

# Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias

Use of augmented reality apps in University classrooms

David Blas Padilla<sup>1</sup>, Esteban Vázquez-Cano<sup>2</sup>, María B. Morales Cevallos<sup>1</sup>, Eloy López Meneses<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Pablo de Olavide, España

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España

d.blas.at@gmail.com , evazquez@edu.uned.es , mabelenmorales0@gmail.com ,  
elopmen@upo.es

**RESUMEN.** La presente investigación se enmarca dentro del proyecto de investigación español (I+D+I): "Realidad aumentada para aumentar la formación. Diseño, producción y evaluación de programas de realidad aumentada para la formación universitaria" (EDU-5746-P-Proyecto RAFODIUN). El estudio analiza las experiencias de innovación universitaria con tecnologías inmersivas (Realidad Aumentada, RA) de diversas titulaciones que cursan la asignatura de "Tecnología de la Información y la Comunicación" en la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla (España) correspondientes a dos cursos académicos (2016-17 y 2017-18). A través de una metodología de corte cualitativo y mediante el diseño de un cuestionario abierto se analizaron las valoraciones de realizadas con 231 estudiantes en relación con las apps de Realidad Aumentada utilizadas en la asignatura: "TIC y Educación Social". Los resultados muestran que en los dos cursos académicos, las apps de Realidad Aumentada de ámbito educativo: "Quiver" y "Zookazam" son las más valoradas por su usabilidad, fácil manejo y aplicabilidad en contextos formativos al ayudar a adquirir nuevos conocimientos en etapas educativas más tempranas.

**ABSTRACT.** This study is part of the Spanish research project (I+D+I): "Augmented reality to increase training, design, production and evaluation of augmented reality programs for university education" (EDU-5746-P-Proyecto RAFODIUN). The study analyzes the experiences of university innovation with immersive technologies (Augmented Reality, AR) of various university degrees' subjects related to "Information Technology and Communication" at the Pablo de Olavide University in Seville (Spain) corresponding to two academic courses (2016-17 and 2017-18). Through a qualitative methodology with the implementation of an open questionnaire, the evaluations of 231 students were analyzed in relation to the Augmented Reality apps used in the subject: "ICT and Social Education". The results show that in the two academic years, the Augmented Reality apps in the educational field: "Quiver" and "Zookazam" are the most valued for their usability, easy handling and applicability in training contexts, helping to acquire new knowledge in previous educational stages.

**PALABRAS CLAVE:** Educación tecnológica, Realidad aumentada, Apps educativas, Innovación universitaria.

**KEYWORDS:** Technological education, Augmented reality, Educational apps, University innovation.



## 1. La Realidad Aumentada: nuevas tecnologías emergentes para la innovación universitaria

Actualmente han surgido un numeroso abanico de tecnologías emergentes, entre ellas, la Realidad aumentada (Augmented Reality) (RA). Los informes Horizon Report (2015 y 2016) ponen de manifiesto que esta tecnología tendrá un fuerte nivel de penetración en los centros educativos en el horizonte de 3 a 5 años (García et al., 2010; Durall, et al., 2012; Johnson et al., 2013; Horizon Report, 2016; Cabero & Pérez-Río, 2018; López-García & Miralles Martínez, 2018). Asimismo, se corrobora en el último Informe EduTrend realizado por el Observatorio del Tecnológico de Monterrey (Tecnológico de Monterrey, 2015), que la sitúa como una tecnología con un tiempo de adopción en los centros del Tecnológico de Monterrey entre uno y dos años. Asimismo, esta tecnología emergente está creciendo en los últimos años gracias a los dispositivos digitales móviles que facilita su acceso a todo el público (Aznar-Díaz et al., 2018).

Para centrarse en su definición, el uso de la Realidad Aumentada (RA, en adelante) permite la visualización directa o indirecta de elementos del mundo real combinados o aumentados con elementos generados desde el ordenador (Cobo & Moravec, 2011, p. 105). Esta característica ayuda a que el alumnado adquiera más fácilmente una serie de competencias que van a facilitarle la adquisición del conocimiento que se le está requiriendo (García et al., 2010; Fombona et al., 2012; Muñoz, 2013; Cabero & Barroso, 2015; 2016; Prendes, 2015; Cabero & García, 2016; Cabero et al., 2016). Esto puede implicar un gran salto cualitativo en la enseñanza, ya que transforma la percepción de la realidad física de los estudiantes para que puedan tomar el control de su propio aprendizaje. Asimismo, esta tecnología emergente puede utilizarse para diferentes niveles educativos y distintas disciplinas académicas (Cabero & García, 2016; Cabero et al., 2016; Cabero, De la Honras & Sánchez, 2018) y en diferentes disciplinas (Villalustre & Del Moral, 2016).

En educación la RA es uno de los avances tecnológicos transformadores de gran impacto, permite la creación de contenidos que podemos mostrar a los alumnos, presentando características de interactividad y tridimensionalidad, enriquecer los materiales impresos para los estudiantes con información adicional en diferentes soportes; puede utilizarse en diferentes asignaturas y disciplinas; propiciar que los estudiantes se puedan convertir en productores de objetos de aprendizaje en RA, mejorar el procesamiento divergente; en definitiva, mediante su uso se puede percibir mejoras en el proceso de enseñanza aprendizaje y las competencias tecnológicas tanto de alumnos como de docentes (Cabero & Barroso, 2016; Badia et al., 2016; Toledo & Sánchez-García, 2017).

En última instancia, se puede considera que el desafío para las universidades, en este marco, reside en rediseñar sus matrices formativas alrededor de las competencias profesionales más que alrededor de las tradicionales asignaturas de forma que se potencie el desarrollo de propuestas didácticas que involucren el trabajo colaborativo para el fomento de un aprendizaje significativo (Mendieta, Cobos & Vázquez-Cano, 2016) y el incremento progresivo en la actividad docente de la utilización de los recursos educativos electrónicos (Vázquez-Cano, López Meneses & Sánchez-Serrano, 2015; Torres, Infante & Torres, 2015; Tobar, 2017; Infante-Moro, Infante-Moro, Torres-Díaz & Martínez-López, 2017; Álvarez-Marín et al., 2017). En este sentido, una de las tecnologías que toman mayor impulso e importancia en la actualidad es la Realidad Aumentada, la cual se ha ido abriendo camino, especialmente en la educación superior (Cabero & García, 2016; Barroso & Gallego-Pérez, 2017).

## 2. Escenario del estudio

La experiencia innovadora inmersiva se desarrolla a través de un Seminario de tecnologías emergentes implementado durante los meses de enero y febrero del curso académico 2016-17 en dos asignaturas: "Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación Social", correspondientes ambas al primer año de la titulación del Grado de Educación Social y Doble Grado de Educación Social y Trabajo Social de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla (España) con una carga de 7,3 Créditos ECTS (European Credit Transfer System). Con respecto al programa de estudios, la asignatura de "Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación Social", pertenece al área de Didáctica y

Blas Padilla, D.; Vázquez-Cano, E.; Morales Cevallos, M. B.; López Meneses, E. (2019). Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias. *Campus Virtuales*, 8(1), 37-48.

Organización Educativa y se implementa en diversos bloques temáticos; en nuestro caso, corresponde al cuarto núcleo de contenidos denominado: “Temas sociales/transversales”, en concreto al Tema 9: “La Realidad Aumentada en escenarios formativos sociales”. El organigrama conceptual de la asignatura (Figura 1) se puede visualizar en el siguiente enlace: <http://bit.ly/2xwjh4x>



Figura 1. Bloques temáticos que componen la asignatura: “TIC y Educación Social”. Fuente: (<http://bit.ly/2xwjh4x>).

La experiencia didáctica inmersiva perseguía las siguientes intenciones educativas: 1) Conocer las nuevas aplicaciones de RA en escenarios formativos y sus posibilidades pedagógicas en contextos educativos. 2) Generar en el estudiantado actitudes proactivas ante las tecnologías aumentadas y 3) Desarrollar en el alumnado competencias de uso didáctico de las aplicaciones de RA presentada en el Seminario formativo.

El Seminario educativo que se desarrolló durante tres sesiones de dos horas de duración el alumnado de ambas titulaciones aprendía el concepto de la RA, los niveles de la tecnología de la RA, las posibilidades y limitaciones de la RA en escenarios formativos y el uso práctico de diversas aplicaciones de RA educativas (Quiver, Zookazam, Chromville y Anatomy 4D). Para ello, se utilizaban diferentes “tablets”, marcadores impresos en papel (proporcionados por el docente) y los teléfonos móviles de los estudiantes que descargaban las apps de las aplicaciones para el uso de la RA. En este sentido, en la Figura 2 se muestra un grupo de estudiantes utilizando marcadores de la app Zookazam.



Figura 2. Estudiantes de Doble Grado de la Universidad Pablo de Olavide 2016-17 (Sevilla, España). Fuente: Elaboración propia.

El Seminario inmersivo pretendían alcanzar los siguientes objetivos educativos:

- 1) Conocer por parte del estudiantado apps educativas de RA para utilizarlas en escenarios formativos socio-educativos.
- 2) Generar en el estudiantado actitudes favorables a las tecnologías inmersivas para emplearlas en su desarrollo profesional.
- 3) Desarrollar en el alumnado competencias de uso didáctico de las apps de RA utilizadas en las clases

Blas Padilla, D.; Vázquez-Cano, E.; Morales Cevallos, M. B.; López Meneses, E. (2019). Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias. *Campus Virtuales*, 8(1), 37-48.



presenciales.

Referente a las apps de RA utilizadas en las sesiones prácticas son las siguientes:

- **Quiver:** aplicación basada en la realidad aumentada y la virtualidad, consiste en colorear láminas impresas que se obtienen de la web: <http://quivervision.com> y posteriormente, con cualquier dispositivo móvil a través de su cámara, dichas láminas coloreadas adquieren vida generando escenarios aumentativos para mejorar los procesos de aprendizaje.
- **Chromville:** es una aplicación similar a la app de Quiver siguiendo la misma dinámica de láminas basada en tecnología inmersiva. Las láminas impresas para colorear que actúan como marcadores para la génesis de entornos de fantasía aumentada a través de la cámara del dispositivo, se obtienen a través de esta web: <https://chromville.com>
- **Zookazam:** a través de esta aplicación se puede añadir un amplio repertorio de animales de diversas especies en nuestro entorno real haciendo posible la recreación de escenas de fábulas. Es una app como las anteriores, disponible en AppStore y GooglePlay. Más información acerca de esta aplicación: <http://www.zookazam.com>
- **Anatomy 4D.** Con esta app de RA el estudiante puede conocer el interior del cuerpo humano y efectuar un viaje virtual para estudiar órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano.

A su vez, en el edublog de la asignatura (Figura 3), se diseñó una pestaña denominada: “Realidad Aumentada y Virtual”, que ofrecía una recopilación de otras apps de carácter educativo, tutoriales y noticias de interés (<http://cort.as/x-F4>).



Figura 3. Edublog de la asignatura de RA. Fuente: Elaboración propia.

Al finalizar el Seminario formativo se solicitaba a cada estudiante cumplimentar un cuestionario elaborado ad hoc titulado: “Uso didáctico de la RA”, siendo una de sus ítems, indagar qué app de RA utilizadas en dicho Seminario formativo de RA era la más motivadora junto con su justificación didáctica. Su enlace es: <https://goo.gl/forms/STik3sI9KdPzZi773>

En última instancia, cada estudiante tenía que elaborar un edublog personal para la asignatura sobre las evidencias de las actividades realizadas en el semestre académico, siendo unas de sus pestañas la Realidad Aumentada. En ella debían de responderá a estas tres cuestiones:

1) ¿Qué es la Realidad Aumentada (RA) (Augmented Reality)? Ventajas e Inconvenientes de la RA en los escenarios formativos.

2) Realizar un breve comentario (máx. 300 palabras) sobre los ámbitos preferentes de intervención social (Infancia, personas adultas, tercera edad, atención comunitaria...) que se pueden aplicar con esta tecnología emergente (RA).

3) ¿Qué aplicación de Realidad Aumentada vistas en el Seminario de Tecnologías Emergentes (Zookazam, Anatomy 4D, Quiver y Chromville) te ha gustado más? ¿Por qué?

En la Figura 4, se visualiza un edublog de un estudiante del curso académico 2016-17.



Figura 4. Edublog de un estudiante de la titulación de Doble Grado en Trabajo Social y Educación Social Grado de Educación Social. Curso académico 2016/17: "TIC y Educación Social". Fuente: (<http://educasocmaria.blogspot.com/p/re.html>).

### 3. Escenario metodológico

La metodología de la investigación fue de corte cualitativo y descriptivo. Se aborda un estudio exploratorio cuyo principal objetivo es conocer las apps educativas de RA más motivadoras y útiles utilizadas en el Seminario de tecnologías inmersivas durante dos cursos académicos 2016-17 y 2017-18 de dos titulaciones: Grado de Educación Social y Doble grado en Trabajo Social y Educación Social. Para ello, se parte de una concepción metodológica basada en la investigación-acción colaborativa virtual por parte del estudiante universitario como una manera de fomentar sus propias competencias genéricas y específicas en el Espacio Europeo de Educación Superior (Pool-Cibrian & Martínez-Guerrero, 2013).

El análisis cualitativo se ha fundamentado en un proceso de codificación y categorización estructurado en dos etapas: la etapa descriptiva y la etapa interpretativa. El procedimiento se organizó en tres fases: 1) Fase 1: "Segmentación e identificación de unidades de significado y agrupación en categorías descriptivas". 2) Fase 2: "Construcción de un sistema de núcleos temáticos emergentes o metacategorías" y 3) Fase 3: "Identificación de dominios cualitativos (análisis secuencial y transversal de las metacategorías)".

La muestra participante estuvo compuesta por 231 estudiantes de la Universidad Pablo de Olavide con las siguientes características: 60 estudiantes (8 hombres y 58 mujeres), 58 estudiantes (5 hombres y 53 mujeres), respectivamente de los cursos académicos 2016-17 y 2017-18, correspondientes al primer curso del Doble Grado en Trabajo Social y Educación Social (Asignatura: "TIC y Educación Social") y 57 estudiantes (6 hombres y 51 mujeres), 56 estudiantes (4 hombres y 52 mujeres), respectivamente de los cursos académicos 2016-17 y 2017-18, correspondientes al primer curso del Grado de Educación Social (Asignatura: "TIC y Educación Social").



A finales del mes de febrero, el estudiantado implementaba el cuestionario “Uso didáctico de la RA” (Su enlace es: <https://goo.gl/forms/STik3sI9KdPzZi773>). El diseño del cuestionario partió de las consideraciones teóricas realizadas por Barroso y Gallego-Pérez (2017) y se revisó por juicio de expertos en dos rondas mediante estudio Delphi. Unos de los objetivos del cuestionario era recabar las percepciones de los estudiantes en relación con las diferentes apps de RA más motivadora y útil utilizada en el Seminario de innovación tecnológica. En concreto, en nuestro estudio se analizaron las apreciaciones e impresiones de los 231 estudiantes relacionadas con las apps de RA empleadas en las aulas universitarias.

Por último, se utilizaban durante las sesiones prácticas estrategias metodológicas basadas en clicker (sistemas de respuesta de la audiencia), es decir, herramientas que se pueden aplicar en el contexto educativo como feed-back con el alumno, muy útil para monitorizar el aprendizaje de los estudiantes (Caldwell, 2007). En nuestro caso, se utilizaba para indagar sobre las apps más motivadoras del Seminario y dinamizar debates colectivos sobre las tecnologías inmersivas. En concreto, las apps utilizadas en el Seminario innovador fueron proyectadas donde todos los estudiantes las visualizaban y contestaban mediante su teléfono móvil, portátil o tablet. En la Figura 5 se muestra un ejemplo realizado en una sesión práctica de un grupo de estudiantes de Doble grado en Trabajo Social y Educación Social. Por último, en concordancia con Hunsu, Adesope y Bayly (2016), estimamos que este tipo de metodología basada en clickers tienen efectos positivos sobre el aprendizaje cognitivo.



Figura 5. Ejemplificación de la valoración de un grupo de estudiantes en relación a las app de RA empleadas en el Seminario de tecnologías emergentes a través de la aplicación Mentimeter®. Fuente: Mentimeter®.

#### 4. Resultados y discusión

En el presente apartado se efectúa el análisis e interpretación de las 231 aportaciones vertidas por el estudiantado del primer curso de las titulaciones de Doble Grado en Trabajo Social y Educación Social y Grado de Educación Social de los cursos académicos 2016/17 y 2017-18 sobre la apps de RA más motivadora empleada en las sesiones prácticas del Seminario de tecnologías emergentes.

Para ello, en una primera instancia, se recopila en la Figura 6 la frecuencia de respuesta de los 60 estudiantes sobre las apps de RA más atractivas y usables utilizadas en las prácticas de la asignatura: “TIC y Educación Social” en la titulación de Doble Grado en Trabajo Social y Educación Social del curso académico 2016-17.



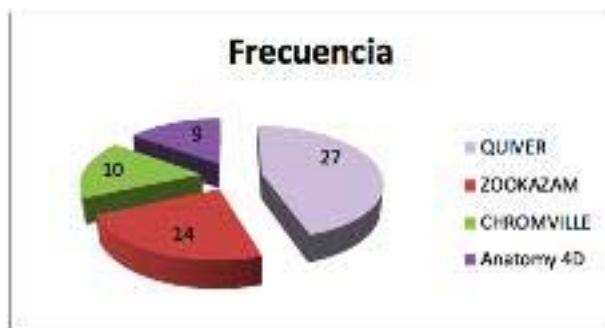


Figura 6. Frecuencias de respuestas del estudiantado de Doble grado de Trabajo Social y Educación Social", relativas a las apps de RA más motivadoras (2016-17). Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestra en la Figura 7 su análisis porcentual.

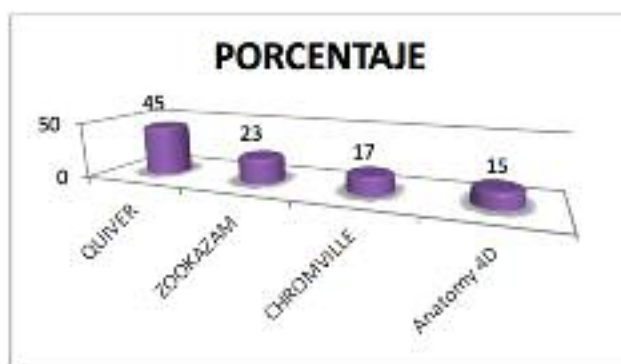


Figura 7. Porcentaje de las app de RA más significativas de la titulación de Doble Grado en Trabajo Social y Educación Social (2016-17). Fuente: Elaboración propia.

En referencia al análisis porcentual del estudiantado de Doble Grado en Trabajo Social y Educación Social del curso académico 2016-17 relativo a las apps más óptimas para los procesos de aprendizaje significativo son: la app de RA Quiver (45%); Zookazam (23%), Chromville (17%) y en último lugar con un 15% la app de RA relacionada con el cuerpo humano Antomy 4D. En cuanto a su fundamentación teórica, comentaban la mayoría del estudiantado que la app de Ra Quiver era la más interesante desde un punto de vista didáctico por ser muy intuitiva, fácil de manejar y muy adecuada para utilizarla en edades muy tempranas permitiendo colorear las láminas y luego convertirse en objetos animados. Y, posteriormente, la aplicación Zookazam por ser muy usable, rápida y permite una aprendizaje eficaz de diversos animales.

Seguidamente, se muestra en la Figura 8 la frecuencia de respuesta y Figura 9 los porcentajes de las percepciones de los 57 estudiantes sobre las apps de RA empleadas en el Seminario de tecnologías emergentes correspondiente a la titulación de Grado de Educación Social correspondiente al curso académico 2016-17.



Figura 8. Frecuencias de respuestas del estudiantado de Grado de Educación Social, relativas a las apps de RA más motivadoras (2016-17). Fuente: Elaboración propia.

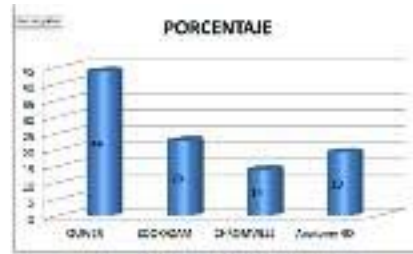


Figura 9. Porcentaje de las app de RA más significativas de la titulación de Grado de Educación Social del curso académico 2016-17.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el análisis porcentual, los estudiantes de Grado de Educación Social (2016-17) estimaron que las apps de RA más motivadoras utilizadas en el Seminario de Tecnologías Emergentes eran: Quiver con un 44%, seguida de la app Zookazam (23), Chromville (14%) y la menos interesante la Anatomy 4D (19%).

Por último, expresaron que las apps de Quiver y Zookazam eran las atractivas y motivadora al ser muy fáciles de utilizar, usables, amigables y orientadas a los procesos educativos, mientras que las otras dos restantes, eran menos usables y, en concreto, la app de RA: Anatomy 4D era una app muy especializada y específica al ámbito de la salud. Pero, todos afirmaban que estas apps de RA fomentaban las habilidades cognitivas, espaciales e incrementaban la actitud positiva y la comprensión de los procesos educativos. Además, de ofrecer escenarios formativos amigables para la comunicación, el fomento de la gamificación en escenarios formativos y ser recursos didácticos muy adecuados y funcionales para su futuro profesional en contextos sociales.

A continuación se muestra los análisis de frecuencias y porcentaje de los estudiantes de las dos titulaciones del curso académico 2017-18.

En la Figura 10 y 11 se expresan respectivamente la frecuencia y el análisis porcentual del estudiantado de Doble Grado en Trabajo Social y Educación Social del curso académico 2017-18.

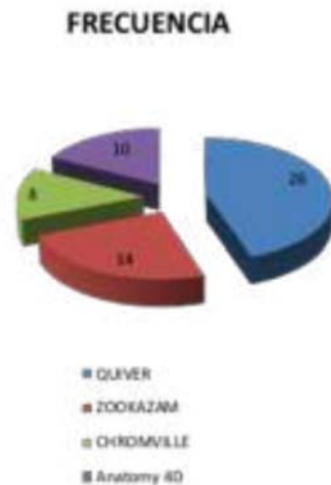


Figura 10. Frecuencia de respuestas del estudiantado de Doble Grado en TS y ES (2017-18). Fuente: Elaboración propia.

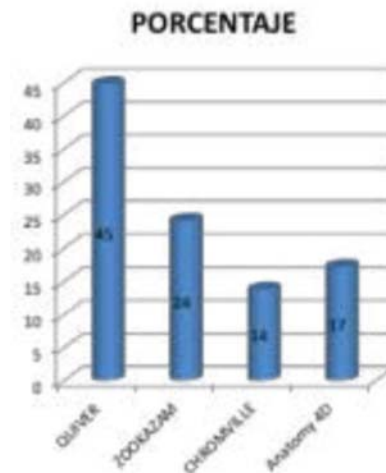


Figura 11. Porcentaje del estudiantado de Doble Grado en TS y ES (2017-18). Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que las apps más valoradas por el estudiantado de Doble Grado en Trabajo Social y Educación Social del curso académico 2017-18, son similares a los resultados obtenidos por el estudiantado

Blas Padilla, D.; Vázquez-Cano, E.; Morales Cevallos, M. B.; López Meneses, E. (2019). Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias. *Campus Virtuales*, 8(1), 37-48.

del año anterior, es decir, Quiver (45%); Zookazam (24%). Sin embargo, en este curso los estudiantes consideran más valiosa la Anatomy 4D (17%) y la menos valorada la Chromville (14%). En cuanto a su fundamentación teórica, los comentarios apuntaban que la aplicación Quiver presentaba muchas láminas gratuitas, era muy atractiva e intuitiva y ayudaba a los procesos y Zookazam era muy llamativa y ayudaban a comprender a diferentes animales. Y referente a las otras dos indicaban más de la mitad que eran menos usables y más específicas.

Seguidamente, se muestra en la Figura 12 y 13 la frecuencia y los porcentajes de las percepciones de los 56 estudiantes sobre las apps de RA más óptimas y útiles empleadas en el Seminario de tecnologías emergentes correspondiente a la titulación de Grado de Educación Social correspondiente al curso académico 2017-18.



Figura 12. Frecuencia de respuestas del alumnado de Grado de Educación Social (2017-18). Fuente: Elaboración propia.

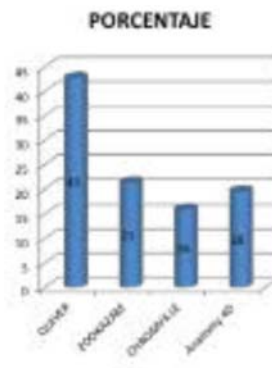


Figura 13. Porcentaje del estudiantado de Grado de Educación Social (2017-18). Fuente: Elaboración propia.

El estudiantado de Grado de Educación Social del curso académico 2017-18 valora al igual que el anterior curso académico que la app de RA Quiver (43%) junto con Zookazam (21%) son las más valoradas por su fácil manejo y su aplicabilidad a contextos de colectivos infantiles. A su vez, indican que son muy llamativas y ayudan a los procesos formativos. Y es de resaltar que en este curso académico los estudiantes estiman más significativa la aplicación Anatomy 4D (20%) y la menos valorada la Chromville (16%) por ser menos intuitivas.

En última instancia, se presenta en la Figura 14 los resultados de frecuencias de los dos cursos académicos para observar su oscilación referente a las apps de RA más motivadoras y útiles para los procesos formativos utilizadas en el Seminario de tecnologías emergentes.

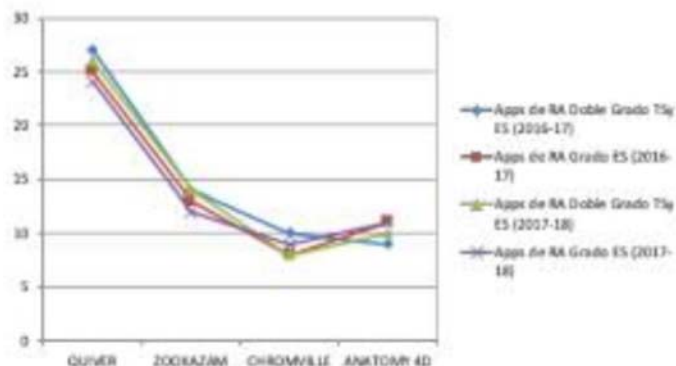


Figura 14. Comparativa de las frecuencias de las cuatro asignaturas correspondientes a los dos cursos académicos. Fuente: Elaboración propia.

Por último, se puede inferir que el estudiantado de los dos cursos académicos (2016-18) estima que las aplicaciones de RA: "Quiver" y "Zookazam" utilizadas en el Seminario de tecnologías emergentes de la

asignatura: "TIC y Educación Social", en los dos cursos académicos (2016-18) son las más valoradas por su usabilidad, fácil manejo y por ser aplicaciones que ayudan a adquirir nuevos conocimientos en etapas más tempranas.

## 6. Conclusiones

El análisis de la experiencia didáctica de aplicación de apps de RA con el alumnado universitario nos permite aseverar como primera conclusión que la utilización de objetos con base en la tecnología aumentada en la Educación Superior, despierta verdadero interés entre los estudiantes. Este extremo, también ha sido corroborado por diferentes estudios que muestran alto niveles de satisfacción cuando el alumnado utiliza esta tecnología y el aumento significativo de los niveles de motivación cuando los estudiantes están inmersos en acciones formativas con RA (Wojciechowski & Cellary, 2013; Kim, Hwang & Zo, 2016; Cabero, Llorente & Gutiérrez-Castillo, 2017). A pesar de este incremento de la motivación entre el alumnado, la aplicación de la RA también debe superar ciertas limitaciones como la posible deshumanización de los procesos metodológicos y la necesidad de una relativa inversión económica que pueda provocar un incremento de la brecha digital en la sociedad tecnológica.

A pesar de estas limitaciones, cabe resaltar en consonancia con Barroso, Cabero y Moreno-Fernández (2016), que su incorporación a la enseñanza es fácil, pues casi todos los estudiantes disponen de dispositivos móviles y saben descargarse las aplicaciones de RA. Por otra parte, como también se infiere del análisis de los resultados y corroborando el estudio realizado por Barroso y Gallego-Pérez (2017), resulta interesante ver cómo, en su opinión, una tecnología como la RA es aplicable por parte de ellos mismos en su futuro desarrollo profesional. Además, la experiencia innovadora inmersiva ha sido útil en la construcción de competencias emergentes sobre utilización de TIC, capacidad de trabajo en equipo, el descubrimiento de nuevos recursos didácticos inmersivos útiles para su futuro profesional en contextos sociales.

Por último, creemos necesario no obviar estas tecnologías y su uso en las aulas; ya que además de servir como nuevos medios para vehicular el aprendizaje, suponen la adquisición de competencias necesarias entre los estudiantes para su correcto y adecuado futuro profesional. En este camino, las universidades deben jugar un nuevo papel como propulsoras de competencias que el futuro egresado deberá manejar en su desenvolvimiento académico, personal y profesional a lo largo de la vida (Cabero, Vázquez Cano & López-Meneses, 2018).

## Agradecimientos

El presente trabajo se inserta en el proyecto de investigación denominado "Realidad Aumentada para Aumentar la Formación". Diseño, Producción y Evaluación de Programas de Realidad Aumentada para la Formación Universitaria (RAFODIUN) (EDU2014-57446-P). También, se agradece a los estudiantes de las asignaturas de Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación Social, por el apoyo en la realización de la experiencia innovadora.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Blas Padilla, D.; Vázquez-Cano, E.; Morales Cevallos, M. B.; López Meneses, E. (2019). Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias. *Campus Virtuales*, 8(1), 37-48. ([www.revistacampusvirtuales.es](http://www.revistacampusvirtuales.es))

## Referencias

Álvarez-Marín, A.; Castillo-Vergara, M.; Pizarro-Guerrero, J.; Espinoza-Vera, E. (2017). Realidad Aumentada como Apoyo a la Formación de Ingenieros Industriales. *Formación Universitaria*, 10(2), 31-42. doi: 10.4067/S0718-50062017000200005

Blas Padilla, D.; Vázquez-Cano, E.; Morales Cevallos, M. B.; López Meneses, E. (2019). Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias. *Campus Virtuales*, 8(1), 37-48.

- Aznar-Díaz, I.; Romero-Rodríguez, J. M.; Rodríguez-García, A. M. (2018). La tecnología móvil de Realidad Virtual en educación: una revisión del estado de la literatura científica en España. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(1), 256-274. doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10139>
- Bacca, J.; Baldiris, S.; Fabregat, R.; Graf, S.; Kinshuk, J. (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149.
- Badía, A.; Chumpitaz, L.; Vargas, J.; Suárez, G. (2016). La percepción de la utilidad de la tecnología conforma su uso para enseñar y aprender. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 95-105.
- Barroso, J.; Gallego-Pérez, O. M. (2017). Producción de recursos de aprendizaje apoyados en Realidad Aumentada por parte de estudiantes de magisterio. *Revista de Educación Mediática y TIC (Edmetic)*, 6(1), 23-38.
- Barroso, J.; Cabero, J.; Moreno-Fernández, A. M. (2016). La utilización de objetos de aprendizaje en realidad aumentada en la enseñanza de la medicina. *International journal of technology and educational innovation*, 2(2), 77-83. doi: <http://dx.doi.org/10.20548/innoeuca.2016.v2i2.1955>
- Cabero, J.; De la Honras, I.; Sánchez, J. M. (coords.) (2018). *La Realidad aumentada como herramienta educativa. Aplicación a la Educación Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato*. Madrid: Pirámide.
- Cabero, J.; Barroso, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. *NAER. New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44-50.
- Cabero, J.; García, F. (coords.) (2016). *Realidad aumentada. Tecnología para la formación*. Madrid, España: Síntesis.
- Cabero, J.; Barroso, J. (2016). Posibilidades educativas de la realidad aumentada. *New Approaches in Educational Research*, 5(1), 46-52.
- Cabero, J.; Pérez-Río, J. L. (2018). Validación del modelo TAM de adopción de la Realidad Aumentada mediante ecuaciones estructurales. *Estudios sobre Educación*, 34, 129-153.
- Cabero, J.; Leiva, J.; Moreno, N.; Barroso, J.; López-Meneses, E. (2016). Realidad aumentada y educación. *Innovación en contextos formativos*. Barcelona: Octaedro.
- Cabero, J.; Llorente, M. C.; Gutiérrez-Castillo, J. J. (2017). Evaluación por y desde los usuarios: objetos de aprendizaje con Realidad aumentada. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 53, 1-17.
- Caldwell, J. E. (2007). Clickers in the Large Classroom: Current Research and Best-Practice Tips. *Cell Biology Education*, 6(1), 9-20. <https://doi.org/10.1187/cbe.06-12-0205>
- Chiang, T. H. C.; Yang, S. J. H.; Hwang, G. J. (2014). An Augmented Reality-based Mobile Learning System to Improve Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *Educational Technology & Society*, 17(4), 352-365.
- Chin-Ming, C.; Yen Nung, T. (2011). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. *Computers & Education*, 59, 638-652.
- Cobo Romaní, C.; Moravec, J. W. (2011). *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Col·lecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona.
- Cózar, R.; De Moya, M.; Hernández, J.; 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.
- Di Serio, A.; Ibáñez, M. B.; Delgado, C. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596. doi: 10.1016/j.compedu.2012.03.002
- Dunleavy, M.; Dede, C.; Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22. doi: 10.1007/s10956-008-9119-1.
- Durall, E.; Gros, B.; Maina, M.; Johnson, L.; Adams, S. (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Fombona, J.; Pascual, M. A.; Madeira, M. F. (2012). Realidad Aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 41, 197-210.
- Garay, U.; Tejada, E.; Maíz, I. (2017). Valoración de objetos educativos enriquecidos con realidad aumentada: una experiencia con alumnado de máster universitario. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 50, 19-31.
- García, I.; Peña-López, I.; Johnson, L.; Smith, R.; Levine, A.; Haywood, K. (2010). *Informe Horizon: Edición Iberoamericana 2010*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Horizon Report NMC (2016). 2016 K-12 Edition. (<http://www.nmc.org/publication/nmc-cosn-horizon-report-2016-k-12-edition/>)
- Horizon Report NMC. (2015). Higher Education Edition. (<http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2015-higher-education-edition/>)
- Hunsu, N. J.; Adesope, O.; Bayly, D. J. (2016). A meta-analysis of the effects of audience response systems (clicker-based technologies) on cognition and affect. *Computers & Education*, 94, 102-119. doi: <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2015.11.013>
- Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; Torres-Díaz, J. C.; Martínez-López, F. J. (2017). Los MOOC como sistema de aprendizaje en la Universidad de Huelva (UHU). *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (7), 13-24.
- Johnson, L.; Adams-Becker, S.; Cummins, M.; Estrada, V.; Freeman, A.; Ludgate, H. (2013). *Technology Outlook for Australian Tertiary Education 2013-2018: An NMC Horizon Project Regional Analysis*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Johnson, L., S. Adams-Becker, M. Cummins, V. Estrada, A. Freeman y Ludgate, H. (2013). *Technology Outlook for Australian Tertiary Education 2013-2018: An NMC Horizon Project Regional Analysis*. Austin, Texas, USA: The New Media Consortium.
- Kim, K.; Hwang, J.; Zo, H. (2016). Understanding users' continuance intention toward smartphone augmented reality applications. *Information Development*, 32(2), 161-174.
- Leiva, J. J.; Moreno, N. (2015) Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos: experiencias y herramientas didácticas *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia (DIM)*, 31. (<http://dim.pangea.org/revista31.htm>)



- Lin, T.; Been-Lirn, H.; Li, N.; Wang, H.; Tsai, Ch. (2013). An investigation of learners' collaborative knowledge construction performances and behavior patterns in an augmented reality simulation system. *Computers & Education*, 68, 314-321.
- López-García, A.; Miralles Martínez, P. (2018). La realidad aumentada en la formación del profesorado. Una experiencia en las prácticas del Máster de Profesorado de Enseñanza Secundaria. *Campus Virtuales*, 7(2), 39-46.
- López Meneses, E.; Vázquez-Cano, E.; Fernández Márquez, E. (2014). Análisis de la percepción de los alumnos sobre las áreas de intervención del futuro educador y trabajador social a través de una didáctica digital con mapas conceptuales multimedia. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 41, 1-17.
- Mendieta, C.; Cobos, D.; Vázquez-Cano, E. (2016). La percepción de los docentes sobre la funcionalidad educo-formativa de las TIC en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAM-Managua). *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (RELATEC)*, 15(3), 113-126.
- Millis, B. J.; Rhem, J. (2010). *Cooperative Learning in Higher Education. Across the Disciplines, across the Academy*. Virginia, USA: Stylus Publishing.
- Moreno-Martínez, N.; Leiva-Olivencia, J. J. (2017). Experiencias formativas de uso didáctico de la realidad aumentada con alumnado del grado de educación primaria en la universidad de Málaga. *Revista de Educación Mediática y TIC (Edmetic)*, 6(1), 81-104.
- Neven, A. M.; Hala, H.; Mohamed, I. (2011). ARSC: Augmented Reality Student Card An Augmented reality Solution for the educational field. *Computers & Education*, 56, 1045-1061. doi: 10.1016/j.compedu.2010.10.019.
- Pool-Cibrian, W. J.; Martínez-Guerrero, J. I. (2013). Autoeficacia y uso de estrategias para el aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(3), 21-37.
- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.
- Tecnológico de Monterrey (2015). *Reporte EduTrends. Radar de Innovación Educativa 2015*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.
- Tobar, A. O. (2017). Índice de competencias TIC en docentes de educación superior. *Campus Virtuales*, 6(2), 113-125.
- Toledo, P.; Sánchez-García, J. M. (2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 79-92.
- Torres, J. C.; Infante, A.; Torres, P. V. (2015). Mobile learning: perspectives. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(1). doi: <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i1.1944>
- Vázquez-Cano, E.; López Meneses, E.; Sánchez-Serrano, J. L. (2015). Analysis of social worker and educator's areas of intervention through multimedia concept maps and online discussion forums Higher Education. *Electronic Journal of e-Learning*, 13(5), 333-346.
- Vázquez-Cano, E.; Martín-Monje, E.; Castrillo, M. D. (2016). Analysis of PLE's implementation under OER design as a productive teaching-learning strategy in Higher Education. A case study at Universidad Nacional de Educación a Distancia. *Digital Education Review*, 29, 62-85.
- Villalustre, L.; Del Moral, M. E. (coords.) (2016). *Experiencias interactivas con realidad aumentada en el aula*. Barcelona: Octaedro.
- Wojciechowski, R.; Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68, 570-585. doi: 10.1016/j.compedu.2013.02.014
- Zimmerman, B. J.; Schunk, D. (2011). Self-regulated learning and performance: an introduction and an overview. In B. J. Zimmerman y D. Schunk (Eds.). *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance*. Routledge, UK.

