

La Realidad Virtual y Aumentada: ¿Son útiles para la Atención a la Diversidad?: Un estudio en el campo de la Didáctica de las Ciencias Sociales.

Rubén Martínez Sánchez¹
Universidad de Murcia
r.martinezsanchez@um.es

Álvaro Chaparro Sainz²
Universidad de Almería
alvarocs@ual.es

Artículo recibido: 10 de septiembre de 2021

Artículo aceptado: 22 de septiembre de 2021

Citación recomendada

Martínez, R y Chaparro, A (2021). La Realidad Virtual y Aumentada: ¿Son útiles para la Atención a la Diversidad?: Un estudio en el campo de la didáctica de las Ciencias Sociales. Revista Diexpe, 2 (1) pág.5 - 16

Rubén Martínez Sánchez

Formador E-Learning, Máster Universitario en Psicopedagogía Escolar – Universidad Internacional de Valencia, Graduado en Educación Primaria – Universidad de Murcia, rubenmartinez@maestriko.com
Código ORCID: 0000-0003-2461-2282

Álvaro Chaparro Sainz.

Grupo de investigación: SURCLIO (Universidad de Almería) y DICSO (Universidad de Málaga) Licenciatura en Historia /Doctor en Historia / Universidad del País Vasco
Código ORCID:
0000-0002-4118-9394

¹ Rubén Martínez Sánchez

² Álvaro Chaparro Sainz

Resumen:

El presente texto recoge el análisis de una experiencia docente desarrollada con alumnos de necesidades educativas de apoyo educativo de diferentes cursos de Educación Secundaria de un centro escolar de carácter concertado de la Región de Murcia. Tras diseñar e implementar en el aula una propuesta didáctica en la asignatura de Geografía e Historia fundamentada en la aplicación de tecnologías emergentes, se procedió al análisis de los resultados en dos vías. Por un lado, se analizaron los resultados pedagógicos obtenidos por el alumnado con necesidades educativas de apoyo educativo (n=16) tras la realización de la actividad. Para ello se estableció una comparativa entre los resultados obtenidos una vez finalizada la propuesta didáctica y las calificaciones de pruebas anteriores.

En segundo lugar, se recogieron sus opiniones acerca de la experiencia educativa, identificando aquel recurso, realidad virtual o aumentada, que mayor interés generaba. Posteriormente se establecería una relación entre el instrumento utilizado y las calificaciones obtenidas del alumnado comprobando que, la realidad aumentada generaba un mayor beneficio pedagógico a pesar de que mostraron un mayor interés por la realidad virtual.

En definitiva, investigación demostró que la adquisición de conocimientos mejoró como consecuencia de la implementación de estas tecnologías en el aula, enriqueciendo en gran medida la experiencia de estos alumnos en contenidos relacionados con el área de Ciencias Sociales.

Palabras Clave

Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Ciencias Sociales, Geografía e Historia, Necesidades educativas de apoyo educativo, Necesidades educativas especiales.

Abstract.

This text collects the analysis of a teaching experience developed with students with educational support needs from different courses of Secondary Education in a concerted school in the Region of Murcia. After designing and implementing in the classroom a didactic proposal in the subject of Geography and History based on the application of emerging technologies, we proceeded to analyze the results in two ways. On the one hand, the pedagogical results obtained by the students with educational support needs (n = 16) after carrying out the activity were analyzed. For this, a comparison was established between the results obtained once the didactic proposal was completed and the previous test scores.

Secondly, their opinions about the educational experience were collected, identifying the resource, virtual or augmented reality, that generated the most interest. Subsequently, a relationship would be established between the instrument used and the grades obtained from the students, proving that augmented reality generated a greater pedagogical benefit despite the fact that they showed a greater interest in virtual reality.

Ultimately, research showed that the acquisition of knowledge improved as a result of the implementation of these technologies in the classroom, greatly enriching the experience of these students in content related to the area of Social Sciences.

Keywords.

Virtual Reality, Augmented Reality, Social Sciences, Geography and History, Educational needs for educational support, Special educational needs.

Introducción

Este estudio responde a un ejercicio de observación, En la última década la tecnología ha evolucionado gracias a dispositivos tan comunes hoy en día como los smartphones y tablets. Su utilización se extiende a todos los sectores, pudiéndolos encontrar en la mayoría de los hogares y lugares de trabajo debido a que su adquisición se encuentra al alcance de la mayoría de los bolsillos. Esto facilita en gran medida el acceso a la información, haciendo que el contenido sea una experiencia vivida que cada día es más demandada por los usuarios (Parra, López, González, Moriel, Vázquez, y González, 2019).

Esta nueva realidad ha producido un enorme cambio en la sociedad, e incluso ha generado un gran impacto dentro del panorama educativo. La versatilidad, flexibilidad y adaptabilidad de las herramientas digitales permite que puedan ser empleadas en diferentes contextos, e incluso adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes (Lozano, Ballesta, Cerezo y Alcaraz, 2013). Además, el uso de estas herramientas permite fomentar el trabajo individual y autónomo, promovido por la búsqueda de conocimiento, y el trabajo cooperativo con el resto de compañeros. Estas dos características crean entornos educativos muy enriquecidos.

A su vez, se ha demostrado una estrecha relación entre el uso de los dispositivos tecnológicos y los resultados académicos. Granada Bellido, Melero y Fernández- Moreno (2018) señalan que las calificaciones que obtienen los estudiantes tras una experiencia educativa enriquecida con dispositivos tecnológicos mejoran exponencialmente. Esto es debido a que el uso de estos aparatos, además de ser consideradas divertidas por el alumnado, proporciona situaciones que fomentan las relaciones interpersonales (Sánchez, y Fernández, 2017).

Por ello las consecuencias que tiene la utilización de las tecnologías en el aula han sido

investigadas durante mucho tiempo. Encontramos una estrecha relación entre la motivación y la mejora del rendimiento académico (López, Pozo, Morales y López, 2019). La autonomía que tiene el alumno en la búsqueda de información de un determinado contenido genera un mayor interés por el mismo, lo que se traduce a una mejora en las calificaciones generales de los estudiantes (Otero, Rivera, Pedraza, y Canay, 2019) (Sandia y Montilva, 2020).

La Realidad virtual y aumentada

La variedad de aplicaciones y dispositivos electrónicos que podemos utilizar en la educación es casi infinita.

Actualmente encontramos dos tecnologías en concreto, consideradas como emergentes, que están generando un gran interés entre pedagogos, psicólogos y profesores: La realidad virtual y aumentada. La característica principal que comparten, y por la que genera tanto interés, es la capacidad que tienen de reducir la frontera entre aquello que es real y virtual. La realidad virtual genera un entorno con imágenes y sonidos que trasladan al usuario a un espacio con características que simulan a la realidad (Gutiérrez, González-Calero, Taranilla y Armero, 2019). En cambio, la realidad aumentada inserta objetos virtuales en nuestro entorno, enriqueciéndola y ampliando sus posibilidades. Por ello ambas tecnologías generan tal expectación en la sociedad (Moreno, Rodríguez, Alvarado, Fernández y Guerrero, 2018).

Los dispositivos que utilizan esta tecnología tienen un reconocimiento social mayormente lúdico, debido a que empresas que pertenecen a la industria del videojuego como Sony y Merge Cube han promovido propuestas relacionadas dentro de este ámbito. A pesar de este hecho encontramos numerosas investigaciones que han promovido un uso diferente de esta tecnología. Los museos han sido uno de los sectores pioneros en emplear estas herramientas en sus instalaciones, permitiendo al usuario

interaccionar con la historia de una forma única hasta ahora (Bellido, Melero, y Fernández-Moreno, 2018) (León, 2018).

De esta característica se han percatado muchos estudiosos de diferentes disciplinas relacionadas con la educación. Por ello, algunas de las investigaciones que se han planteado demuestran que, el uso de estos recursos no se encuentra únicamente asociados al plano recreativo ya que, si se aplica a la educación, puede generar una notable influencia en el ámbito pedagógico (Rubio, 2019). Relacionado con este aspecto encontramos empresas como Google y Apple que, tras analizar las repercusiones que tiene el uso de estos dispositivos en el aula, se encuentran desarrollando propuestas centradas únicamente al sector de la educación.

Realidad virtual y aumentada en educación

En algunas universidades se han comenzado a utilizar dispositivos que permiten aplicar esta tecnología en el aula, en concreto la realidad virtual, debido a los beneficios pedagógicos que generan en entornos educativos (Pons, 2018). Una de las características por la que suele ser empleada se encuentra en la capacidad que tiene de recrear situaciones cercanas a la realidad, las cuales permiten a los estudiantes sumergirse en experiencias que no pueden ser transmitidas por medio de un libro de texto. Además, permite crear espacios que, por diferentes razones, no se pueden observar en el mundo real (Cazar, De Moya, Hernández, y Hernández, 2015).

Un hecho similar ocurre con la realidad aumentada, una característica que favorece su inclusión en el mundo educativo es que permite “complementar” el mundo real con un objeto virtual sin llegar a remplazarla (Vidal, Febrero López y Casal Otero, 2021). Esta tecnología contribuye a reducir considerablemente el tiempo necesario para comprender temas complejos, debido a que posibilita un aprendizaje motivador y atractivo tanto para los estudiantes como para el profesorado.

Uno de los usos más extendidos dentro de la educación se encuentra dentro de las áreas de índole científico ya que, como se ha señalado anteriormente, proporciona experiencias prácticas en aquellas ramas de conocimiento en la que resulta difícil visualizar los procesos estudiados (Urquiza, Daza y Ramos, 2017). Otro de los usos que podemos señalar se encuentra relacionado con aquellas materias cuyos contenidos están relacionados con la geografía o la historia. Como señalan Cazar Gutiérrez, González-Calero Somoza, Villena Taranilla y Merino Armero (2018), la realidad virtual, rompiendo las barreras del tiempo, recrea escenarios que permiten al usuario realizar un viaje al pasado, presente o futuro. Por otra parte, la realidad aumentada facilita que se puedan analizar diferentes objetos desde diversas perspectivas, permitiendo al usuario interactuar con el mismo como si se tratara de un material real.

Actualmente y gracias a los recientes lanzamientos de dispositivos asequibles para todos los bolsillos, la realidad virtual y aumentada puede emplearse fácilmente en todas las etapas educativas. Solo necesitamos un dispositivo móvil y unas gafas de realidad virtual para poder utilizarse. Hoy en día encontramos una gran variedad de posibilidades e incluso podemos llegar a construir nuestros propios dispositivos manualmente y de cartón (Aznar, Romero, y Rodríguez, 2018).

Realidad virtual y aumentada: Atención a la diversidad.

Debido a todas estas características la realidad virtual y aumentada está siendo analizada desde una lente muy concreta de la educación, la atención a la diversidad. Podemos encontrar diversas investigaciones que han estudiado las repercusiones que puede tener esta tecnología con alumnado con necesidades educativas, y como puede ayudarle a su inclusión dentro del aula ordinaria (Ramírez, Contreras, Maldonado y Choque, 2019).

Una investigación realizada con un grupo de estudiantes del Grado de Educación Primaria para determinar la utilidad de la realidad virtual y aumentada en la inclusión del alumnado profundiza en esta idea. Marín (2018) señala que, los resultados obtenidos muestran las posibilidades pedagógicas de los dispositivos que usan esta tecnología. Sin embargo, señala que aún presenta limitaciones en su desarrollo por lo que no se puede aplicar en su totalidad en el aula. Así pues, la realidad virtual y aumentada pueden convertirse en dos herramientas que enriquezcan enormemente el desarrollo curricular.

Lairet et al (2018) en un estudio realizado con un alumno con Trastorno del Espectro Autista presentaron una experiencia aplicando la realidad aumentada. En esta investigación podemos observar que, tras tres sesiones, el alumno pudo adquirir contenidos de la materia de Ciencias de la Naturaleza, concretamente los cambios de estado y el ciclo del agua. Con esta propuesta se pretendió dar respuesta a los principales problemas que presentan esta discapacidad: La comunicación y la interacción social y, por otro lado, el aprendizaje de aquella información más abstracta como confirmaron los propios resultados del estudio.

Martín y Bross (2017) desarrollaron una experiencia aplicando esta tecnología para tres grupos de personas con Síndrome de Down en dos museos diferentes. Para ello, emplearon aplicaciones de realidad virtual y aumentada. Según los investigadores, los resultados demostraron como con la utilización de estos dispositivos la experiencia fue mucho más enriquecedora. El componente visual es un aspecto clave, ya que les resulta de mucha utilidad para mantener la atención, adquirir la información y les ayuda en la memoria a largo plazo. Estos resultados sugieren la necesidad de desarrollar programas específicos para estas personas.

Por todos estos motivos podemos encontrar algunos proyectos que han sido desarrollados por

medio de esta tecnología, teniendo como objetivo la inclusión de las personas con necesidades educativas. Un caso concreto lo podemos encontrar en un proyecto llamado VR para sordos, llevado a cabo por Samsung, cuyo objetivo es mejorar el aprendizaje por medio de estímulos visuales. Otro proyecto desarrollado de forma conjunta por Indra, la Fundación Universidad y U-tal, aprovechando la experiencia visual que ofrece esta tecnología, ha desarrollado una propuesta para ayudar a personas con Síndrome de Asperger a hablar en público (Gálvez, 2015).

Como podemos observar la utilización de la realidad virtual y aumentada en entornos educativos cada día es más frecuente, pero, aunque se están realizando algunas investigaciones sobre cómo puede ayudar esta tecnología a las personas con necesidades educativas, la cantidad de estudios que encontramos son relativamente escasos (Cerro y Méndez, 2017). Por ello en este estudio analizaremos como por medio de una experiencia enriquecida con esta tecnología, el alumnado con necesidades educativas ve alterada su motivación y en consiguiente sus resultados académicos.

Objetivos

El objetivo de esta investigación residió en valorar la necesidad de incorporar las tecnologías de Realidad Virtual y Aumentada en los procesos educativos del área de Ciencias Sociales en la etapa de Educación Secundaria con estudiantes con necesidades educativas de apoyo educativo. Para ello, se establecieron dos objetivos específicos:

- OE1: Evaluar los conocimientos adquiridos durante el proyecto.
- OE2: Analizar que recurso tuvo mayor incidencia en el alumnado.

Metodología.

Muestra

La experiencia educativa que se muestra a continuación se realizó en el primer trimestre del curso 2019 – 2020 dentro del área de Ciencias Sociales con alumnado perteneciente a Educación Secundaria. El grupo de participantes estaba conformado por la mayoría de los estudiantes con necesidades educativas de apoyo educativo (Tabla 1).

Tabla 1. Participantes

Tabla 1. Participantes

Sexo	TEA	Discapacidad Intelectual	TDAH / TDA	Inteligencia Límite
Varón	2	0	5	1
Mujer	1	3	2	2
Total	3	3	7	3

Nota: Participaron 16 estudiantes que representan un 66 % de total de alumnos con NEAE, incluyendo los 6 alumnos que presentaban NEE.

A causa de las adaptaciones curriculares del alumnado se plantearon dos itinerarios de actividades correspondientes a dos etapas educativas diferentes, educación Secundaria y Educación Primaria. Esto es debido a que, el alumnado con discapacidad intelectual seguía el currículo de 5º de Educación Primaria.

Proceso de la investigación

La investigación responde a un enfoque tipo mixto, cuantitativo y cualitativo. Por un lado, el enfoque cuantitativo por el que comprobaremos por medio de los resultados la evolución de los estudiantes (Cardona, 2002), mientras que el enfoque cualitativo estará orientado a conocer las opiniones del alumnado y recoger sus preferencias sobre las herramientas utilizadas (Taylor y Bogan, 1994). Para conocer el grado de aceptación de las dos tecnologías se les planteó una pregunta sobre aquellas sesiones que les había generado mayor motivación, según su

respuesta podríamos categorizar sus preferencias entre realidad virtual o aumentada. Respecto al enfoque cuantitativo se planteó unas pruebas de carácter oral cuyos contenidos se correspondían a los desarrollados durante las diferentes sesiones. Para realizar este estudio fue necesario plantear tres fases:

En la primera, teniendo en cuenta las adaptaciones curriculares del alumnado, se planteó una propuesta didáctica con Realidad Virtual y Aumentada al departamento de orientación, diseñando un itinerario de actividades (Tabla 2) con la correspondiente descripción de cada una de las sesiones. Debido a las adaptaciones curriculares de algunos participantes se tuvo que adaptar algunas de las sesiones al currículo de Educación Primaria. Por ende, se utilizaron dos marcos legislativos que hacen referencia a los contenidos de los dos periodos académicos que fueron trabajados. El Decreto n.º198/2014, de 5 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y Decreto n.º 220/2015, de 2 de septiembre de 2015, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Tabla 2. Itinerario de actividades.

Actividad	En qué consiste	Recurso educativo
1	Sesión introductoria de contenidos sobre el periodo trabajado: Edad	Ninguno
<i>MEDIA</i>		
2	Recreación de las partes de un castillo por medio de la aplicación Augment.	Realidad Aumentada
3	Visualización de un vídeo de Realidad Virtual sobre la temática desarrollada	Realidad Virtual
4	Gymkana realizada con la aplicación WallaMe a modo de repaso de contenidos.	Realidad Aumentada

Una vez autorizada la propuesta se procedió a su implementación en el aula. Finalmente se produjo la recogida de datos mediante la recuperación de las calificaciones obtenidas y la realización de las entrevistas al alumnado, dando paso al análisis de los resultados.

La evaluación del alumnado se realizó a través de una prueba de carácter oral siguiendo la tipología y las condiciones que el Equipo de Orientación había indicado.

Para ello se plantearon una serie de cuestiones teóricas que habían sido desarrolladas durante el proceso educativo junto a una serie de preguntas para conocer el recurso que había generado mayor incidencia. Debido a las adaptaciones curriculares de algunos alumnos, se plantearon dos itinerarios de cuestiones diferente acorde a las mismas.

Instrumentos de recogida de datos.

Atendiendo a los objetivos de la investigación y al sistema de evaluación empleado por el centro se planteó una prueba oral compuesto por dos preguntas de respuesta corta y otras dos de desarrollo. El propósito era los estudiantes mostraran la adquisición de los conocimientos tanto memorísticos como de comprensión.

Con este examen oral se comprobaría los conocimientos de los estudiantes (Objetivo 1) y por medio de la pregunta realizada tras finalizar la prueba se valorarían sus preferencias (Objetivo 2). Las opiniones y expresiones que utilizaran serían recogidas por medio de un Diario de Campo.

Resultados.

Al ser una prueba de carácter oral fue necesario plantear una rúbrica de evaluación para valorar las respuestas de los discentes.

Para ello se tomó como referencia aquellos criterios que habían sido empleados en pruebas anteriores de similar índole (Tabla 3)

Regular	1	Responde de forma incompleta a la cuestión planteada
Mal	0	No responde adecuadamente.

Tabla 3. Rúbrica de Evaluación

Valoración	Ponderación	Criterio
Perfecto	2,5	Responde aportando todos los datos, poniendo ejemplos concretos y mencionando fechas.
Muy bien	2	Responde aportando todos los datos sin dar ejemplos.
Bien	1,5	Se le olvida algún aspecto que no es relevante (nombre de autor, fecha...)

Con el propósito de exponer de forma más clara los resultados obtenidos, se dividirán a los estudiantes en dos grupos acorde a sus necesidades educativas.

- *Grupo 1. Alumnado con NEE.*

En este grupo encontramos a aquellos estudiantes con TEA y los alumnos con discapacidad intelectual. Aunque también pueden ser categorizados como alumnado con NEAE se ha hecho una distinción para poder analizar la incidencia de cada una de las herramientas por separado. De esta forma podemos comprobar los resultados de forma independiente según la necesidad educativa.

Grupo 1A. Estudiantes con TEA

Los resultados de los estudiantes mostraron una gran adquisición de conocimientos por parte del alumnado. Especialmente en aquellas cuestiones cuyos contenidos se desarrollaron por medio de la realidad virtual. En cambio, las preguntas que se correspondían a las sesiones en las que se empleó la realidad aumentada tienen un mayor índice de error

las siglas RV, y aquellas en las que se empleó Realidad Aumentada llevarán las siglas RA

Tabla 4. Resultados TEA

		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
RV	¿Cuándo empezó la Edad Media?	Perfecto (2,5)	Perfecto (2,5)	Perfecto (2,5)
	¿Cuáles fueron los mayores inventos de la época?	Perfecto (2,5)	Perfecto (2,5)	Bien (1,5)
RA	¿Cuándo terminó?	Perfecto (2,5)	Perfecto (2,5)	Perfecto (2,5)
	¿Qué características tenía la sociedad de la época?	Perfecto (2,5)	Regular (1)	Mal (0)
Total		10	8,5	6,5

Nota: Aquellas cuestiones cuyos contenidos fueron desarrollados en sesiones de Realidad Virtual llevarán

El análisis de las calificaciones, comparados con los resultados de pruebas anteriores, no muestran que las herramientas utilizadas hayan generado un cambio significativo en los resultados académicos de este grupo de estudiantes (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación de resultados académicos: TEA

	Calificación anterior	Calificación en la prueba
Alumno 1	10	10
Alumno 2	8	6
Alumno 3	6,5	8,5

Grupo 1B. Estudiantes con discapacidad intelectual. Con este grupo podemos observar un hecho similar de casuísticas similares al anterior grupo. Las cuestiones que se corresponden a la realidad aumentada muestran una proporción mayor de error (Tabla 6). En cambio, la respuesta general a las preguntas que se desarrollaron con la realidad virtual tienen un elevado índice de acierto.

Tabla 6. Resultados discapacidad intelectual

		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
RV	¿Qué periodo venía antes de la Edad Media? RV	Perfecto (2,5)	Muy bien (2)	Muy bien (2)
	¿Puedes describirme la pirámide de la sociedad de la Edad Media? RV	Bien (1,5)	Regular (1)	Muy bien (2)
RA	¿Quiénes formaban parte de la clase privilegiada? RA	Muy bien (2)	Muy bien (2)	Mal (0)
	¿Quiénes eran los esclavos? RA	Regular (1)	Bien (1,5)	Muy bien (2)
Total		7	5,5	6

Tras comparar las calificaciones obtenidas podemos observar una tendencia muy favorable (Tabla 7). Todos los alumnos aprobaron la prueba, mostrando una puntuación media 1,3 puntos respecto al examen realizado anteriormente.

Tabla 7. Comparación de resultados académicos: Discapacidad intelectual

	Calificación anterior	Calificación en la prueba
Alumno 1	6	7
Alumno 2	4,5	5,5
Alumno 3	4	6

• Grupo 2 Alumnado con NEAE.

Esta división está formada por aquellos estudiantes que presentaban TDAH o TDA y los alumnos con inteligencia límite.

Grupo 2A. Estudiantes con TDAH o TDA.

A diferencia de grupos anteriores los errores cometidos en esta prueba tienen una mayor incidencia en aquellas cuestiones que se corresponden a la realidad virtual. Los contenidos que fueron desarrollados por medio de la realidad virtual muestran un mayor porcentaje de acierto.

Si comparamos los resultados obtenidos podemos observar que, el 42,85 % mejoraron sus

calificaciones una media de 1,5 puntos, el 28,57% empeoró sus resultados una media de 0,5 puntos y otro 28,57% mantuvieron las mismas calificaciones (Tabla 8).

Tabla 8: Comparación de resultados académicos: TDAH/TDA

	Calificación anterior	Calificación en la prueba
Alumno 1	8	9,5
Alumno 2	9	8,5
Alumno 3	7	7
Alumno 4	7,5	9,5
Alumno 5	8	7,5
Alumno 6	6	7
Alumno 7	8	8

Evaluación de preferencias.

Respecto a sus preferencias obtenemos unos resultados bastante llamativos. De forma general encontramos una clara disposición sobre la Realidad Virtual (62%) frente a la Realidad Aumentada (38%). En cambio, las opiniones son muy diferentes entre ambos grupos. Los estudiantes con NEAE mostraron una preferencia mayor por la Realidad Virtual (80%) frente a la Realidad Aumentada (20%). En cambio, los alumnos con NEE tenían una predilección mayor por aquellas actividades en las que se utilizó la Realidad Aumentada (un 66,66% frente a un 33,33%) (Tabla 9).

Tabla 9. Preferencias de los estudiantes

	Grupo 1. Alumnos NEAE	Grupo 2. Alumnos NEE
RV	8	2
RA	2	4
Total	10	6

Estos datos se corresponden con los resultados del alumnado. Los alumnos mostraron una preferencia por aquellas sesiones en las que se empleó la realidad virtual y, por consiguiente, los resultados fueron mayormente positivos en aquellas cuestiones que se corresponde a esta tecnología.

Discusión.

Desde el enfoque meramente cuantitativo podemos observar que tras analizar los resultados del alumnado y compararlo con calificaciones anteriores pertenecientes a la misma materia, observamos una tendencia favorable en las calificaciones obtenidas. El 50 % de los estudiantes mejoró sus resultados una media de 1,68 puntos. En cambio, también identificamos que el 31,25% del alumnado empeoró sus calificaciones una media de 1,4 puntos. Finalmente, el 18,75 % restante no vio afectada su nota respecto a pruebas anteriores.

Por otro lado, tras preguntarles por aquellas sesiones que mayor interés les había generado, los estudiantes mostraron una mayor preferencia hacia la realidad virtual (62,5%) frente a la realidad aumentada (38,5%), aunque este dato es diferente dependiendo del grupo de alumnos. Los estudiantes con trastorno del espectro autista o discapacidad intelectual mostraron un mayor interés por la realidad aumentada (66,66%) frente a la realidad virtual (33,33%). Una opinión que difiere respecto a los alumnos con TDAH o inteligencia límite ya que, este grupo, prefiere la realidad virtual (80%) frente a la realidad aumentada (20%).

Un hecho llamativo radica en las preferencias del grupo ya que estas no coinciden con la valoración de instrumento. Tras aplicar el cuestionario UNE 71362:2017 podemos observar como las aplicaciones que se corresponde con la realidad aumentada tienen un mayor potencial pedagógico en comparación con la realidad virtual. En cambio, si relacionamos los resultados obtenidos por los estudiantes con la valoración del instrumento, podemos observar que los errores cometidos se encuentran muy relacionados con la herramienta en cuestión. El 50% de los alumnos mostraron una mayor puntuación en aquellas cuestiones que se correspondían con la realidad aumentada. Por otro lado, el 31,25 % respondieron de forma más concisa aquellas

preguntas que se desarrollaron por medio de la realidad virtual. Los resultados del 18,75% restante no variaron entre unas cuestiones u otras.

Conclusiones.

La investigación, en definitiva, muestra como la incorporación de las tecnologías emergentes en el aula de Educación Secundaria ha provocado una mejora de los resultados académicos del alumno en comparación con experiencias didácticas anteriores. Por ello, podríamos decir que su incorporación en el aula supone una ayuda para atender a las necesidades individuales del alumnado, lo que supone un progreso en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los contenidos relacionados con el área de Ciencias Sociales. Además, el estímulo visual de la realidad virtual y aumentada ha promovido el interés del alumnado por esta experiencia, un hecho que coincide con los estudios de Lairet et al (2010) sobre el desarrollo de la realidad aumentada con personas con TEA.

Respecto a esta cuestión encontramos que el alumnado mostró un mayor interés en la realidad virtual a pesar de que, las sesiones desarrolladas con esta tecnología produjeron una menor adquisición de los conocimientos, como se puede ver reflejado en los resultados de los estudiantes. Aunque cabe destacar que, esta preferencia es mayor en los alumnos con NEAE que componen el 62,5% de la muestra total de la investigación, lo que afecta en gran medida el porcentaje global. En este sentido consideramos relevante indicar que, si bien no era objeto de estudio, los estudiantes con NEE muestran una preferencia mucho mayor por la realidad aumentada.

Cabe destacar que las herramientas empleadas no requieren una elevada competencia digital docente entre el profesorado, ya que, con un escaso conocimiento sobre el uso de las tecnologías cualquier profesor puede incorporarlo en el aula. Esto sumado a que todas las aplicaciones utilizadas son gratuitas, facilita enormemente su incorporación en propuestas

didácticas con estudiantes con necesidades educativas, fomentando su interés a pesar de no tratarse de un software pensando para alumnos con necesidades. No obstante, somos conscientes de la existencia de otras aplicaciones específicas para este tipo de estudiantes, por lo que su incorporación podría enriquecer esta propuesta didáctica.

En conclusión, podemos señalar que, aún faltan estudios y experiencias que sirvan para demostrar las repercusiones pedagógicas que conlleva la incorporación de la realidad virtual y aumentada, especialmente cuando trabajamos con estudiantes con necesidades educativas. Es muy positivo que un docente trate de ser innovador empleando nuevas herramientas o diferentes estrategias pedagógicas, pero no debemos de olvidar que la incorporación de un recurso por muy novedoso o motivador que lo consideremos no nos asegura el éxito académico.

Para ello es necesario realizar más estudios que analicen la idoneidad de las diferentes herramientas que se utilicen, buscando los errores y promoviendo mejoras que ayuden a actualizar las propuestas pedagógicas que se realizan cada día en el aula. Es nuestra responsabilidad como docentes autoevaluar nuestro trabajo con el objetivo de mejorar y adaptarnos a las necesidades de nuestro alumnado, independiente del cuáles sean y el origen de las mismas.

Literatura citada.

- [1] Aznar, M. I., Romero, J., y Rodríguez, A. M. (2018). La tecnología móvil de Realidad Virtual en educación: una revisión del estado de la literatura científica en España. EDMETIC ,7 (1), 256 – 274. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10139>
- [2] Bellido, M., Melero, F., y Fernández-Moreno, A. (2018). Patrimonio universitario y Tics. Experiencias actuales en Granada. Nuevas Tecnologías E Interdisciplinariedad En La Comunicación Del Patrimonio Cultural, 32-45.

[3] Cardona, M. C. (2002). Introducción a los métodos de investigación en educación. Madrid: EOS.

[4] Cerro, F y Méndez, G. M. (2017). Realidad aumentada como herramienta de mejora de la inteligencia espacial en estudiantes de educación secundaria. RED. Revista De Educación a Distancia, (54), 1-14.

[5] Cózar Gutiérrez, R., González-Calero Somoza, J., Villena

Taranilla, R. y Merino Armero, J., (2018). Análisis de la motivación ante el uso de la realidad virtual en la enseñanza de la historia en futuros maestros. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (68), pp.1-14.

[6] Cózar, R., De Moya, M., Hernández, J., y Hernández, J.

(2015). Tecnologías emergentes para la enseñanza de las Ciencias Sociales. Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la formación inicial de maestros. Digital Education Review, 27, 138-153.

[7] Gálvez, C. (2015). Realidad Virtual en personas con Necesidades Educativas Especiales. Comunicación Y Pedagogía: Nuevas Tecnologías Y Recursos Didácticos, 288, 27-32.

[8] Gutiérrez, R. C., González-Calero, J. A., Taranilla, R. V., y Armero, J.M. (2019). Análisis de la motivación ante el uso de la realidad virtual en la enseñanza de la historia en futuros maestros. Edutec, (68).

[9] Lainez, B.; Chocarro de Luis, E.; Busto, J.H. y López, J. (2018). "Aportaciones de la Realidad Aumentada en la inclusión en el aula de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista". En EDMETIC, Vol. 7 (nº 2), pp. 120-134. Disponible en:

www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/10134.

[10] León, O. (2018). Museo Sonoro con WallaMe y HP Reveal. Eufonía: Didáctica De La Música, (75), 80-82.

[11] López, J., Pozo, S., Morales, M. B., y López, E. (2019). Competencia digital de futuros docentes para efectuar un proceso de enseñanza y aprendizaje mediante realidad virtual. Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa, (67), 1-15. doi:10.21556/edutec.2019.67.1327

[12] Lozano, J.; Ballesta, F.; Cerezo, M.C. y Alcaraz, S. (2013) Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado con trastorno del espectro autista (TEA). Revista Fuentes, 14, 2013; pp. 193-208

[13] Marín, V. (2018). "La realidad aumentada al servicio de la inclusión educativa. Estudio de caso". En Retos XXI, Vol. 2 (nº 1), pp. 60-72.

[14] Martín Sabarís, R.M. y Brossy Scaringi, G. (2017). "La realidad aumentada aplicada al aprendizaje en personas con Síndrome de Down: un estudio exploratorio". En Revista Latina de Comunicación Social, nº 72, pp. 737-750. Disponible en:

www.revistalatinacs.org/072paper/1189/RLCSpaper1189.pdf

[15] Moreno, N., López, E., y Leiva, J. (2018). El uso de las tecnologías emergentes como recursos didácticos en ámbitos educativos. International Studies On Law And Education, 131-146.

[16] Otero, A., Rivera, W., Pedraza, C., y Canay, J. (2019). TIC para la educación: sistema adaptativo basado en mecanismos de aprendizaje automático para la apropiación de tecnologías en estudiantes de educación media. Telos: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales, 21(3), 526-543. doi: 10.36390/telos213.03

[17] Parra, H., López, J., González, E., Moriel, L., Vázquez, A. D., y González, N. C. (2019). Las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento

(TAC) y la formación integral y humanista del médico. *Investigación En Educación Médica*, (31), 72-81.

[18] Pons, J. (2018). Las tecnologías digitales y su impacto en

la Universidad. Las nuevas mediaciones. *RIED. Revista Iberoamericana De Educación A Distancia*, (21), 85-95.

[19] Ramírez, I.; Contreras, A.; Maldonado, C. y Choque, F. (2019). "Realidad virtual y aumentada: Propuestas educativas para la diversidad funcional". En *Infancias, cuerpo y discapacidad*, Vol. 2 (nº 2), pp. 1-6.

[20] Rubio, J. L. (2019). Realidad extendida, interactividad y entornos inversivos 3d: Revisión de la literatura y proyecciones. *Actas Icono 14*, 1(1), 396-415. Recuperado a partir de <https://icono14.net/ojs/index.php/actas/article/view/1330>

[21] Sánchez, J y Fernández, A. (2017). Del individuo al Aprendizaje Colaborativo (I). La Historia y la Historia del Arte ante los retos de la Innovación Educativa. *Revista Complutense De Educación*, (27), 1339-1342.

[22] Sandía S., B., y Montilva C., J. (2020). Tecnologías Digitales en el Aprendizaje-Servicio para la Formación Ciudadana del Nuevo Milenio. *RIED. Revista Iberoamericana De Educación A Distancia*, 23(1), 123-148. doi: 10.5944/ried.23.1.24138

[23] Taylor, S. J. y Bodgan, R. (1994). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Madrid: Dykinson.

[24] Urquiza, L., Daza, S., y Ramos, W. (2017). Uso de la Realidad Virtual, en la educación del futuro en centros educativos del ecuador. *Tendencias Globales En La Educación Universitaria: Una Mirada Desde El Liderazgo*

Transformacional, 153-161.

[25] Vidal, I. M. G., Cebreiro López, B., y Casal Otero, L. (2021). Nuevas competencias digitales en estudiantes potenciadas

con el uso de Realidad Aumentada. Estudio Piloto. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24 (1), pp. 137-157. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27501>

[26] Villalustre, L. (2020). Propuesta metodológica para la interacción didáctica de la realidad aumentada en Educación Infantil. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 170-187. doi:

<https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.115>