



Universitat
Oberta
de Catalunya

Realidad virtual en el aula de secundaria. Una aproximación a su potencial en la materia de Historia.

Manuela Sanz Parras

Máster universitario online en Educación y TIC

Universitat Oberta de Catalunya

Asignatura: Trabajo Fin de Máster

Especialización: Docencia en línea

Profesor colaborador: Jordi Mogas Recalde

Localidad: Tobarra (Albacete)

Fecha: 6 de junio de 2022

Resumen

La realidad virtual es una tecnología en auge en las aulas debido al abaratamiento de los dispositivos necesarios para utilizarla. El estudio aborda el uso de la misma en el aula de secundaria para la materia de Historia estableciendo una serie de ventajas, así como sus limitaciones y su potencialidad. Para elaborar este TFM se han consultado diversos estudios y artículos que nos permiten observar el estado de la cuestión y las impresiones de los usuarios. También se han manejado fuentes de información que ayudan a conceptualizar la didáctica de la historia y la realidad virtual para encontrar puntos de unión entre esta tecnología y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia. Los resultados permiten determinar una serie de ventajas para el uso de esta tecnología en el aula de secundaria de Historia como son su componente motivador, la contextualización histórica, la personalización del aprendizaje y su compatibilidad con distintas metodologías educativas. Las desventajas se centran en la infraestructura necesaria para su uso, la experiencia de usuario y las consideraciones acerca de su uso. Además, basadas en las dos anteriores, se establecen una serie de recomendaciones de uso y su potencialidad para la asignatura haciendo hincapié en su aspecto inmersivo. Las conclusiones permiten afirmar que es esta una tecnología beneficiosa para el aprendizaje de la Historia en secundaria que cuenta con numerosas ventajas y una gran potencialidad para el trabajo del pensamiento histórico, el espíritu crítico y cívico de los alumnos y que puede ayudar a la inclusión educativa.

Palabras clave: Realidad virtual, TIC, educación secundaria, motivación, didáctica de la Historia.

Índice

1. Introducción	3
2. Planteamiento del problema y justificación	4
3. Estado de la cuestión	5
4. Objetivos y preguntas de estudio	8
5. Marco teórico y conceptual	8
5.1. La realidad virtual	9
5.1.1. Origen	10
5.1.2. Aspectos técnicos y dispositivos	10
5.1.3. Usos	11
5.2. Didáctica de la Historia en secundaria	12
5.2.1. Elementos clave	13
5.2.2. Retos	14
6. Evolución de la problemática	15
6.1. La realidad virtual en el aula de Historia de secundaria	16
6.1.1. Ventajas	16
6.1.2. Desventajas	19
6.1.3. Recomendaciones de uso	20
6.1.4. Potencialidad	21
6.1.5. Inclusión educativa	23
7. Conclusiones	24
8. Limitaciones	26
9. Líneas de trabajo futuras	27
10. Bibliografía	28

1. Introducción

La educación actual se está viendo afectada por diversos factores que requieren un cambio de paradigmas y herramientas educativas. A la aparición de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) hay que añadir la popularización y abaratamiento de los dispositivos móviles y el acceso a internet (Sánchez-García y Toledo, 2018) así como las diversas situaciones, por ejemplo la situación sanitaria en curso desde 2020, que favorecen un cambio de metodologías hacia una educación tecnológica, que favorece la aparición de distintos escenarios (presencial, virtual e híbrido), práctica, basada en la realidad e inmersiva (Suárez, Almerich, Gargallo y Aliaga, 2013).

La materia de Historia en educación secundaria no es ajena a este panorama y al trabajar con ella surge el interés por la inclusión de herramientas innovadoras que puedan facilitar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una de las tecnologías más innovadoras es la realidad virtual, que sigue siendo joven en las aulas por el coste que tenía anteriormente. Teniendo en cuenta que su definición a grandes rasgos pasa por ser la de un entorno con una apariencia más o menos real que sumerge al usuario en él (Navarro, Martínez y Martínez, 2019), podemos intuir su utilidad a la hora de enseñar Historia. Este pensamiento nace de la necesidad en la didáctica de la Historia de crear de una comprensión empática del alumnado que se enfrenta a diversos períodos históricos para que entiendan los distintos modos de pensar y de vivir de las personas del pasado (Kitson, Husbands y Steward, 2015). A menudo la práctica de esta competencia se realizaba con ejercicios del tipo “imagina que eres...” o con elementos de gamificación basada en rol que podrían ser perfectamente apoyados o sustituidos por la realidad virtual, siendo esta tan solo una de las posibles aplicaciones que mencionaremos.

El enfoque del tema de estudio se hace desde una perspectiva de la docencia, intentado ofrecer al cuerpo de docentes de Historia, e incluso de otras áreas, una serie de argumentos y fundamentos teóricos para introducir el uso de la realidad virtual en el aula.

El fin de este TFM es realizar una revisión del uso de la realidad virtual en educación para analizar sus ventajas y limitaciones y llevarlo al área de la didáctica de la Historia en secundaria. El objetivo general es estudiar las ventajas que proporcionaría este tipo de innovación tecnológica en el aula de una disciplina como la Historia que conoce las bondades de la recreación histórica, la

gamificación basada en rol, las experiencias inmersivas, etc. Para ello se hará un estudio del estado de la cuestión, a continuación, se tratará la realidad virtual conceptualizando el término y sus orígenes, sus ventajas y limitaciones serán analizadas y se tratará igualmente la didáctica de la Historia en secundaria para establecer relaciones entre ellas. Por último, se establecerán recomendaciones de uso, potencialidad y líneas de trabajo futuras para la misma.

2. Planteamiento del problema y justificación

La justificación de la realización de este trabajo viene determinada por dos niveles de interés relacionados estrechamente entre sí.

A nivel pedagógico, la realidad virtual puede ser una herramienta clave para motivar al alumnado a aprender Historia, ya que ante la problemática de la falta de motivación en la materia las TIC pueden ser una buena herramienta (Cogollo y Pérez, 2019). Además, como ya se ha adelantado en la introducción, es una materia en la que la empatía y la muestra de evidencias resulta clave para obtener un aprendizaje eficaz, para empatizar y para ponerse en el papel de otras personas (Kitson et al., 2015). Estas últimas, son las que vivieron en otras épocas con menos servicios y derechos y que, además, protagonizaron hechos relevantes que han afectado a cómo es nuestro mundo hoy en día. En el apartado de expresión cultural e Historia del Arte, que en esta etapa educativa depende en gran parte de esta materia, es muy positivo poder apreciar ciertas producciones culturales que tienen un formato en tres dimensiones, como las arquitectónicas o escultóricas con la sensación de presencia que nos puede llegar a ofrecer la realidad virtual (Fernández, 2020).

A nivel innovativo, se trata de una tendencia tecnológica con un vasto potencial que debe ser estudiada para tratar de implantarla poco a poco en nuestras aulas, debido a sus grandes posibilidades y su progresiva bajada de costes con dispositivos como gafas de cartón de bajo coste adaptables a los teléfonos móviles (Bonnín de Góngora, 2017). También se deberá realizar el cambio en la medida en que la formación de los docentes y las instituciones lo permitan ya que estos son los principales motores de la implantación de nuevas TIC en el aula (Suárez et al., 2013).

Este TFM también tiene como objetivo general la inclusión de una serie de elementos de

responsabilidad social pues la Historia es una materia vital en la formación de ciudadanos con una actitud cívica y un pensamiento crítico (Rivière, 2017) que se puede ver malinterpretada por los prejuicios y sesgos actuales a los que sometemos los hechos históricos resultando en un análisis erróneo de los mismos. La realidad virtual puede ayudar a interpretar las realidades pasadas de manera contextualizada. Además, se aludirá en fases posteriores a los beneficios que puede tener para la inclusión del alumnado con ciertos tipos de necesidades educativas.

La metodología seguida para realizar este estudio y asegurar su validez y calidad ha sido la de la profunda revisión de fuentes de información académicas como artículos de revista científica, libros, tesis doctorales y presentaciones o intervenciones hechas en eventos académicos. Además, estas fuentes cuentan con, a su vez, una metodología clara y fiable, abundante bibliografía de referencia que respalden su elaboración. Para acceder a ellas se ha contado con repositorios de confianza como la Biblioteca de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), Dialnet, ERIC y Google Académico. En aras de la vigencia y la sostenibilidad en el tiempo de la información aquí vertida y analizada se ha decidido que estas fuentes de información no superen en ningún caso los diez años desde su publicación y la mayoría de ellas no llegan a los cinco ya que las tecnologías se renuevan constantemente y son una materia cambiante y altamente actualizable.

3. Estado de la cuestión

La bibliografía consultada en cuanto al uso de la realidad virtual en educación demuestra que el ámbito cuenta con una buena salud académica y que se publican numerosas obras relacionadas con el mismo. Para constatar esta información se han consultado estudios entre los que destaca el de Kavanagh, Luxton-Reilly, Wuensche y Plimmer (2017) ya que ratifica la actividad en el campo de investigación. Otro trabajo reseñable es el estudio bibliométrico de Campos, Ramos y Moreno (2019) que analiza las producciones relacionadas con Realidad Virtual, educación y motivación realizadas durante los últimos veinte años en varios repositorios relevantes. Este estudio arroja unos resultados que permiten centrar el estudio de esta área en Estados Unidos con más de un 27% de la producción y, sorprendentemente, en España con más de un 8%. Los datos resultantes del estudio exponen que se ha producido un aumento exponencial en el número de trabajos dedicados al tema en los veinte años estudiados y que se relaciona estrechamente con la motivación

del alumnado, la mejora de la educación y otros elementos como serious games, e-learning, etc.

La mayoría de las obras referentes a la realidad virtual en educación centran sus esfuerzos en definir el término y listar sus características para seguir con un desarrollo a lo largo de la historia de la misma. En este sentido destacamos la obra fruto de los estudios del Observatorio de Innovación Educativa de Monterrey (2017) que ofrece información relevante para todos los apartados relacionados con la materia: historia, definición, ventajas, limitaciones, estudios de caso, recomendaciones, etc. También contamos con recursos clave a la hora de conceptualizar el término como la obra de Ramos y García (2012) que recoge una gran cantidad de información técnica acerca de los dispositivos y su funcionamiento y también nos sugiere algunas de sus posibles aplicaciones en educación.

Es el anterior otro punto a destacar dentro de los estudios de esta temática, la recogida de los tipos de aplicaciones y usos que pueden ser otorgados a la realidad virtual. En este ámbito es crucial la obra de Navarro et al. (2019) que ofrece, además de un excelente recorrido histórico de la tecnología, un gran listado al respecto e incluso incluye indicaciones para el desarrollo de aplicaciones de realidad virtual (RV) en distintas plataformas. Referente a la misma temática, existe otra obra que informa al lector sobre cómo crear contenido en RV de una manera menos profesional y más accesible que la anterior, esta es la obra de Cañellas (2016). Además, recoge un listado de recomendaciones para el uso de la RV.

Siguiendo con las fuentes relacionadas con la RV, se observa que estas a menudo incluyen el tipo de dispositivos que se pueden utilizar para llevarla al aula, destaca en este campo el trabajo de Bonnín de Góngora (2017) y los datos que aporta sobre las Google Cardboard, una auténtica revolución para la accesibilidad de esta tecnología debido a su bajo precio.

El siguiente eje vertebrador de este TFM es el estudio de la didáctica de la Historia en secundaria para poder vincular sus elementos a las posibilidades que ofrece la RV en el aula. Para establecer los principales elementos de la didáctica de la Historia y los retos que esta presenta, el manual principal y obra a destacar es el de Kitson et al. (2015) que plasma toda la información necesaria. Esta obra se complementa con otras como la de Perafán (2013) que ofrece explicaciones relevantes sobre las nociones de espacio y tiempo. Ambas son trabajadas mediante la RV y sirven

para contextualizar los aprendizajes en su momento histórico y, por ende, mejorar el proceso educativo.

Los estudios de caso consultados han arrojado conclusiones y resultados eminentemente positivos en cuanto a la implantación de esta tecnología en el aula de Historia de secundaria. En primer lugar, el estudio de caso de Fransson, Holmberg y Westelius (2020) resulta revelador ya que se centra en plasmar las conclusiones de los profesores de secundaria de Historia sobre el uso de dispositivos de RV acoplados a la cabeza y estas resultan positivas al considerarla una tecnología con una implantación factible y que podría enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. En segundo lugar, la obra de Yildirim, Elban y Yildirim (2018) también se centra en el estudio de caso de la aplicación de RV en Historia para identificar la opinión de los estudiantes sobre la misma siendo los resultados positivos en su mayor parte y ofreciendo ciertas recomendaciones sobre su uso. En tercer lugar, está el estudio realizado por Escribano-Miralles, Monteagudo, Rodríguez y Rodríguez (2020), es bastante reciente y en él figura el poco o moderado uso que se les da a las TIC en la enseñanza de la Historia y sus posibles causas (temarios demasiado largos, saber enciclopédico...). Por último, el estudio de Cózar, González-Calero, Villena y Merino (2019) pone en el punto de mira la formación de futuros docentes de Historia ofreciéndoles esta tecnología para que la experimenten y la consideren cuando ejerzan la profesión. Es necesario señalar un contrapunto a estos tres casos que solo han sido un pequeño ejemplo de la gran bibliografía que asocia el uso de la realidad virtual a resultados positivos. Centrado en los estudiantes de secundaria, el estudio de Marín-Díaz, Sampedro y Vega (2022) e centra en la utilidad del recurso y el sentir de los estudiantes acerca del mismo para esta vez, como excepción a la norma, concluir con que los alumnos al sentir que estaban jugando no veían ventajas educativas claras.

Por último, es necesario señalar algunas de las fuentes utilizadas para demostrar la relación entre el uso de realidad virtual y la inclusión educativa para la materia de Historia. Estas se centran principalmente en su utilidad para alumnos con necesidades que se basan en el mejor procesamiento de información cuando esta se presenta en formato visual o interactivo, por ello, se encuentra asociada principalmente a casos de dislexia como vemos en el estudio de Rodríguez, Delgado, Casado, Cubo, Ausín y Santa Olalla (2022). Otro punto de vista interesante es el de poder ofrecer la recreación de materiales y recursos en entornos virtuales a estudiantes afectados por la falta de recursos y la brecha socioeconómica como vemos en Kavanagh et al. (2017) entre otros.

4. Objetivos y preguntas de estudio

En esta sección se van a reflejar las preguntas de estudio y objetivos que queremos responder con este TFM y que orientarán las conclusiones a las que queremos llegar con el trabajo.

Preguntas de estudio:

- ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones de la realidad virtual en el aula?
- ¿Cómo se puede beneficiar la didáctica de la Historia de secundaria de su uso?
- ¿Qué consideraciones debemos tener en cuenta a la hora de usarla?
- ¿Nos puede ayudar en la inclusión educativa?

Objetivo general:

- Realizar una revisión del uso de la realidad virtual en educación para analizar su potencialidad en el área de la didáctica de la Historia en secundaria.

Objetivos específicos:

- Disponer de una serie de recomendaciones para el uso de la realidad virtual en el aula que deben ser conocidas por el colectivo de docentes que quiera utilizarla identificando buenas prácticas en el uso de la realidad virtual en el aula.
- Representar la correspondencia entre los elementos didácticos de la Historia en secundaria y las ventajas de la realidad virtual que puedan beneficiar su desarrollo en el aula.
- Crear una lista de usos actuales y potenciales de la realidad virtual en la materia de Historia de secundaria enfatizando su papel para impulsar la competencia cívica.
- Identificar el efecto del uso de la realidad virtual para la inclusión educativa en Historia.

5. Marco teórico y conceptual

A la hora de hacer el análisis sobre la realidad virtual en el aula de secundaria de Historia, es necesario establecer unas bases teóricas y conceptuales sobre los dos grandes temas que conforman el presente estudio. Estos dos ejes son la realidad virtual y la didáctica de la Historia, solo tras una conceptualización e identificación de los elementos más relevantes en ambos ámbitos podremos seleccionar los puntos en común y sus interrelaciones para establecer la potencialidad de esta herramienta en la materia seleccionada.

La necesidad de elaborar este TFM nace de la escasa bibliografía encontrada sobre realidad virtual centrada en materias en concreto y sobre todo en la Historia de secundaria. En el estado de la cuestión ha sido expuesta la buena salud de la que gozan las publicaciones relacionadas con la realidad virtual en educación en general, pero no encontramos tantas que la vinculen con la materia y nivel deseados. Por lo tanto, la aproximación al tema se hace desde la creencia de que existe una necesidad de extraer de todos estos estudios generalistas y estudios de caso concretos unas líneas de trabajo que expresen su potencialidad, ventajas, limitaciones, responsabilidad social, etc. para esta herramienta en la materia de Historia de secundaria.

5.1. La realidad virtual

La realidad virtual es una tecnología que utiliza un sistema interactivo de inmersión digital en un mundo simulado de aspecto realista o sintético. Esta experiencia se lleva a cabo mediante un dispositivo que propicia una experiencia en primera persona. Los escenarios virtuales generados pueden contar o no con elementos interactivos y deben ofrecer un espacio que puede ser tridimensional o bidimensional en 360º para recrear la sensación de tridimensionalidad.

En los espacios de realidad virtual la interacción del usuario con la realidad natural es baja, de hecho, su nivel es inversamente proporcional al de inmersión en la realidad virtual generada, es decir, a mayor inmersión en la RV menor interacción con la realidad natural (Observatorio de Innovación Educativa, 2017). El nivel de inmersión también aumenta cuanto más interactivo es el mundo al que hemos accedido mediante los dispositivos. Todos los sistemas de RV se basan en una experiencia visual y la mayoría incluyen experiencias auditivas. Recientemente también se han implementado experiencias táctiles en algunos sistemas, especialmente los relacionados con videojuegos (Ramos y García, 2012). Lo que se pretende con su uso es crear una “ilusión de realidad” y “sensación de presencia física en lugares existentes y/o imaginarios” (Ramos y García, 2012). El concepto de inmersión también se vincula al de simulación, que es clave para entender esta tecnología y facilitó su desarrollo, pues el hecho de que la RV permita simular situaciones reales fomentó su aplicación en diversos campos como el instruccional militar (Soler-Adillon, 2018).

5.1.1. Origen

Pese a que el término realidad virtual puede parecer novedoso e innovador debemos conocer que los inventos que establecieron su base y la precedieron aparecen en épocas tan tempranas como la primera mitad del siglo XIX. La primera pantalla instalada en un soporte craneal o HMD (Head Mounted Display) se retrotrae a 1916 con un invento parecido a un periscopio que permitía a los soldados ver las trincheras del enemigo (Bonnín de Góngora, 2017). Si avanzamos en el tiempo, en 1840 encontramos el estereoscopio propiamente dicho, inventado por Charles Wheatstone, que incluía una imagen y una serie de espejos que simulaban su visión en tres dimensiones.

A partir de ese momento esta tecnología irá evolucionando y en 1962 se patenta la máquina *Sensorama* que permitía ver escenas de cine con proyección estereoscópica, vibración, sonido e incluso aire y olores y prometía una experiencia de visionado realista (Navarro et al., 2019). En 1963 Ivan Sutherland da origen al término en 1965 (Bonnín de Góngora, 2017). En los siguientes años inventos como *Videoplace* en 1975 ya permitían al usuario interactuar con gráficos virtuales y la NASA creó un casco de realidad virtual en 1985 para estudiar el trabajo en ambientes virtuales.

Fue en los años 90 cuando la RV sufre su mayor explosión hasta la fecha con todo tipo de tecnologías como gafas de realidad virtual, guantes, etc. auspiciada también por la proliferación de los ordenadores personales. También se hicieron experimentos como proyectar no a través de HMD sino en instalaciones enteras como el entorno CAVE (Cave Assisted Virtual Environment) (Navarro et al., 2019) y empiezan a aflorar dispositivos de ocio como en 1995 la consola *Virtual Boy* de Nintendo incorporada a unas gafas. A finales de los 90 se empiezan a suceder los congresos dedicados a esta tecnología y a finales 2000, con la mejoría de las redes móviles y la mejora de estos dispositivos, estos empiezan a incluir estas tecnologías para herramientas como mapas, vídeos 360º etc. En este momento también se empezarán a incluir experiencias de realidad virtual en los navegadores y en distintos dispositivos destinados a los videojuegos destacando siempre los HDM como opción principal (Bonnín de Góngora, 2017).

5.1.2. Aspectos técnicos y dispositivos

El uso de la realidad virtual requiere de una serie de aspectos técnicos a tener en cuenta para comprender su funcionamiento. Además, es necesario conocer los dispositivos que se encuentran en el mercado actualmente ya que el abaratamiento de una sección de ellos, los

dedicados a teléfonos móviles, es uno de los principales motivos por los que nos podemos empezar a plantear usarlo en clase incluso con alumnos o instituciones que anteriormente no podían asumir el coste de esta tecnología.

Los aspectos técnicos a tener en cuenta para comprender esta herramienta se basan en que los sistemas más actuales incluyen toda una serie de dispositivos (tanto de entrada como de salida), software, programación y renderización de objetos que dan lugar a una secuencia informática de tareas que podemos resumir en captación por medio de sensores de las acciones, cálculos del sistema en base a ellas y modificaciones producto de las mismas en el entorno representado (Ramos y García, 2012).

Centrando nuestra atención en los dispositivos, hemos de tener en cuenta que estos se dividen en dispositivos de entrada (los que reciben los estímulos y nosotros manipulamos) y los de salida (los que nos muestran el entorno virtual y las alteraciones que va sufriendo). En algunas ocasiones es posible que el mismo dispositivo, como ocurre con muchos HMD, reúna todas las funciones. Dentro de los dispositivos de entrada hemos de contar con algunos que tienen sensores de distinto tipo: mecánicos como pueden ser objetos manipulables, inerciales como un giroscopio, acústicos como los micrófonos, magnéticos, ópticos, de radio... Estos se pueden encontrar en un dispositivo multifunción o en uno específico como pueden ser, entre muchos otros, un micrófono, un ratón, un mando o un guante. Entre los dispositivos de salida encontramos sobre todo cascos y en los sistemas no inmersivos pantallas y proyectores (Ramos y García, 2012).

Los dispositivos más populares y que más avanzan actualmente son los cascos de realidad virtual, los más populares actualmente son (Bonnín de Góngora, 2017):

1. Gafas de cartón y materiales similares para teléfonos móviles de precio reducido. Destaca Google Cardboard.
2. Cascos multifunción avanzados independientes con un coste elevado. Destacan Oculus Rift, HTC Vive y Samsung Gear VR.

5.1.3. Usos

Los usos que ofrece la realidad virtual son ilimitados si bien es cierto que actualmente su utilización se centra en varios ámbitos que se reflejan a continuación basados en los trabajos de Bonnín de Góngora (2017) y Ramos y García (2012):

- **Entretimiento:** se trabajan áreas como los videojuegos, viajes virtuales, experiencias inmersivas de todo tipo (museos, parques temáticos, etc.).

- **Arquitectura:** navegación de edificios para recreación con fines de diseño o venta.

- **Visualización:** la visualización de cualquier objeto en sus tres dimensiones mejora su interpretación respecto a la versión 2D, múltiples empresas se sirven de ella. Muy ligado al diseño. También cabe señalar la representación de datos y gráficos en 3D y 4D.

- **Educación:** en relación con los puntos anteriores, permite diseñar experiencias educativas inmersivas, prácticas y basadas en casos reales.

5.2. Didáctica de la Historia en secundaria

La didáctica de la Historia solo puede ser entendida si antes es realizada una breve reflexión sobre el término *Historia* en sí mismo. La *Historia* hace alusión al pasado, a las cosas que pasaron pero también valora de la misma manera la forma en que la comprendemos y reflejamos. Se trata de una disciplina cuyas fuentes pueden encontrarse en archivos históricos o bibliotecas pero, además, está presente en nuestro día a día en las calles, el cine, los libros y muchas más esferas de la vida cotidiana (Kitson et al., 2015).

La didáctica de la Historia en secundaria se inscribe en la enseñanza de las Ciencias Sociales y de ellas dependerá que el estudiantado ponga en contexto sus conocimientos sobre la sociedad y sus retos por afrontar. Por lo tanto, el objetivo de la Historia dentro del currículo de secundaria se ve estrechamente ligado a las competencias sociales y cívicas y con la competencia de conciencia y expresiones culturales. Este hecho dicta la importancia de la Historia como materia en el currículo de secundaria en el sentido de que los adolescentes se encuentran en una fase de formación de la personalidad, opiniones y carácter muy compleja y que depende en parte de su ámbito social y familiar y en parte del ámbito educativo. La Historia contribuye a este proceso ya que tiene la función de informar y formar sobre el pasado para que el alumnado pueda poner en antecedentes los fenómenos sociales contemporáneos, ya que muchos tienen raíz en el pasado, y comprendan todos los factores que operan sobre ellos (economía, política, medio ambiente...). Además, se facilitan unos contenidos que permiten el reconocimiento y la puesta en valor del patrimonio y las expresiones culturales. Una vez que el alumnado tiene este conocimiento reconoce que existen otras realidades temporales y espaciales y puede adoptar una actitud crítica ante sus circunstancias

y las de otras clases sociales o épocas históricas. Todo ello genera una serie de opiniones y experiencias en el discente que conformarán su futuro carácter como ciudadano democrático (Perafán, 2013).

Por último, es necesario recordar que como toda enseñanza, la didáctica de la Historia se enfrenta a una serie de retos (acentuados por un objeto de estudio tan complejo como son la sociedad y su pasado) que son plasmados junto a sus conceptos clave en este apartado.

5.2.1. Elementos clave

La enseñanza de la Historia en secundaria cuenta con diversos elementos o conceptos clave a trabajar y a tener en cuenta. Estos condicionan el conocimiento y la interpretación del tiempo y espacio históricos así como la contextualización de hechos actuales y la formación del ciudadano. El listado de conceptos a tener en cuenta se basa en las obras de Kitson et al. (2015) y Perafán (2013).

- **Empatía:** la empatía y sentido del tiempo histórico es primordial para entender la Historia en su contexto, es fundamental que los alumnos comprendan que las gentes del pasado no tenían los mismos problemas, opiniones o normas sociales que hoy en día. El objetivo de este pensamiento histórico es abstraer la idea de que no todas las ideas o modos de vida permanecen en el tiempo y que lo hoy o ayer es de una manera mañana puede ser distinto. Los estudios que fomentan esta competencia no buscan despertar simpatía por las personas del pasado en los alumnos si no algún tipo de conexión o identificación con el pasado que les permita valorar sus logros o aportaciones y mejorar su comprensión. Esta idea viene complementada por la de diversidad ya que para los alumnos también es necesario valorar la diversidad y complejidad del comportamiento humano y en qué sentido la gente del pasado era distinta de nosotros y entre ellos y valorar el porqué ante ciertas situaciones ciertos grupos sociales no se comportaron como se esperaba de ellos en la época. La “comprensión empática” (Kitson et al.,2015) de la Historia es fundamental para la formación de competencias cívicas y el pensamiento crítico.

- **Causalidad:** en Historia es necesario valorar dos ejes para que los hechos históricos se desarrollen de cierta manera: la intención de las personas y su contexto. Estos dos factores se influyen mutuamente, lo que las personas quieran hacer dependerá de su contexto y el contexto podrá variar según sus actuaciones. Entender esta relación es fundamental para aprender los conceptos de causa y consecuencia y que los hechos históricos son fruto de una serie de relaciones entre elementos y

que el alumnado no debe tener pensamientos reduccionistas como “Pasó de esta manera porque así lo quisieron” o “Yo lo habría hecho de otra manera” (presentismo).

- **Tiempo y espacio**: estos dos conceptos son básicos para lograr una buena contextualización de los hechos pasados y presentes. El estudio del espacio pertenece a la Geografía, pero va ineludiblemente ligado a la Historia pues conforma contextos y factores relevantes para los hechos pasados y los grupos humanos que lo habitan. Además, estos grupos lo transforman y a la vez son afectados por él. El tiempo es el principal protagonista de la disciplina de la Historia. Resulta una noción vital para su entendimiento ya que los seres humanos son los únicos conscientes del paso del tiempo y sus implicaciones. Es su paso el que genera cambios y continuidad en los procesos pasados, siendo estos dos conceptos también clave para entender la disciplina. El principal objetivo de la adquisición de estos conceptos es entender que habrá realidades más o menos mantenidas en el tiempo con las que podemos enlazar hechos pasados, presentes y futuros y a la vez a todos sus actores con sus espacios y tiempos históricos. La cuestión es no limitar la Historia a una serie de cambios que dan lugar a las grandes etapas, sino también identificar patrones que se mantienen o repiten.

- **Conceptualización**: el alumnado suele creer en un relato estándar del pasado y es necesario que esté informado de la existencia de la Historiografía, de que existen distintos discursos e interpretaciones sobre los hechos históricos. También es necesario reconocer la existencia de fuentes históricas y cómo se tratan para evitar el “¿Cómo sabemos que lo que nos cuentan es cierto?” y fomentar un espíritu crítico ante todos ellos partiendo de que es un constructo muy difícil de objetivar. Por último, es necesario que en el concepto de Historia se cuente con su importancia como ciencia y su utilidad para el alumnado adolescente, es decir, conceptualizar la Historia como una herramienta necesaria para la comprensión de la realidad.

5.2.2. Retos

Los retos que presenta el aprendizaje de la Historia en secundaria vienen dados en gran parte por los elementos clave anteriormente expuestos. Todos ellos se encuentran con ciertas problemáticas a la hora de ser puestos en práctica en el aula ante un público como los adolescentes.

El primer reto al que se enfrentan los docentes de Historia es el de derribar las nociones o ideas previas acerca de la materia, del pasado o de una época histórica en concreto que tiene el estudiantado. Según algunos estudios estas ideas perviven en el tiempo incluso tras varios años de

formación. Estos conceptos dependen del contexto, de los valores y del tipo de discurso a los que el alumnado está expuesto durante su vida (Rivière, 2017).

El segundo reto consiste en seleccionar los contenidos a estudiar en una asignatura dedicada a una ciencia tan amplia como es la Historia. Las demandas del currículo de secundaria exigen hacer una selección de contenidos que se puede ver afectada por la idea de “qué historia valoramos más”, contemporánea sobre antigua, nacional sobre internacional, etc. La dificultad reside en construir un discurso histórico coherente, cohesionado y no fragmentado. A este reto se asocian otros como ofrecer una versión de los contenidos lo más objetiva posible, la falta de autonomía del profesorado en esta etapa y el tipo de materiales y recursos de los que disponemos en el aula ligando este aspecto con las TIC y su correcto uso en la materia (Kitson et al., 2015).

El tercer reto es el de motivar al alumnado en el estudio de la Historia. Para ello es necesario explicar su funcionamiento e importancia como ciencia, pero, además, se deben buscar estrategias motivadoras. Una de ellas puede ser la de la contextualización, esta consiste en llevar los temas actuales al aula para establecer relaciones y conexiones con hechos pasados. También se puede trabajar mediante la inclusión de formatos y herramientas de la vida cotidiana del alumnado. Además, el carácter interdisciplinar de la materia permite rescatar datos y procesos para otras asignaturas del currículo del ámbito sociolingüístico como la Filosofía o la Historia, pero también con otras pertenecientes a las ciencias (Perafán, 2013).

El principal desafío, que deriva de todos los anteriores, es el de formar ciudadanos que tengan los recursos y conocimientos necesarios para formar opiniones, reflexiones y asumir una posición crítica ante los hechos y retos que la sociedad actual presenta. Algunas de estas circunstancias, que presentan una gran complejidad y requieren de una explicación histórica para comprender su origen y hacia dónde pueden avanzar y posicionarse, son la existencia de la desigualdad en diversos ámbitos (ligado a ello la existencia de la diversidad y las minorías), la globalización, los conflictos ambientales, bélicos y territoriales, etc. (Perafán, 2013).

6. Evolución de la problemática

Una vez que el marco teórico y conceptual y el origen de la relación entre los conceptos quedan establecidos, es el momento de plasmar estas interrelaciones y ver cómo se caracteriza y hacia dónde avanza el uso de la realidad virtual en la didáctica de la Historia de secundaria.

En primer lugar, hemos de recordar que el uso de la realidad virtual en educación es un tema ampliamente estudiado desde los años 90 y que ha sufrido un repunte desde el principio de este siglo. Todo ello se liga a una tendencia generalizada de estudiar e incluir en la educación las herramientas y tecnologías que puedan mejorar los resultados de aprendizaje o al menos ofrecer distintos instrumentos de evaluación y oportunidades para la inclusión educativa y la personalización del aprendizaje. (Campos et al., 2019).

Las fuentes consultadas para la elaboración de este trabajo han resultado ser en su mayoría estudios de caso que sí pueden trabajar la asignatura de Historia para extraer unas conclusiones a partir de los resultados, pero hemos apreciado la falta de estudios teóricos que no partan de una experiencia aplicada al respecto como ya se adelantaba en la introducción al marco teórico. Además, al centrar el tema de estudio no solo en la materia sino en la etapa correspondiente (secundaria) se encuentran aún menos publicaciones al respecto. La mayoría de estos estudios se centran en plasmar las opiniones de los estudiantes y profesorado respecto a la viabilidad, motivación y posible mejora del aprendizaje producto de su uso.

6.1. La realidad virtual en el aula de Historia de secundaria

Una vez que todos los antecedentes están asentados, es el momento de profundizar en las cuestiones que se necesitan abordar acerca del uso de la realidad virtual en el aula de Historia de secundaria para establecer unas líneas de trabajo. Estas son las ventajas, desventajas, recomendaciones de uso, potencialidad e inclusión educativa.

6.1.1. Ventajas

En este apartado se recogen las ventajas asociadas al uso de la realidad virtual en educación para ser relacionadas con los elementos clave y los retos de la didáctica de la Historia en secundaria que creemos que se pueden ver beneficiados en su desarrollo gracias a ella. Se ha agrupado la sección en cuatro grandes ventajas que engloban diversos puntos positivos vinculados a ellas.

- **Motivación:** esta ventaja se menciona en todas las fuentes de información consultadas que se reflejan en la bibliografía, sean generalistas o estudios de caso. Prueba de su gran vinculación es que existen estudios bibliométricos dedicados especialmente a vincular la motivación al uso de la RV como es el trabajo de Campos et al. (2019). Se trata de un artículo que tras analizar esta relación en

las publicaciones de los últimos 20 años llega a la conclusión de que la relación entre RV y motivación y la posibilidad de que esta mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentra demostrada. Si atendemos a estudios de caso concretos, en el de Monteagudo-Fernández, Rodríguez-Pérez, Escribano-Miralles & Rodríguez-García (2020) siendo tan moderno, los alumnos apuntan que consideran la Historia una materia poco digitalizada y que el uso de la RV les ha motivado en su estudio, además, los autores echan de menos en secundaria metodologías motivadoras como el aprendizaje por proyectos o vinculado a centros de interés. En el caso de Sousa-Ferreira, Campanari-Xavier & Rodrigues-Ancioto (2021), se menciona que es una tecnología motivadora y transformadora del aprendizaje. En Kavanagh et al. (2017) también se hace hincapié en que esta relación es evidente, de hecho, la inclusión de cualquier TIC resulta motivadora, en el caso de la RV destaca el aspecto de que los estudiantes se encuentran más motivados ante cualquier recurso 3D que ante los recursos 2D. Además, los estudiantes motivados aprenden más, mejor y a más largo plazo según el estudio. Su uso también aumenta el disfrute en general, sobre todo cuando ligamos RV a gamificación. Este punto relacionado con disfrutar aprendiendo, tan próximo a la motivación, también se menciona en el estudio de caso de Yildirim et al. (2018), también menciona el aumento de motivación ligado en este caso al hecho de encontrarse en un entorno 3D y poder vivir experiencias históricas (cuanto más significativas, mejor) en primera persona. El estudio de Fransson et al. (2020) demuestra que incluso algunos estudiantes de secundaria encuentran ciertas experiencias (el estudio habla de un laboratorio de química) en RV atractivas cuando no lo hacían en clase en su versión “natural”. Siendo la falta de motivación uno de los grandes retos de la didáctica de la Historia en secundaria, no podemos desdeñar el poder que ofrece la RV en este aspecto con argumentos que van desde la perspectiva de la educación y la secundaria en general hasta la clase de Historia en concreto. Siguiendo esta línea de pensamiento, esta tecnología también puede servir para tender un puente entre el pasado y un presente tecnológico y así afrontar este reto de la falta de interés del alumnado por hechos pretéritos y lejanos en una sociedad en constante cambio que deja poco tiempo para mirar al pasado (Perafán, 2013).

- **Personalización del aprendizaje:** la personalización del aprendizaje pasa por ofrecer al alumnado opciones adecuadas o ajustadas a sus necesidades. Estas opciones pueden centrarse en los formatos, informaciones, instrumentos de evaluación etc. en función de las necesidades y/o gustos personales (Coll, 2016). Este afrontamiento de los gustos y necesidades hace que sea un punto ligado al anterior de motivación y también al que se presentará más tarde sobre inclusión. Las TIC

(y nuevas tecnologías como la RV) han tenido un gran papel en la personalización del aprendizaje debido a la cantidad de opciones educativas evaluativas, de formato, etc. que ofrecen. Su adopción permite que el alumno sienta que tiene voz y voto en su enseñanza, fomentan la autorregulación y la autonomía ya que permiten trabajar en cualquier tiempo, momento y contexto. Si centramos el discurso en este aspecto, debemos tener en cuenta factores como *qué se aprende, cómo se aprende, dónde y cuándo se aprende, cómo se prefiere aprender*, etc. (Coll, 2016). Con la RV se pueden ofrecer más opciones al alumnado que trabaje mejor con formatos visuales y este tipo de estímulos y permite también adaptar a cada usuario la experiencia que va a visualizar (Kavanagh et al., 2017), además, existe la posibilidad de que cada persona elija el espacio histórico a explorar.

- **Contextualización:** la RV permite un aprendizaje inmersivo que hace que el alumnado se concentre en experimentar esta realidad simulada y rápidamente se ubique en el mundo que reproduce y se sienta perteneciente a él (Marín-Díaz, 2022). En el caso de la docencia de la Historia de Secundaria, es especialmente interesante ya que gran parte de los usuarios son nativos digitales que no encuentran su uso particularmente complicado según varios estudios de caso como el de Marín-Díaz, (2022). Estos aprendizajes basados en casos y escenarios reales, en este caso escenarios históricos, también muestran ventajas a la hora de mejorar la adquisición del aprendizaje. En el estudio de caso de Yildirim et al. (2018) los usuarios son alumnos de secundaria de Historia y resaltan que es más fácil olvidar lo que se estudia o se ve que lo que se vive, es decir, encuentran las inmersiones en escenarios históricos a través de la RV como experiencias propias, se sienten “testigos de la Historia”. Ligado a esta idea y una vez que hemos establecido que la contextualización mejora, acelera y hace más permanente el aprendizaje en Historia, hay que recordar el punto expuesto en el apartado a la didáctica de la Historia: el aprendizaje histórico contextualizado mejora la empatía y cualidades cívicas del alumnado. En este sentido las actividades que podrían fomentar esta competencia van en la línea de ponerse en el papel de un sujeto histórico para vivir sus problemas y emociones en primera persona (Kitson et al., 2015). Con todo lo anterior, podemos constatar la viabilidad de la RV como herramienta inmersiva y contextualizadora.

- **Compatibilidad:** esta tecnología es compatible con las metodologías constructivistas (Kavanagh et al., 2017). Además, también lo es con distintas tendencias metodológicas innovadoras, activas y actuales como son la gamificación, el aprendizaje basado en experimentación, el aprendizaje móvil (*mobile learning*), educación en línea y mixta (*blended learning*) (Observatorio de Innovación Educativa, 2017) y modelos como BYOD que consisten en usar el dispositivo personal propio en clase

o el sitio y momento que se desee (Fransson et al., 2020). Este es un punto importante ya que la gamificación y los serious games tienen una gran aprovechabilidad en la asignatura de Historia y en secundaria con la inclusión de elementos narrativos, de rol o de recompensas (Carrasco et al., 2021), además, enlazando con el punto de contextualización, el aprendizaje basado en casos reales puede ser simulado con RV mediante escenarios históricos que no serían alcanzables por cuestión de medios o por su desaparición en la realidad natural. También debemos señalar que las ventajas que ofrece para la educación en línea o mixta parten de poder recrear el escenario del aula física con alumnos que no la tienen, programar viajes virtuales para el grupo o clase que de otra manera no serían posibles para estudiar museos, obras de patrimonio, etc. (Fernández, 2020).

6.1.2. Desventajas

Siguiendo la metodología del punto anterior, a continuación, se muestran las desventajas del uso de la realidad virtual en educación que se pueden asociar a la Historia o al acto educativo en general en tres ítems que engloban diversos aspectos potencialmente negativos o a tener en cuenta.

- **Infraestructura:** la RV puede resultar una gran herramienta educativa pero sí sola no implica una mejora en el rendimiento educativo ni en el acto de enseñanza-aprendizaje (Sousa-Ferreira et al., 2021). Esto quiere decir que para que la experiencia educativa con RV sea exitosa, necesitamos toda una serie de elementos que conforman la infraestructura necesaria para su uso. En primer lugar, el tiempo de preparación necesario para trabajar con ella es elevado. En el caso de la Historia, podemos encontrar muchos contenidos listos para usar y aplicaciones que permiten generarlos de una manera que no requiere excesivos conocimientos técnicos, pero aun así, requiere mucho tiempo de preparación por parte del cuerpo docente (Cañellas, 2016). Otros factores asociados a la preparación son la necesidad de formar a los docentes y a los alumnos, aunque las aplicaciones son cada vez más intuitivas hay que tener en cuenta su usabilidad (Kavanagh et al., 2017). Un punto a destacar en este aspecto es que es necesario que el docente tenga la maestría para señalar los elementos educativos ofrecidos por la aplicación ya que los usuarios se centran más en la experiencia que en contenido una vez que dominan el funcionamiento (Fransson et al., 2020). También hay que sopesar los costes de implantación debido a que aún no hay un gran mercado de aplicaciones educativas en RV si no que se centran más en el entretenimiento (Fransson et al. 2020; Kavanagh et al., 2017). En cuanto al coste de los dispositivos, ya ha sido mencionado el caso de Google Cardboard y gafas de cartón para móviles que resultan bastante económicas, pero al querer

usar sistemas inmersivos tipo CAVE o gafas avanzadas como Oculus Rift, el coste del proyecto educativo se dispararía (Bonnín de Góngora, 2017; Kavanagh et al., 2017).

- **Experiencia de usuario**: la experiencia del usuario con una tecnología que cambia todo lo que nuestros sentidos perciben es muy importante. Aunque la tecnología sigue avanzando, hay algunos puntos a tener en cuenta en esta área. En primer lugar, para algunos usuarios puede resultar una experiencia solitaria, mientras que esta herramienta permite a varias personas experimentar el mismo escenario virtual, cada una lo experimenta en su dispositivo y sin interactuar con los demás, esto produce en los estudiantes de secundaria de estudios de caso como el de Marín-Díaz (2022) la impresión de que esta tecnología pueda no resultar muy útil para los trabajos y experiencias grupales. Además, el Observatorio de Innovación Educativa (2017) también menciona esta posibilidad de pérdida de vínculos afectivos y banalización de la realidad. En segundo lugar, la experiencia puede resultar poco realista para los usuarios en determinadas ocasiones. Esto se puede deber al diseño del software o al dispositivo con el que se ejecuta, según el tipo de experiencia que se esté llevando a cabo, esta falta de realismo puede resultar más o menos importante (será condicionante en experiencias de taller) (Kavanagh et al., 2017). En tercer lugar, es posible que los usuarios con vista u oído afectados en alto grado puedan no disfrutar de la experiencia al completo, aunque existan formas de configurar la experiencia para atender discapacidades leves. También es posible que cualquier usuario experimente problemas de vista cansada con algunas aplicaciones de baja resolución (Sousa-Ferreira et al., 2021). Por último, hilando con la recomendación anterior, es cierto que un uso breve acrecienta la atención, pero uno prolongado puede disminuirla (Sousa-Ferreira et al., 2021) ya que hay estudios como el de Fransson et al. (2020) en los que los estudiantes afirman sentir cierta sobrecarga sensorial o mareo.

- **Consideración**: el trabajo con esta tecnología cuenta con distintas posiciones en cuanto a su reputación y prestigio. Algunos docentes aún consideran este tipo de tecnologías una especie de “juego” o demasiado lúdicas como para acrecentar el aprendizaje (Marín-Díaz, 2022). Sin embargo, encontramos otros testimonios de docentes que consideran que el conocimiento y utilización de la RV en clase puede dar prestigio al profesorado y tecnificar la profesión (Fransson et al., 2020).

6.1.3. Recomendaciones de uso

Al establecer por qué usar la realidad virtual en el aula de Historia de secundaria debido a las ventajas que ofrece y qué puntos negativos tiene, es el momento de elaborar una lista de

recomendaciones de uso basada en el trabajo de varios autores, pero también en lo reflejado en los puntos anteriores (Cañellas, 2016; Fernández, 2020; Fransson et al., 2020; Kavanagh et al., 2017; Observatorio de Innovación Educativa, 2017; Sousa-Ferreira, 2021).

1. Comprobación: el primer paso a llevar a cabo es asegurarnos de que las aplicaciones o software a utilizar muestran un contenido fidedigno y que cumpla con el rigor histórico necesario para servir como material educativo válido.
2. Preparación: es necesario planear de manera detallada para qué y cómo vamos a utilizar la RV y ponerla en relación con los elementos del currículo y objetivos y competencias a trabajar. Las actividades deben propiciar un aprendizaje significativo y fomentar la interacción del estudiante con el medio virtual y con sus compañeros.
3. Revisión: el uso de la RV lleva implicados una serie de dispositivos que el docente debe asegurar que estén en perfecto estado para su uso, así como comprobar su compatibilidad con las aplicaciones y que los factores que dependen del centro (conexión, instalaciones, etc.) sean los adecuados y estén operativos.
4. Adecuación: el uso de RV no se aconseja a ciertas edades y es necesario que el docente compruebe que las aplicaciones o software a utilizar cumple con los requisitos de edad del curso objetivo tanto en funcionamiento como en contenidos. También hay ciertos tipos de afecciones como la epilepsia con las que debemos cuidar el contenido visual e incluso comprobar si los dispositivos tienen imanes si tenemos alumnos con marcapasos.
5. Control: no se recomienda el uso prolongado de RV por la posible aparición de mareos, cansancio, etc., su tiempo ideal de uso es de diez a veinte minutos por sesión. Además, al trabajar con menores de edad, estos se deben encontrar constantemente supervisados.
6. Autorización: los centros educativos pueden contar con políticas que requieran el consentimiento de las familias para utilizar ciertos dispositivos o trabajar ciertos contenidos.

6.1.4. Potencialidad

En este apartado se plasman los tres principales usos potenciales que tiene la realidad virtual en el aula de Historia de secundaria, algunos de ellos se han ido introduciendo a lo largo de este TFM y otros se presentan ahora. Los tres principales usos de los que se puede beneficiar son los siguientes:

- **Gamificación**: la gamificación, a grandes rasgos, consiste en aplicar elementos propios de los juegos a contextos educativos. No es equivalente a jugar, pero fomenta el aspecto lúdico y motivacional de la educación en la asignatura de Historia (Carrasco, 2021). La RV se asocia tradicionalmente al mundo del videojuego y el entretenimiento y, pese a que no hay muchas publicaciones que la vinculen a estudios de caso de experiencias gamificadoras educativas, las que hay arrojan resultados positivos (Kavanagh et al., 2017) y muchos otros autores proponen su uso en este aspecto. En el caso de Fransson et al. (2020), se menciona que al usar elementos de juegos populares como Minecraft la motivación aumenta. También encontramos propuestas como la de Díaz, Díaz y Arango- López (2018) sobre cómo dar clase de Historia en entornos virtuales gamificados basados en el período a estudiar.

- **Viajes virtuales**: los usuarios de la RV suelen usarla para su entretenimiento más que en el ámbito educativo, si bien, es posible que estas dos tendencias se combinen para que el alumnado visite localizaciones deseadas pero que tengan un contenido didáctico explícito como pueden ser museos, templos, etc. (Yildirim et al., 2018). Resulta especialmente interesante para el aula de Historia ya que docentes y discentes no pueden visitar en la realidad natural todos los escenarios históricos que se estudian. Además, existen numerosas aplicaciones de imágenes y vídeos en 360º que resultan provechosas para trabajar contenidos y competencias de la asignatura de Historia en secundaria que son gratuitas y convierten la cultura en algo más accesible (Fernández, 2020).

- **Simulación**: el alumnado se puede beneficiar de distintos espacios simulados cuando usa la RV. En primer lugar, se encuentra la simulación de taller. La RV permite a los usuarios participar en situaciones que de otra manera serían demasiado peligrosas o no viables por falta de presupuesto (Kavanagh et al., 2017). En el campo de la didáctica de la Historia en secundaria se puede aplicar a talleres de arqueología o de producción de distintos tipos de obras de arte (orfebrería, vidrieras, escultura, pintura...). En segundo lugar, se valora la simulación de eventos y espacios históricos. Distinguimos este punto del de los viajes virtuales porque nos referimos a escenarios y hechos ya pasados o desaparecidos, es decir, no visitables o que se puedan experimentar en la realidad natural. Estudios como el de Yildirim et al. (2018) y Kavanagh et al. (2017) muestran lo bien valoradas que están estas experiencias por parte de los alumnos que las pueden vivir en primera persona y mejorar su comprensión del momento y los personajes históricos, así como la permanencia de este aprendizaje en el tiempo.

6.1.5. Inclusión educativa

Partiendo de la idea de que la diversificación de los instrumentos de evaluación y aprendizaje y formatos es positiva para la personalización del aprendizaje y la inclusión y para ello cualquier TIC como RV es útil (Coll, 2016), es necesario explorar los beneficios concretos de esta. La realidad virtual, como ya hemos expuesto en las desventajas relacionadas con la experiencia de usuario, puede resultar poco provechosa para usuarios con algunos tipos de discapacidades, pero ello no impide que sea un gran acicate para la inclusión educativa de otros tipos de alumnado (Mateos, 2019). El discurso sobre cómo esta tecnología puede beneficiar a ciertos tipos de población se centra principalmente en el tipo de soporte y formato que utiliza y en cómo pone al alcance de todo el mundo experiencias que de otro modo no lo estarían, Pongamos el ejemplo de una excursión relacionada con la Historia, habrá alumnos que no puedan ir por falta de medios y otros que no puedan hacerlo porque las zonas y/o actividades no se encuentren adaptadas a sus tipos de discapacidades o necesidades educativas (Yildirim et al., 2018), con la RV es posible para estas personas acceder a recreaciones de estos lugares mediante simulación o incluso a la imagen del lugar real con imágenes 360º. En esta misma línea de pensamiento, Kavanagh et al. (2017) entre otros insisten en su gran valía para modalidades híbridas y online para alumnado que no puede acceder a la educación de otra manera debido a sus circunstancias y que así puede seguir su propio ritmo de aprendizaje o acceder a contenidos que se amolden a sus necesidades (aula hospitalaria, enfermedades con largas estancias domiciliarias, etc.). En este sentido destacan proyectos como el abordado por Rodríguez et al. (2021) que se encuentra entre los pioneros en España en trabajar la relación de la RV con la inclusión educativa de alumnado disléxico. La inclusión educativa realizable gracias a la RV se puede extender a nivel institucional, pues en centros o comunidades educativas sin recursos también permite vivir experiencias educativas que serían mucho más costosas que los dispositivos personales más baratos como Google Cardboard y similares (Bonnín de Góngora, 2017; Kavanagh et al., 2017).

Por último, es necesario reseñar que la Historia es una disciplina que se ve sujeta a numerosas concepciones, prejuicios y sesgos de todo tipo que empañan la experiencia didáctica. Como hemos señalado en apartados anteriores, su comprensión y puesta en contexto de manera empática es una cualidad fundamental para el desarrollo de ciudadanos cívicos. El mal acercamiento a esta materia con objetivos personales de justificación de pensamientos o ideologías hace que

ciertos hechos, generalizaciones, símbolos, personajes, etc. formen parte de un discurso de odio y levanten pasiones y lealtades totalmente descontextualizadas. Por contra, su buen estudio, fomentar el pensamiento histórico, tendrá como resultado el reconocimiento de la identidad y diversidad cultural en el mundo (Kitson et al., 2015). Ya se ha mostrado como la RV puede ayudar a esta contextualización con el docente como mediador para contribuir a la creación de seres cívicos y críticos en contra de discursos sesgados que velen por la inclusión y reconocimiento de todos los miembros de la comunidad educativa.

7. Conclusiones

El estudio de la vinculación de una tecnología como la realidad virtual con la didáctica de la Historia en el aula de secundaria y la metodología propuesta para ello han merecido la pena pues han arrojado resultados suficientes para poder dar respuesta al objetivo general que se proponía en la introducción a este TFM. Este objetivo era realizar una revisión del uso de esta tecnología en esta materia y nivel para poder establecer su potencialidad asociada a una serie de ventajas, desventajas y recomendaciones de uso. Este fin se veía desglosado en unos objetivos concretos que desglosan esta primera intención y todos ellos han podido ser desarrollados sin desviar el proyecto de la idea inicial. Teniendo en cuenta los puntos expuestos, es necesario valorar si se han cumplido los objetivos vinculados a las preguntas de estudio propuestas y si es así de qué modo se han resuelto y a qué conclusiones se ha llegado con su desarrollo.

En primer lugar, como primer paso para desarrollar el resto del estudio, se han podido establecer relaciones entre los principales elementos de la didáctica de la Historia en secundaria y el uso de la realidad virtual. Los principales puntos de unión han resultado ser la falta de motivación en el estudio de la Historia de secundaria con la motivación que ofrece el trabajo con realidad virtual según todos los artículos consultados. No menos importante es la relación establecida entre la necesidad de un estudio empático de la Historia al que se añaden las dificultades de aprender los conceptos de tiempo y espacio con una RV que permite contextualizar cualquier hecho histórico en tiempo y espacio poniendo en valor también el patrimonio cultural y producciones culturales históricas. Fruto de esta relación podremos ver cómo se mejora la comprensión de la Historia y la competencia cívica y tecnológica del alumnado.

En segundo lugar, se han identificado los efectos del uso de esta tecnología en el contexto propuesto y se han clasificado en efectos positivos (ventajas) entre los que destaca la contextualización de la Historia y la motivación y efectos a tener en cuenta o negativos (desventajas) entre los que destaca la experiencia de usuario. Esto ha ayudado a desarrollar los objetivos relacionados con inclusión y competencia cívica. La principal conclusión tras tratar este punto es que las ventajas superan con creces a las desventajas y estas son fácilmente evitables siguiendo las recomendaciones de uso que se proponen. Es en este apartado donde podemos destacar sus efectos positivos para la inclusión educativa (debido al desarrollo de la empatía y la capacidad de pensar históricamente que facilita) y la formación de ciudadanos cívicos siendo la primera en muchas ocasiones fruto de un buen desarrollo de la segunda. Un ciudadano cívico será tolerante, crítico y tendrá sus propias opiniones sobre los sesgos de pensamiento que le afectan en la actualidad y muchas veces tienen o buscan su justificación en hechos históricos interpretados de manera errónea o subjetiva. Todo ello promueve la educación inclusiva y el respeto entre iguales.

En tercer lugar, las conclusiones sobre su potencialidad de uso en esta área es que es muy amplia y pasa principalmente por experimentar vivencias simuladas a las que no se tiene acceso por imposibilidad del plan educativo, falta de medios o porque ya no existen en la realidad natural. Este hecho se asocia otra vez a la inclusión educativa pues la RV permitirá experimentar situaciones que de otro modo no sería posible por falta de medios tanto de los alumnos o de las propias instituciones destacando entre ellas los viajes virtuales o las simulaciones de ejercicios prácticos.

Por último, es necesario recordar que el trabajo con menores de edad y una tecnología de estas características siempre deberá contar con unas recomendaciones de uso y buenas prácticas por parte del docente. En este caso, el profesorado toma el papel de guía y facilitador del conocimiento pues son los alumnos los que vivirán la experiencia y este debe ser el que los oriente en ella (Observatorio de Innovación Educativa, 2017). El espíritu de estas recomendaciones es que se debe velar en todo momento por la seguridad, comodidad, utilidad y autorización para el uso de esta no tan novedosa tecnología.

En resumen, es esta una tecnología eminentemente beneficiosa para el aprendizaje de la Historia en secundaria que cuenta con numerosas ventajas y una gran potencialidad para el trabajo del pensamiento histórico, el espíritu crítico y cívico de los alumnos y que puede ayudar a la inclusión educativa. Como en todo tema a abordar, también hay que tener en cuenta ciertas problemáticas que se minimizan siguiendo unas recomendaciones de uso sencillas y pautadas.

8. Limitaciones

La realización de este TFM ha contado con ciertos factores que han limitado el alcance del estudio y la obtención de resultados más amplios. Estas limitaciones se pueden dividir en dos ámbitos, los atribuibles a la metodología y los atribuibles a la autora.

En cuanto a los elementos limitadores que se han encontrado al seguir la metodología reflejada en el apartado del planteamiento del problema y justificación, destacan los aspectos relacionados con la cantidad de información existente y su origen. En primer lugar, como se expresó en el estado de la cuestión, no hay una gran cantidad de datos disponibles debido a la escasez de estudios que se centren en el uso de la realidad virtual en el aula de Historia y menos aún que se centren especialmente en su didáctica en el período de la educación secundaria. También ha sido destacable la escasez de fuentes dedicadas específicamente a la realidad virtual e inclusión. Además, relativo al origen de la información consultada, es cierto que la mayoría de estas fuentes son estudios de caso de modo que los datos que ofrecen tras el marco teórico parten de una base auto-informada. El problema de este tipo de datos es que al ser producto de entrevistas y del sentir de los participantes en la experiencia propuesta, pueden estar sujetos a los efectos que tiene la memoria sobre el relato de vivencias (recuerdos selectivos, exageraciones...). Estos dos factores han determinado la problemática a la que se enfrentaba el TFM, la necesidad de crear más contenido teórico del uso de esta herramienta en la materia y etapa educativa seleccionadas.

En cuanto a las limitaciones atribuibles a la autora, destacan los problemas de acceso a la información, temporales y de sesgo. Gracias a la labor de repositorios y universidades abiertas como la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), se ha podido consultar una gran cantidad y variedad de fuentes académicas, aun así, en ciertas ocasiones también se han encontrado en los repositorios artículos o libros que están reseñados pero no se encuentran disponibles en abierto. En cuanto al factor temporal, como en todos los proyectos de fin de estudios, se cuenta con un período limitado y fecha límite para realizarlos que puede afectar a la realización del mismo. Por último, el sesgo de la autora en cuanto a la materia estudiada es positivo, es decir, pese a que se han incluido desventajas, advertencias y análisis de futuro poco positivos, la predisposición ante el estudio era buena debido al gusto por las nuevas tecnologías y la ocupación como profesora de secundaria de las asignaturas de Historia y Lengua Castellana y Literatura.

9. Líneas de trabajo futuras

El libro de texto solía ser la base de la experiencia de enseñanza-aprendizaje en Historia de secundaria (Yildirim et al., 2018). Sin embargo, el uso de la realidad virtual en educación ya es una realidad que va más allá de la motivación, ilusión o antelación que pueda producir trabajar con ella y es necesario tener en cuenta que mientras que no debemos sobrestimarla, seguiremos viendo sus avances en el futuro. En este sentido solo cabe esperar que tanto los dispositivos para reproducción de RV como los dispositivos personales que permiten ejecutarla en cualquier lugar y momento (teléfonos inteligentes sobre todo) mejoren en el futuro y abaraten sus costes (Kavanagh et al., 2017).. Estas mejoras deben llevar asociado un aumento de la usabilidad de las aplicaciones y dispositivos para que su utilización a nivel usuario mejore (Kavanagh et al., 2017). De este mismo modo, se espera la mejora de la infraestructura que ofrecen los centros educativos para su uso, así como que la predisposición de la administración educativa aumente en España ya que apenas es usada en las aulas de educación secundaria pública (Mateos, 2019). Si se valora su uso de modo pedagógico, también será necesario avanzar en su determinación como elemento del currículum que permita su entendimiento y evaluación de una manera más precisa, aunque autores como Fransson et al. (2020) se plantean la incógnita de si todo lo que se hace en clase debe ser evaluado. La metodología BYOD, explicada en el punto dedicado a la compatibilidad en las ventajas, es la más esperanzadora para su inclusión en el aula ya que esta experiencia individual es menos costosa que otros sistemas de RV (Fransson et al.,2020). Siguiendo en el ámbito pedagógico, también es cierto que esta tecnología se está ofreciendo a futuros profesores de Historia de secundaria con resultados positivos en el estudio de caso de Cózar et al. (2019) que los estudiantes y futuros docentes prevén su potencialidad y muestran su interés en usarlo en sus futuras aulas. Por último, como valoración del futuro de esta tecnología en educación con aspectos más negativos como base, contamos con autores como Liz (2020) que creen que el uso de esta y otras tecnologías relacionadas como la realidad aumentada o la inteligencia artificial traerán cambios sociales no necesariamente positivos. El artículo expresa la necesidad de crear una legislación relativa al uso de todas estas tecnologías para que las experiencias digitales o automatizadas no se confundan con la realidad natural o puedan incluso llegar a sustituirla en situaciones cotidianas poniendo la educación y otras tantas más como ejemplo.

10. Bibliografía

- Bonnín de Góngora, J. [Juan B.]. (2017). *Mundos virtuales y reales. Estudio de la integración de la realidad aumentada y virtual en educación formal*. [Tesis doctoral]. Universidad Autónoma de Madrid. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/681646>
- Campos Soto, N. [Natalia], Ramos Navas-Parejo, M. [Magdalena], & Moreno Guerrero, A. J. [Antonio José]. (2019). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *Alteridad*, 15(1), 47–60. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.04>
- Cañellas Mayor, A. [Alicia]. (2016). Apuntes docentes: posibilidades educativas de la Realidad Virtual inmersiva. *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 295, 18-25. <http://www.centrocp.com/apuntes-docentes-posibilidades-educativas-la-realidad-virtual-inmersiva/>
- Carrasco Rodríguez, A. [Antonio]. (2021) R5229 Gamificar la Historia: experiencias educativas presenciales y online. *Memorias del Programa de Redes-13CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21*, 2223-2241 <http://hdl.handle.net/10045/120949>
- Cogollo Pérez, P. [Paloma] & Pérez García, Á. [Álvaro]. (2019). El profesorado de Historia en la Era Digital: una experiencia en Educación Secundaria. *Étic@net*, 19(2), 171–193. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v19i2.11855>
- Coll, C. [César]. (2016). La personalización del aprendizaje escolar. El qué el por qué y el cómo de un reto insoslayable. Reptes de l'educació a Catalunya. Anuari d'Educació 2015. https://www.researchgate.net/publication/305999815_La_personalizacion_del_aprendizaje_escolar_El_que_el_por_que_y_el_como_de_un_reto_insoslayable
- Cózar Gutiérrez, R. [Ramón], González-Calero Somoza, J. A. [José Antonio], Villena Taranilla, R. [Rafael] & Merino Armero, J. M. [José Miguel]. (2019). Análisis de la motivación ante el uso de la realidad virtual en la enseñanza de la historia en futuros maestros. *EduTec-e*, 68, 1–14. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1315>
- Díaz, S. [Sebastián], Díaz, J. [Jaime] & Arango-López, J. [Jeferson]. (2018). Clases de Historia en mundos virtuales: ¿Cómo podemos mejorarlo? *Campus Virtuales*, 7(2). <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/375>

- Escribano-Miralles, A. [Ainoa], Monteagudo Fernández, J. [José], Rodríguez García, A. M. [Antonio M.] & Rodríguez Pérez, R. A. [Raimundo A.]. (2020). Percepciones de los estudiantes de Educación Secundaria sobre la enseñanza de la historia, a través del uso de las TIC y recursos digitales. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 23(2), 67–79. <https://doi.org/10.6018/reifop.417611>
- Fernández García, L. C. [Laura C.]. (2020). Viajes educativos inmersivos en Realidad Virtual. Experiencias en 360º para Geografía e Historia. *Edunovatic 2020. Conference Proceedings: 5th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT*, December 10 - 11, 2020, 1332-1335. <https://acortar.link/BoF0bX>
- Fransson, G. [Göran], Holmberg, J. [Jörgen] & Westelius, C. [Claes]. (2020). The Challenges of Using Head Mounted Virtual Reality in K-12 Schools from a Teacher Perspective. *Education and Information Technologies*, 25(4), 3383-3404. <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-020-10119-1>
- Gallardo-Williams, M. T. [María T.] & Dunnagan, C. L. [Cathi L.]. (2021). Designing Diverse Virtual Reality Laboratories as a Vehicle for Inclusion of Underrepresented Minorities in Organic Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 99(1), 500-503. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00321>
- Kavanagh, S. [Sam], Luxton-Reilly, A. [Andrew], Wuensche, B. [Burkhard] & Plimmer, B. [Beryl]. (2017). A Systematic Review of Virtual Reality in Education. *Themes in Science and Technology Education*, 10(2), 85-119. <http://earthlab.uoi.gr/theste/index.php/theste/article/view/241>
- Kitson, A. [Alison], Husbands, C. [Chris] & Steward, S. [Susan]. (2015). *Didáctica de la historia en secundaria obligatoria y bachillerato : comprender el pasado*. Ediciones Morata. https://discovery.biblioteca.uoc.edu/permalink/34CSUC_UOC/1asfcbc/alma991058477070606706
- Liz Gutiérrez, A. M. [Antonio M.]. (2020). ¿Un mundo nuevo? Realidad virtual, realidad aumentada, inteligencia artificial, humanidad mejorada, Internet de las cosas. *Arbor* 196(797). <https://doi.org/10.3989/arbor.2020.797n3009>
- Mateos, Suárez, D. [Daniel]. (2019). La Realidad Virtual, un viaje al pasado. *Edunovatic 2018. Conference Proceedings: 3rd Virtual International Conference on Education, Innovation*

- and ICT. 17-19. December, 2018, 160-164.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7359963>
- Marín-Díaz, V. [Verónica], Sampedro Requena, B. E. [Begoña E.] & Vega Gea, E. [Esther]. (2022). La realidad virtual y aumentada en el aula de secundaria. *Campus Virtuales*, 11(1), 225-236.
<https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.1030>
- Monteagudo--Fernández, J.[José], Rodríguez--Pérez, R.A. [Raimundo A.], Escribano--Miralles, A. [Ainoa] & Rodríguez--García, A.M [Antonio M.]. (2020). Percepciones de los estudiantes de Educación Secundaria sobre la enseñanza de la historia, a través del uso de las TIC y recursos digitales. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 67---79. <https://doi.org/10.6018/reifop.417611>
- Navarro, F.[Fernando], Martínez, A. [Antonio] & Martínez, J. M. [José M.]. (2019). *Realidad virtual y realidad aumentada: desarrollo de aplicaciones*. Ediciones de la U.
https://discovery.biblioteca.uoc.edu/permalink/34CSUC_UOC/1asfcbc/alma991060020224206706
- Observatorio de Innovación Educativa. (2017). *Realidad Aumentada y Realidad Virtual*. Monterrey.
<https://observatorio.tec.mx/edu-trends-realidad-virtual-y-realidad-aumentada>
- Perafán Cabrera, A. [Aceneth]. (2013). Reflexiones en torno a la didáctica de la historia. *Revista Guillermo De Ockham*, 11(2), 149–160. <https://doi.org/10.21500/22563202.2343>
- Ramos Campos, F. [Francisco] & García Solórzano, D. [David]. (2012). *Realidad virtual y aumentada*. UOC.
http://materials.cv.uoc.edu.eu1.proxy.openathens.net/daisy/Materials/PID_00194189/pdf/index.html
- Rivière, A. [Aurora]. (2017). Las representaciones sociales del pasado: el punto de partida para el desarrollo de competencias críticas y cívicas en los estudiantes. Representaciones sociales de la Guerra de la Independencia española. *Clío. History and History teaching*, 43, 124-152.
http://clio.rediris.es/n43/articulos/monografico2017/nonografico2017_7.pdf
- Rodríguez Cano, S. [Sonia], Delgado Benito, V. [Vanesa], Casado Muñoz, R. [Raquel], Cubo Delgado, E. [Esther], Ausín Villaverde, V. [Vanesa] & Santa Olalla Mariscal, G. [Gemma]. (2021). *Tecnologías emergentes en educación inclusiva: realidad virtual y realidad aumentada*. Proyecto Europeo FORDYSVAR. Asociación INFAD. Universidad de Extremadura.
<http://hdl.handle.net/10662/13824>

- Sánchez-García, J.M.[José Manuel] & Toledo Morales, P. [Purificación]. (2018). Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la enseñanza de historia. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, 78, 8-32. <http://apostadigital.com/revistav3/hemeroteca/ptoledo.pdf>
- Soler-Adillon, J. [Joan]. (2019). Realidad Virtual: ¿Por dónde empiezo? *Mosaic*, 158. <https://doi.org/10.7238/m.n158.1811>
- Sousa-Ferreira, R. [Regivaldo], Campanari-Xavier, R. A. [Rogerio A.] & Rodrigues-Ancioto, A. S. [Alex S.]. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica "General José María Córdova."* 19(33). <https://doi.org/10.21830/19006586.728>
- Suárez Rodríguez, J.M. [Jesús M.], Almerich, G. [Gonzalo], Gargallo López, B. [Bernardo] & Aliaga, F. M. [Francisco M.] (2013). Las competencias del profesorado en TIC: estructura básica. *Educación XX1*, 16(1), 39-61. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70625886003>
- Yildirim, G. [Gürkan], Elban, M. [Mehmet] & Yildirim, S. [Serkan]. (2018). Analysis of Use of Virtual Reality Technologies in History Education: A Case Study. *Asian Journal of Education and Training*, 4(2), 62-69. <https://doi.org/10.20448/journal.522.2018.42.62.69>