberá ser máximo 2 o 3 estudiantes por cada gafa de realidad virtual ya que los tiempos de espera y uso pueden hacer que el alumnado que no las esté usando se disperse y no logre mantener la atención de la actividad.

En cuanto al espacio donde se realizarán las actividades, se pueden llevar a cabo en el aula ordinaria siempre que el espacio lo permita. Para las actividades que utilicen la realidad virtual se recomienda usar los dispositivos en un espacio acotado por equipo de trabajo y a la vez que sea amplio y diáfano. Un lugar adecuado podría ser el salón de actos del centro siempre que haya buena conexión de red. Debemos tener en cuenta que el uso de las gafas de realidad virtual puede generar situaciones de peligro en un entorno descontrolado y más si existen objetos (sillas, mesas, mochilas...) en el entorno que puedan interferir en los movimientos del alumnado. Además de contar con la presencia del docente encargado de impartir la sesión, debemos concienciar al alumnado que, para evitar que ocurra algún accidente, el resto de estudiantes que no estén utilizando el dispositivo virtual, serán quienes velarán por que sus compañeros y compañeras no sufran ningún accidente durante su uso.

## **6.2. Propuesta pedagógica**

Se espera que esta propuesta de trabajo genere un aprendizaje significativo por lo que tomará los principios del DUA y del aprendizaje basado en proyectos y su

evaluación será mediante el análisis de los productos generados mediante el uso de rúbricas adaptadas al nivel educativo y al área en cuestión buscando la consecución de los objetivos y la adquisición de las competencias.

¿Cómo podemos integrar la realidad aumentada y la realidad virtual a nuestras sesiones? Como ya comentaba al inicio, debemos tratar de generar aprendizajes significativos y para ello es indispensable el trabajo interdisciplinar, por lo que debemos tratar de incluir diferentes áreas en nuestro proyecto de forma transversal. Es por ello que se hace importante el poder contar con compañeros y compañeras dispuestas a sumar experiencias y a aportar su grano de arena.

Dunleavy (2014) sugiere evitar la sobrecarga en el uso de la realidad aumentada, y estipula tres principios para aprovechar las capacidades de la RA:

1º Habilitar y luego desafiar (desafío): Los estudiantes deben primero ser enseñados a utilizar los dispositivos para aprender, lo que significa que deben tener las habilidades y el conocimiento necesarios para participar en la experiencia de aprendizaje. Una vez que el alumnado conozca la tecnología y su uso, pueden ser desafiados con tareas más difíciles que los ayuden a aprender. Comenzando por crear una experiencia simplificada e ir incrementando su dificultad conforme ganen soltura al usar los dispositivos.

2º Motivar con una historia gamificada (fantasía): Las experiencias de aprendizaje gamificadas pueden ser más motivadoras para los estudiantes que las experiencias de aprendizaje tradicionales. Las historias gamificadas pueden sumergir a los estudiantes en un mundo virtual y hacer que se sientan como si estuvieran jugando un juego.

3º Permitir ver lo invisible (curiosidad): Gracias a la RA el alumnado podrá ver cosas que sin ayuda de esta tecnología no podrían o sería muy complicado y costoso, ver en el mundo real. Esto puede despertar su curiosidad y motivarlos a aprender más.

Basándome en estos principios que sugiere para el uso de RA, y partiendo de los principios del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), he integrado ambas teorías para hacerlas extensible de cara a poder elaborar cualquier tipo de proyecto inmersivo que integre la RA y la RV, lo que se podría considerar como Aprendizaje

Basado en Proyectos Inmersivos (ABPI) por integrar la tecnología inmersiva en el desarrollo de proyectos. Esta propuesta queda abierta a análisis en futuros trabajos de investigación para así lograr una correcta integración de las tecnologías inmersivas en la educación.

#### Paso 1: Creatividad.

Teniendo en cuenta los principios de Dunleavy y teniendo en cuenta el experimento llevado a cabo por Alrehaili y Al Osman (2019), comenzaremos con la creación de una historia fantástica donde hagamos partícipe al alumnado de su aprendizaje. En caso de carecer de ideas, podemos utilizar la inteligencia artificial para elegir temática y que nos ayude en su redacción y vinculación con el contenido que queramos enseñar. Por ejemplo, podríamos ambientar el proyecto en una historia basada en el cuento de Frankenstein donde los estudiantes sean agentes secretos.

#### Paso 2: Contextualización.

Debemos proceder a contextualizar el aprendizaje y adaptarlo al nivel y edad del alumnado, integrando las competencias del currículum del área o áreas a trabajar. Debemos tener claro el producto o productos finales que deseemos obtener y el cuál vamos a evaluar desde las diferentes áreas, para ello también necesitamos tener las rúbricas elaboradas de acuerdo al producto final que deseemos obtener.

Podemos seleccionar el área de primera lengua extranjera inglés, el área de ciencias naturales y el área de educación física. En ellas podremos trabajar las competencias relativas al cuerpo humano y a las 4 habilidades del idioma relativas a la comprensión y expresión oral y a la comprensión y expresión escrita. El producto final del área de inglés será un vídeo explicativo en inglés donde el alumnado explique las diferentes partes del cuerpo que han elegido para crear su monstruo. Desde el área de ciencias naturales, elegirán una parte del cuerpo, crearán una maqueta y explicarán qué tipos de tejido la componen y propondrán ideas para su cuidado e higiene. Desde el área de educación física elaborarán una coreografía utilizando diferentes partes del cuerpo.

### Paso 3: Definir.

Decisión de las tecnologías y herramientas a utilizar, se debe pensar en cómo integrarlas en la historia y qué papel deberá jugar en ella. Se intentará emplear mínimo 2 veces por proyecto inmersivo. Por ejemplo, podemos seleccionar la RA y la podríamos utilizar mediante el Merge Cube para introducir un pequeño vídeo explicativo y motivacional sobre la temática que hemos elegido. En la propuesta que hay más abajo se proponen alternativas al Merge Cube como Blippar. Por otro lado, la RV la podríamos utilizar desde el área de ciencia de la naturaleza para analizar de cerca los diferentes tejidos que componen las diferentes partes del cuerpo mediante la aplicación Coespaces.

Para favorecer más aún la parte social y de cohesión de grupo, sería más que recomendable incorporar dinámicas cooperativas y colaborativas al inicio de los proyectos. Esto generará mayor cohesión del grupo minimizando los conflictos que pudieran surgir.

### Paso 4: Elección.

Selección de herramientas y búsqueda de los recursos y entornos que deseemos utilizar, en el caso de que no los hubiera, diseñarlos y crearlos de acuerdo a nuestras necesidades y capacidades.

### Paso 5: Temporalización.

Para la temporalización a utilizar, se debe ser realista, debemos tratar de seleccionar el número de sesiones que se prevé que puedan hacer falta para llevar a cabo el proyecto elegido dando tiempo a que haya tiempo de corrección y mejora del mismo en caso de no finalizarlo correctamente.

### Paso 6: Evaluación.

Este sería el paso final, donde procederemos a la evaluación del producto final. Se determinará el tipo de evaluación adecuada al nivel educativo y a los objetivos que

pretendamos alcanzar, esta podrá ser heteroevaluación, autoevaluación o coevaluación.

Gracias a la revisión bibliográfica realizada en este trabajo, ha sido posible diseñar los pasos para la elaboración del proyecto inmersivo. He elaborado la siguiente propuesta ("**Frankenstein is at school**") teniendo en cuenta los 6 pasos anteriores y teniendo en cuenta los criterios pedagógicos de la Ley vigente en España. Además cabe comentar que he elaborado únicamente las posibles sesiones que se llevarán a cabo desde el área de inglés, quedando el resto de áreas pendientes para elaborar junto al resto del profesorado para así trabajar correctamente la interdisciplinariedad. Finalmente añadir que no ha sido posible llevar esta propuesta a cabo por lo que no se puede comprobar su efectividad y adecuación, quedando así abierta la posibilidad de análisis en estudios futuros.

**Tabla 2**

Propuesta didáctica.

**Frankenstein is at school**

<b>Ejemplo de Aprendizaje basado en proyectos inmersivos</b>		
<b>Autor: Luis Navarro Rodríguez</b>		
<b>Centro educativo:</b>	<b>Temporalización:</b> 3 semanas <b>Número de sesiones:</b> 8 <b>Duración de las sesiones:</b> 50 minutos	<b>Trimestre:</b> 1 <sup>ero</sup>
<b>3<sup>er</sup> curso de Educación Primaria</b>	<b>Asignaturas:</b> Lengua extranjera inglés, educación física y ciencias naturales	
<b>Descripción:</b>  Iniciamos esta situación de aprendizaje basándonos en la historia de Frankenstein, se trata de una novela escrita por Mary Shelley en 1818 y será el hilo conductor de todo este proyecto. Frankenstein es una historia sobre un científico llamado Víctor Frankenstein que crea un monstruo. El monstruo es grande y fuerte, pero también es muy feo. Frankenstein se asusta de su creación y lo abandona en el bosque. El monstruo crece solo y se vuelve malvado. A partir de este resumen de la historia comenzaremos con la secuencia de actividades.		

**Secuencia de actividades**

**Misión 01: Agentes especiales**

**1º Sesión**

Al comienzo de esta situación de aprendizaje, presentaremos las reglas del aula: mantener el orden cuando quieran participar levantando la mano y esperando en silencio su turno, mantener un buen nivel de ruido para permitir el trabajo sin interrumpir el

trabajo de los demás, permitir la interacción entre los diferentes grupos, permitir ayudar a otros compañeros en su grupo y de grupos diferentes, los diferentes premios y castigos se contabilizarán en Classdojo mediante puntos positivos y negativos. Se les mostrará Classdojo y cómo funciona además del avatar que les haya tocado.

Tras esta pequeña explicación procederemos a crear los grupos, para ello usaremos dos actividades de creación de grupo, la primera se trata de “People hunt” le facilitaremos una ficha al alumnado con diferentes items que tendrán que rellenar de acuerdo con sus gustos (color favorito, asignatura favorita, helado favorito...) y posteriormente tendrán que ir por la clase preguntando y encontrando entre sus compañeros y compañeras personas que compartan sus mismos gustos y escribir su nombre al lado. La segunda actividad se llama “Blind Caterpillar”, en esta actividad una vez realizada la primera actividad y comprobada que hay variedad, procederemos a agruparlos de forma heterogénea de acuerdo a sus gustos, finalmente a esos grupos les pediremos que se tapen los ojos, únicamente el primer estudiante del grupo podrá ver, el resto deberá agarrarse de la cintura de su compañera o compañero y dejarse llevar, con ello conseguiremos trabajar la unidad en el grupo.

**Agrupamiento:** Individual y grupos de 4 o 5

**Recursos:** Pantalla digital, Classdojo, ficha información “People hunt”.

## **2º Sesión**

Una vez hecho el agrupamiento, les iniciaremos en la historia contándoles lo siguiente: El ayuntamiento de (la ciudad en la que se desarrolle la actividad) ha elegido a un número de agentes para investigar lo sucedido con el doctor Frankenstein.

Antes de continuar con la historia, les enseñaremos el funcionamiento de la realidad aumentada, para ello les pediremos que cojan una tablet para comenzar la misión y les pediremos que escaneen el código qr que se les facilita y les llevará a la aplicación Blippar. En ella podrán ver un vídeo del alcalde del ayuntamiento en el que les hará partícipes de la historia y les solicitará información personal que deberán rellenar en una de las fichas que le entregará el docente. Primero trabajarán de forma individual y posteriormente en parejas para finalizar todo el grupo. Una vez terminen de rellenar la ficha, el docente les hará diferentes preguntas a todo el alumnado acerca de la ficha para comprobar su comprensión, se les irá dando puntuaciones en Classdojo según vayan respondiendo de forma correcta.

**Agrupamiento:** Individual, parejas y grupos base.

**Recursos:** Pantalla digital, Classdojo, tablet, ficha de información personal alcalde.

### **3° y 4° Sesión**

Retomaremos la sesión anterior preguntándoles de forma aleatoria sobre algunos datos de la ficha y sus respuestas, la última pregunta que les haremos será cuál es la dirección o el nombre del parque más cercano. Les explicaremos que podremos ver el parque en la pantalla, por lo que una vez nos digan la dirección del parque iremos a la aplicación de Google Maps para buscarlo y localizarlo, les pondremos la vista a nivel de calle y les pediremos que identifiquen el parque, les explicaremos que eso que estamos viendo podríamos verlo como si estuviéramos allí sin movernos de la clase y para ello vamos a utilizar las gafas de realidad virtual. Esta será la primera toma de contacto con las gafas de realidad virtual y servirá para que el alumnado experimente la primera sensación. Para ello usaremos la aplicación de Google Earth VR que podremos encontrar en la aplicación Steam VR, una vez la hayamos instalado desde un PC, este paso es necesario para poder utilizar la aplicación en las gafas Oculus Quest 2. Tras este paso, el alumnado empezará a experimentar en pequeños grupos cómo se usan y cómo se ve con las gafas de realidad virtual.

**Agrupamiento:** Gran grupo y en parejas o grupos de 3.

**Recursos:** Pantalla digital, Classdojo, ficha de información, gafas Oculus Quest 2.

### **5° Sesión**

Tras finalizar la práctica con las gafas de realidad virtual, les mostraremos otro vídeo de una agente de policía solicitándoles ayuda y les indicará que una vecina les ha llamado porque ha encontrado diferentes restos humanos en una casa pero que con los nervios no podía explicarles qué partes encontró, por lo que para poder identificarlos, le pedía ayuda a los nuevos agentes (alumnado). Antes de iniciar el trabajo, les pediremos que vean un vídeo explicativo de las diferentes partes del cuerpo humano. Además para reforzar el aprendizaje, les facilitaremos un modelo en RA de diferentes partes con sus nombres y su

pronunciación, para ello utilizaremos Blippar y les pediremos que copien el vocabulario en la libreta. Su misión es recordarlos para identificarlos y decírselo a la policía, por lo que deberán estar atentos al vídeo que han encontrado y deberán tomar nota en sus cuadernos como buenos detectives de los nombres de las diferentes partes del cuerpo.

**Agrupamiento:** Individual y grupos de 4 o 5.

**Recursos:** Pantalla digital, Classdojo, tablets y libretas individuales.

### **Sesión 6º y 7º**

Seguidamente, para la siguiente parte parte, haremos uso de un escenario preparado en este caso utilizaremos Unreal Engine, en él que previamente habremos montado una vivienda con diferentes habitaciones y dejaremos diferentes partes del cuerpo humano por el suelo, el alumnado deberá escribir en su libreta de forma individual qué partes han encontrado en cada habitación y se irán alternando para hacer uso de las gafas de realidad virtual, en caso de ser necesario, podrá solicitar ayuda a sus compañeros y compañeras de grupo.

**Agrupamiento:** Grupos de 2 o 3.

**Recursos:** Pantalla digital, Classdojo, Oculus Quest 2.

### **Sesión 8º y 9º**

Una vez el alumnado haya identificado todas las partes encontradas por la vivienda, les vamos a pedir que hagan un retrato robot de cómo podría haber quedado el monstruo de Frankenstein con las partes del cuerpo que faltan. Se les debe recordar que quizás faltan partes iguales de diferentes personas, es decir que puede haber dos manos derechas o tres pies izquierdos, por lo que deben fijarse bien en qué tipo de parte han encontrado. Para la elaboración del texto, se les facilitará un texto modelo de cómo dar la descripción. Finalmente, deberán realizar un vídeo individual explicando a la policía el retrato robot que hayan elaborado, en caso de dificultad de aprendizaje, pueden leer la descripción que hayan hecho del monstruo diciendo todas las

partes del cuerpo que hayan utilizado en su retrato del sospechoso.

**Agrupamiento:** Elaboración del vídeo de forma individual, pero se trabajará en grupo ayudando a grabar el vídeo y ayudando a practicar con el resto del grupo su discurso.

**Recursos:** Pantalla digital, Classdojo, tablet o dispositivo móvil y libreta con descripción.

**Tipo de evaluación:** Heteroevaluación.

**Herramienta de evaluación:** Rúbricas de elaboración propia.

**Instrumentos de evaluación:** Descripción del monstruo y vídeo explicativo.

**Productos:**

- **Ficha datos**
- **Libreta con partes del cuerpo**
- **Dibujo del monstruo**
- **Descripción del monstruo**
- **Vídeo explicativo del monstruo.**

**Observaciones:**

Al inicio del proceso, debe informarse al alumnado del buen funcionamiento y de los cuidados a tener con los dispositivos para evitar accidentes además, debemos permitir una sesión para familiarizarse y ver su uso y funcionalidades, para ello es vital que el profesorado encargado de llevar a cabo las sesiones haya practicado previamente con el dispositivo. Las gafas Oculus Quest 2 ya integran una aplicación de primeros pasos para adaptarse, acostumbrarse y experimentar los usos de los mandos y de las

gafas. Sería recomendable utilizar esta aplicación al menos 2 sesiones para que el alumnado coja soltura con su uso.

**Para la sesión 2:** se puede hacer uso tanto de la herramienta Merge Cube, la cuál deberá estar previamente programada y para ello se puede utilizar la aplicación Coespaces, pero en caso de no tener la posibilidad de utilizar la versión PRO de Coespaces, se puede hacer uso de Blippar que es totalmente gratuita y permite las mismas funciones solo que no haría falta el cubo Merge.

**Para la sesión 3 y 4:** el profesorado debe tener instaladas las aplicaciones necesarias previa realización del proyecto. (Steam Vr, Google Earth Vr).

**En la sesión 8:** El profesorado deberá disponer de un pen drive para guardar los vídeos que el alumnado vaya realizando para su posterior evaluación.

Fuente: Elaboración propia.

## 7. Discusión

Los resultados esperados con este trabajo deberían de ir en la misma línea que trabajos anteriores de investigación en los que se presentó una propuesta con resultados positivos, como es el caso del trabajo que presentaron Silva-Díaz et al. (2019) y que posteriormente analizaron sus resultados en Silva-Díaz et al. (2021). Teniendo en cuenta sus resultados se ha diseñado esta propuesta. Como punto diferente y crítico hacia la propuesta elaborada en 2019 es que esta contemplaba el trabajo con los dispositivos de forma aislada con 3 estudiantes. Esto puede mostrar unos resultados diferentes a los que se podría obtener trabajando con el grupo completo y es que desconocemos si el grupo control también tuvo las sesiones de aprendizaje en pequeños grupos. Un trabajo en grupos reducidos favorece el aprendizaje y por tanto puede sesgar los resultados si no aplicamos la misma metodología al grupo control que al grupo experimental. Esta aplicación del método dista de la realidad de un aula ordinaria por lo que la principal diferencia con este trabajo es que la presente propuesta está enfocada a la aplicación en el aula ordinaria por el docente que imparta el área. Por otro lado, se aportan una serie de pasos que se espera que puedan facilitar la labor al resto de docentes que quieran empezar a integrar esta tecnología.

Por otro lado, el estudio Abdullah, Mohd-Isa y Samsudin, (2019) destacó que llevando a cabo la metodología de trabajo por proyectos e integrando la tecnología de RV, esta favorecía al desarrollo de habilidades sociales, por lo que esperamos que añadiendo dinámicas de cohesión de grupo al inicio del proyecto pueda favorecer aún más este desarrollo social.

Siguiendo las conclusiones sacadas por Sun, Yenchun & Cai (2019), donde afirman que algunas investigaciones muestran que el aprendizaje en entorno virtual favorece a los diferentes tipos de aprendizaje de los y las estudiantes, podemos justificar que la RA y la RV puede aportar dinamismo a las sesiones de lengua extranjera y favorecer así todos los ritmos de aprendizaje en especial al alumnado kinestésico.

## 8. Conclusiones

Con este trabajo se trata de dar respuesta a los objetivos específicos y generales aquí elegidos al generar una propuesta realista y un método basado en el aprendizaje basado en proyectos, analizando las fortalezas y debilidades de la realidad aumentada y la realidad virtual. Ambas tecnologías han sido integradas en una situación de aprendizaje de ejemplo que puede servir de guía para futuras investigaciones y trabajos con esta tecnología, pudiendo ser extensible al resto de niveles educativos y al resto de áreas del currículum. Se procuró incluir herramientas alternativas para el aprendizaje de la lengua extranjera mediante el uso de la RA y RV. Además, se han tomado como referencia otras líneas metodológicas a las estudiadas para así proponer la alternativa aquí presente.

El tercer objetivo específico que hablaba sobre la utilidad que tenía la RA y RV en el aprendizaje de lengua extranjera, queda de manifiesto en este trabajo por las diferentes utilidades que pueden tener estas tecnologías en el aprendizaje de un idioma. Debemos tener en cuenta sobre todo el aspecto motivante que tiene, se trata de un elemento muy importante a la hora de aprender una lengua extranjera. El cuarto objetivo específico versaba sobre el estudio del tiempo empleado en la aplicación de la RA y RV, actualmente existe disparidad de criterios, los tiempos de uso varían desde 6 minutos, 3 sesiones de 45 minutos y hasta 4 sesiones de 105 minutos.

En cuanto a los resultados que se hablaba en el quinto objetivo específico, los resultados mayoritariamente hablaban de aspectos actitudinales más que de aspectos competenciales, por lo que con el proyecto aquí presentado, se espera que sea posible estudiar más a fondo los avances competenciales del alumnado en futuros estudios.

Finalmente, se generó una propuesta metodológica diferente basada en diferentes estudios y en el aprendizaje basado en proyectos la cuál queda pendiente de estudio y revisión en futuras investigaciones.

## **9. Limitaciones y futuras líneas de investigación**

### **Limitaciones del estudio**

Debido a la amplitud de dispositivos y avances en tecnología así como la no necesidad de uso de ambas tecnologías simultáneamente, se ha excluido de la investigación el análisis de los dispositivos de realidad mixta en educación.

Teniendo en cuenta el desarrollo cognitivo necesario para el uso de de RA y RV en estudiantes, la línea de investigación debería tener en cuenta otros aspectos como por ejemplo: ¿Cómo afecta el uso de esta tecnología en alumnado de educación infantil?, al igual que se debería estudiar si esta tecnología afectaría al desarrollo del cerebro en edades tan tempranas. Por estas razones, se hace más que imprescindible realizar y ampliar estudios enfocados hacia estos aspectos.

La mayoría de los estudios revisados en este trabajo, presenta información escasa sobre tiempos de uso o información sobre las herramientas empleadas y si son de pago o gratuitas.

Otro aspecto que ha limitado el estudio ha sido la forma de evaluación de las competencias adquiridas por el alumnado. No se han encontrado en los estudios las rúbricas de evaluación empleadas, tampoco se conoce qué herramientas de evaluación se han utilizado en los mismos para comprobar los aprendizajes adquiridos.

### **Futuras líneas de investigación**

La novedad que se pretende con este trabajo de investigación es la creación de una propuesta metodológica con la que poder emplear la RA y la RV en las aulas de forma eficiente, eficaz y útil, para generar un aprendizaje de la lengua extranjera inglesa donde además se provea de recursos, con vistas de poder hacer una propuesta lo más amplia posible de cara a que sea también extensible y eficaz para otras áreas del currículum.

El estudio de Belda-Medina et al. (2020) muestra que existen necesidades formativas del profesorado, por lo que una propuesta pedagógica básica puede servir de base para que el profesorado posteriormente pueda ampliar su conocimiento, así como servir como recurso para los planes TIC de los centros educativos que cuenten con esta tecnología.

Este trabajo puede servir no solo a profesorado del área de inglés sino también a coordinadores TIC y al profesorado que imparta docencia en otras áreas que requieran de creación de entornos, aprendizaje manipulativo o aprendizaje conceptual. Teniendo en cuenta las conclusiones de Yatako, et al. (2023) sobre la carencia de alfabetización digital tanto de docentes como de alumnado, los coordinadores TIC, como figura responsable del correcto uso y de la formación del profesorado en estas herramientas, tienen un papel esencial en este aspecto. La propuesta aquí presentada, les puede servir como guía y banco de recursos de cara a esta formación.

Por otro lado, esta propuesta metodológica le puede servir de ayuda al resto del profesorado en sus sesiones ya que extrayendo las conclusiones de Alrehaili y Al Osman (2019) podemos afirmar que el proceso de aprendizaje es más eficiente cuanto más inmersivo, práctico y manipulativo sea ya que favorece la adquisición y retención significativa del contenido en un contexto bien sea real o virtual.

Como también se comentó al inicio de este trabajo, se ha realizado la investigación enfocada a partir de la educación primaria hacia adelante, sin limitación de edad de uso o de aplicación y principalmente centrada en el área de inglés.

En cuanto al futuro, lo que ahora se abre de cara a futuras líneas de investigación es el analizar la efectividad o no de la propuesta aquí presentada para las aulas de inglés y también queda abierta la posibilidad de aplicarla en otras asignaturas, adaptando la propuesta al contexto y a la realidad del centro educativo donde se vaya a aplicar.

## 10. Referencias bibliográficas

Abdullah, J., Mohd-Isa, W. N., & Samsudin, M. A. (2019). Virtual reality to improve group work skill and self-directed learning in problem-based learning narratives. *Virtual Reality*, 1-11.

Alrehaili E A, Al Osman H.(2019). A virtual reality role-playing serious game for experiential learning [J]. *Interactive Learning Environments*, 1-14.

Belda-Medina, José, et al. "La enseñanza del inglés mediante proyectos cooperativos basados en Realidad Aumentada (RA)". En: Roig-Vila, Rosabel (coord.). *Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2019-20 = Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2019-20*. Alacant: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant, 2020. ISBN 978-84-09-24478-2, pp. 1091-1097.

Caballero Garriazo, J. A., Lázaro Aguirre, A. F., & Rojas Huacanca, J. R. . (2022). Aplicación del modelo didáctico 3D realidad aumentada en el aprendizaje colaborativo. Revisión sistemática. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 6(22), 276–290.

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i22.335>

Carrillo, J. L. y Cortés, J. A. (2016). Secuencias didácticas en el área de geometría en Educación básica. *Faro: Revista Teórica del Departamento de Ciencias de la Comunicación*, 23(1),279-304.

- Crespo, V. A., & Marín, L. M. G. (2020). La realidad aumentada y el aprendizaje basado en problemas como estrategia que soportan los living lab. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, 2020(E32), 572-582.
- Da Cruz, J. A. S., dos Reis, S. T., Frati, R. M. C., Duarte, R. J., Nguyen, H., Srougi, M., & Passerotti, C. C. (2016). Does warm-up training in a virtual reality simulator improve surgical performance? A prospective randomized analysis. *Journal of surgical education*, 73(6), 974-978.
- Dailey-Hebert, A., Estes, J. S., & Choi, D. H. (2021). This History and evolution of virtual reality. *Advances in higher education and professional development book series*. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4960-5.ch001>
- Dunleavy, M. Design Principles for Augmented Reality Learning. *TECHTRENDS TECH TRENDS* 58, 28–34 (2014). <https://doi.org/10.1007/s11528-013-0717-2>
- Fonseca, D., Navarro, I., de Renteria, I., Moreira, F., Ferrer, Á., & de Reina, O. (2018). Assessment of wearable virtual reality technology for visiting World Heritage buildings: an educational approach. *Journal of Educational Computing Research*, 56(6), 940-973.
- Gavilanes, W., Abásolo, María J., Cují, Blanca. (2018). *Resumen de revisiones sobre Realidad Aumentada en Educación*. (2018). *Revista Espacios*, 39(15), <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73208>
- González Guerrero, A, Salcedo Morillo, J, Mosquero Moreno, J y Sánchez Arismendy, S. (2022). *Implementación de una aplicación móvil como estrategia pedagógica en la enseñanza aprendizaje de los organelos*

*celulares en los estudiantes del grado sexto de Institución Educativa John F. Kennedy, Vegachí – Antioquia. Universidad de Cartagena.*

H. Zhang *et al.*, "Hotspots and Trends of Virtual Reality, Augmented Reality and Mixed Reality in Education Field," *2020 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN)*, San Luis Obispo, CA, USA, 2020, pp. 215-219, doi: 10.23919/iLRN47897.2020.9155170.

Hennel, Phil & Schmidt-Kraepelin, Manuel & Eynden, Sven & Basten, Dirk. (2015). Benefits of Augmented Reality in Educational Environments – A Systematic Literature Review.

Howard, M. C., & Gutworth, M. B. (2020). A meta-analysis of virtual reality training programs for social skill development. *Computers & Education*, 144, 103707. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103707>

Ingraham, K., Romualdo, A., Scruggs, A. F., Imperiale, E., Dieker, L., & Hughes, C. E. (2020). Developing an immersive virtual classroom. *Advances in higher education and professional development book series* (pp. 118-144). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4960-5.ch006>

Marín-Díaz, V., Sampedro-Requena, B. E., Vega-Gea, E. M.a y Ruiz-Palmero, J. (2022). Conocimientos tecnopedagógicos del profesorado de secundaria sobre la realidad mixta. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 23, 23-48. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.1984>

Руднік, Ю. (2023). The specifics of teacher students training to the use of immersive technologies in foreign language teaching. *Педагогічна освіта: Теорія і практика. Психологія. Педагогіка.*, (39 (1)), 40-44.

- Redondo, B., Cózar-Gutiérrez, R., González-Calero, J.A. *et al.* Integration of Augmented Reality in the Teaching of English as a Foreign Language in Early Childhood Education. *Early Childhood Educ J* 48, 147–155 (2020).  
<https://doi.org/10.1007/s10643-019-00999-5>
- Rodríguez, M. U. ¿ Qué sabemos sobre la efectividad de las tecnologías digitales en la educación?. (2020)  
<https://fundaciobofill.cat/uploads/docs/t/o/d/d3b-que funciona 18 tecnologias digitales.pdf>
- Silva-Díaz, F., Carrillo-Rosúa, J., & Fernández-Plaza, J. A. (2021). Uso de tecnologías inmersivas y su impacto en las actitudes científico-matemáticas del estudiantado de Educación Secundaria Obligatoria en un contexto en riesgo de exclusión social. *Educar*, 57(1), 0119-138.
- Silva-Díaz, F.; Fernández-Plaza, J. A. y Carrillo-Rosúa, J. (2019). Propuesta Didáctica. Realidad Virtual y STEM (REVI-STEM). Guía de implementación. Granada: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales – Universidad de Granada. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10481/57160>.
- Sun, Rui & Wu, Yenchun & Cai, Qian. (2019). The effect of a virtual reality learning environment on learners' spatial ability. *Virtual Reality*. 23. 385–398.  
10.1007/s10055-018-0355-2.
- Taskiran, A. (2019). The effect of augmented reality games on English as foreign language motivation. *E-Learning and Digital Media*, 16(2), 122–135.  
<https://doi.org/10.1177/2042753018817541>
- TeachLive. (2016). *Teacher training* [Archivo de vídeo]. CREST/TeachLive.  
<https://sites.google.com/view/teachlive/videos?authuser=0>

Yataco, Patricia Valera, Castro, Martha Ysabel Torres, Valdivia, María Isabel

Vásquez, & López, Galia Susana Lescano. (2023). Aprendizaje del idioma inglés a través de herramientas digitales en educación superior: revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(27), 200-211. Epub 09 de enero de 2023.

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i27.507>

## 11. Índice de figuras

**Figura 1.** Captura de imagen de una clase utilizando la aplicación de realidad virtual TeachLivE™. **14**

## **12. Índice de tablas**

<b>Tabla 1.</b> Desarrollo del TFM.	<b>24</b>
<b>Tabla 2.</b> Propuesta pedagógica.	<b>33</b>

### **13. Acrónimos**

ABP: Aprendizaje Basado en Proyectos.

ABPI: Aprendizaje Basado en Proyectos Inmersivos.

DUA: Diseño Universal de Aprendizaje.

RA: Realidad Aumentada.

RM: Realidad Mixta.

RV: Realidad Virtual.

RVI: Realidad virtual inmersiva.

STEM: *Science, Technology, Engineering, and Mathematics.*