

edmetic

Revista de Educación Mediática y TIC



Realidad aumentada, proyectos en el aula de primaria: experiencias y casos en Ciencias Sociales.

Augmented reality, projects in primary school: experiences and cases in Social Sciences.

Fecha de recepción: 30/11/2016
Fecha de revisión: 09/12/2016
Fecha de aceptación: 28/12/2016

Realidad aumentada, proyectos en el aula de primaria: experiencias y casos en Ciencias Sociales.

Augmented reality, projects in primary school: experiences and cases in Social Sciences.

Ramón Cozar-Gutiérrez¹ y José-Manuel Sáez-López²

Resumen:

La realidad aumentada es un recurso que permite añadir información virtual sobre la realidad, propiciando una aplicación educativa que posibilita una serie de dinámicas e interacciones en el aula. Desde la presente aportación se introduce una integración de esta tecnología en una unidad didáctica en 4º, 5º y 6º de primaria. Se parte de los supuestos pedagógicos de las teorías psicológicas constructivistas, concretamente desde la teoría del aprendizaje significativo y por otra parte los supuestos en aprendizaje colaborativo. Se plantea un proceso centrado en la exploración de figuras a través de la realidad aumentada con dispositivos, trabajo grupal y trabajo centrado en el arte de los pueblos prerromanos, tratando de identificar sus características. Se concluye que este planteamiento aporta un interés, curiosidad y satisfacción al alumnado, potenciando su motivación desde enfoques activos y colaborativos.

Palabras claves: Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje Significativo, Educación Primaria, Realidad Aumentada, Tecnología Educativa.

Abstract:

The augmented reality is a resource that allows working with virtual information about the reality, which allows an educational application that propitiates and makes possible a series of dynamics and interactions in the classroom. From the present contribution an integration of augmented reality in a didactic unit is introduced in 4º, 5º and 6º in primary school. It starts from the pedagogical assumptions of constructivist psychological theories; specifically from the theory of significant learning, and the assumptions in collaborative learning. The process is centered in the exploration of figures through the augmented reality with devices, and group work focused on the art of the pre-Roman art, trying to identify their characteristics. We concluded that this approach brings interest, curiosity and satisfaction to the students, enhancing their motivation from active and collaborative approaches.

Keywords: Collaborative Learning, Significant Learning, Primary Education, Augmented Reality, Educational Technology

¹ Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, España; ramon.cozar@uclm.es

² Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España;
jmsaezlopez@edu.uned.es

1. Introducción

En los últimos años, la realidad aumentada (RA) ha abierto nuevas posibilidades para construir ecosistemas de aprendizaje más potentes y atractivos. Los *Informes Horizon* (Johnson et al., 2016; Adams et al, 2016), en sus dos versiones (Superior Education y K-12), con los que se pretende adelantar y describir las tecnologías emergentes que están llamadas a tener un impacto significativo en el aprendizaje, la enseñanza y la investigación en educación, la presentan como una tecnología con fuertes posibilidades de aplicación en el terreno educativo a medio plazo (2-3 años). Y sobre esta tendencia también coinciden otros estudios como los realizados por la revista *Time* (2010) o la compañía *Gartner Research* (2015), en los que se presenta como una tecnología emergente con fuertes oportunidades de aplicación en el terreno educativo, en nuestro horizonte más cercano (Cabero, García y Barroso, 2016).

La realidad aumentada se define en el mundo científico a principios de los años noventa cuando la tecnología basada en ordenadores de procesamiento rápido, técnicas de renderizado de gráficos en tiempo real, y sistemas de seguimiento de precisión portables, permiten implementar la combinación de imágenes generadas por el ordenador sobre la visión del mundo real que tiene el usuario (Basogain et al., 2007). En 1994, Milgram establece una taxonomía de los diferentes niveles a los que podemos asistir en una línea entre la realidad y la virtualidad. Al área comprendida entre los dos extremos, donde se combina lo real y lo virtual, se denomina Realidad Mezclada o Mixta, y en ella se ubica la realidad y virtualidad aumentada, en base a la cantidad de entorno generado por ordenador.

Poco tiempo después, Ronald Azuma (1997) definiría la realidad aumentada como la fusión de una visión directa o indirecta de un entorno físico (mundo real), cuyos elementos se combinan con objetos digitales para crear una realidad mixta en tiempo real, dejando establecidas sus tres características más significativas: combinación de lo real con lo virtual; interacción en tiempo real; y registro en 3D.

Más cercanos a nuestros días, Mullen (2012, p.13) sugiere que la

"Realidad Aumentada es combinar lo que no está ahí con lo que sí existe de forma imperceptible y ofrecer a los usuarios una representación mejorada o aumentada del mundo que le rodea"; y Estebanell et al. (2012) la definen de manera sintética como "una tecnología que permite añadir información virtual sobre la realidad". Sobre sus características, Cabero y García (2016) señalan como las más distintivas: la integración coherente en tiempo real de objetos virtuales, su interacción, la combinación de información virtual de diferente tipología (texto, URL, vídeo, audio y objetos en 3D) y la posibilidad de alterar o enriquecer la realidad física.

El proceso se realiza en tiempo real a través de la captura de una cámara, estableciendo una relación espacial entre la información virtual y su entorno real. En concreto, para producir entornos de Realidad Aumentada necesitamos (Cabero y Barroso, 2016^a, p.47):

1. Un elemento que capture la imagen de la realidad que están viendo los usuarios (pantalla del ordenador, un teléfono, o una videoconsola);
2. Un dispositivo donde proyectar la mezcla de las imágenes reales con las imágenes sintetizadas (pueden servir los tres citados anteriormente);
3. Un elemento de procesamiento o varios que trabajen conjuntamente cuya función es la de interpretar la información del mundo real que recibe el usuario, generar la información virtual que cada servicio concreto necesite y mezclarla de forma adecuada (ordenadores, móviles o videoconsolas);
4. Un tipo de software específico para la producción del programa;
5. Un activador de la realidad aumentada o marcadores que pueden ser códigos QR, objetos físicos, GPS...); y
6. Un servidor de contenidos donde se ubica la información virtual que queremos incorporar a la realidad.

Por tanto, los sistemas de realidad aumentada integran fundamentalmente dos elementos: visualización y seguimiento. Y de ellos depende en buena medida el grado de inmersión e integración en la realidad mixta. El sistema de seguimiento determina la posición y orientación exactas de los objetos reales y virtuales en el mundo real. El sistema gráfico, o de visualización, además de generar los objetos virtuales, combina todos los elementos de la escena, reales y virtuales, mostrándolos por pantalla

(Carracedo y Martínez, 2012).

En los últimos años ha aumentado considerablemente el número de publicaciones y proyectos nacionales e internacionales que centran su atención sobre esta tecnología. En un reciente estudio Cabero y Barroso (2016b) han observado, a través de la herramienta Ngram Viewer de Google, el aumento que se ha producido entre las publicaciones digitalizadas por dicha institución, que incorporan los términos realidad aumentada o augmented reality. Conclusión que queda respaldada por el trabajo de Bacca et al. (2014) en el que, a través de un metaanálisis de las publicaciones JCR relacionadas con tecnología educativa, han observado que el número de trabajos publicados sobre realidad aumentada y su penetración en educación, ha aumentado en los últimos cuatro años.

2. Posibilidades educativas de la realidad aumentada.

La incorporación de la realidad aumentada en la educación y sus posibilidades para crear nuevos ecosistemas de aprendizaje aparece más que justificados en numerosos estudios. Recientemente, Cabero y Barroso (2016a) han realizado un análisis completo de trabajos publicados sobre esta tecnología, en el que entre las potencialidades de utilización de la Realidad Aumentada en los contextos educativos para mejorar las acciones formativas destacan que: facilita la comprensión de fenómenos y conceptos complejos; favorece la contextualización y el enriquecimiento de la información; permite la individualización de la formación y la adaptación a los diferentes tipos de inteligencias; ofrece, a los alumnos la capacidad de interactuar mediante la manipulación de objetos reales; favorece el aprendizaje ubicuo y contextualizado al convertir cualquier espacio físico en un escenario académico estimulante; facilita el desarrollo de una metodología constructivista de enseñanza/aprendizaje; propicia el desarrollo de competencias gráficas mediante la percepción de los contenidos espaciales y objetos en 3D; favorece el aprendizaje mediante la práctica (aprendizaje experiencial); aumenta la motivación con valores muy positivos de

satisfacción; mejoran los resultados académicos; es flexible, ya que se puede utilizar en diferentes niveles educativos y en distintas disciplinas; se puede unir a otras metodologías didácticas como el aprendizaje basado en juegos o gamificación; ayuda a optimizar los tiempos en contextos de formación a distancia y e-learning y permite crear contenidos multimedia interactivos.

Lejos del elevado coste económico que podríamos pensar supondría introducir estas tecnologías en el aula, gracias a la fuerte penetración de los dispositivos móviles tanto en los hogares como en los centros educativos, en la actualidad contamos con una realidad aumentada que resulta accesible para todo el mundo. En la Web podemos encontrar ya algunas aplicaciones para ordenador, móvil, Tablet, videoconsolas, incluso para pizarra digital, que nos permiten tanto crear modelos 3D (Trimble Sketchup, Blender o Autodesk 3ds Max), como producir escenas (Aumentaty, ARCrowd, Aurasma, LayAR, ZooBurst), o visualizarlas integradas en objetos digitales educativos (Cuadernia).

Asimismo, existen también repositorios de escenas; comunidades virtuales como RAFODIUN (Google+), donde sus miembros actualizan constantemente la información sobre dispositivos, aplicaciones y recursos de realidad aumentada; experiencias en diferentes disciplinas, como ingeniería, arquitectura, urbanismo, medicina, matemáticas y geometría, arte e historia, aprendizaje de idiomas, diseño, ciencias naturales, química y física y geografía (Cabero, García y Barroso, 2016); y, también podemos encontrar un número considerable de aplicaciones prácticas, en las que se presentan experiencias de aprendizaje basado en el descubrimiento, desarrollo de habilidades profesionales, juegos educativos, modelado de objetos 3D, libros con realidad aumentada o materiales didácticos.

En cuanto a su penetración en los diferentes niveles educativos, podríamos decir que se está utilizando en todos, aunque destaca, sobre todo, en los entornos universitarios, al menos, en lo que al número de experiencias publicadas se refiere.

Sobre estos planteamientos, este trabajo trata de presentar una experiencia didáctica que se ha realizado en Educación Primaria, en la que partiendo de la propuesta TPACK (Mishra y Koehler, 2006; Koehler y Mishra, 2008) como modelo de intervención, los alumnos han trabajado contenidos

del área de Ciencias Sociales, con una metodología didáctica centrada en el alumno, basada en el método de proyectos y el aprendizaje colaborativo, y aprovechando las posibilidades que ofrece la realidad aumentada para visualizar y manipular modelos 3D de forma rápida y sencilla, posibilitando un trabajo activo y dinámico en el aula.

3. Proyecto: Realidad aumentada en el aula de primaria: el arte ibérico.

La posibilidad de compartir contenidos a través de realidad aumentada introduce la capacidad de trabajar con presentaciones y elementos multimedia en toda comunicación. Entre las grandes ventajas del trabajo con estos recursos destaca el desarrollo de las habilidades relativas a la competencia digital y a la comprensión de los propios contenidos de la materia. Sobre la primera, se propicia el desarrollo de las habilidades básicas en materia de Tecnología Educativa, mediante el uso de dispositivos que permiten obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información. Sobre la segunda, se trabajan habilidades de pensamiento crítico, pensamiento comprensivo y análisis de contenidos. Además, las posibilidades interactivas son más enriquecedoras por el hecho de que los alumnos pueden manipular objetos y trabajar grupalmente en todo momento.

El contexto del proyecto es una escuela rural, concretamente en el C.R.A Laguna de Pétrola, en la provincia de Albacete. Se trata de un centro público de 6 unidades en el ámbito de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. En concreto, se plantea para alumnos de 4º, 5º y 6º de Educación Primaria.

La intervención se llevó a cabo en el curso 2015/2016, dentro del área de Ciencias Sociales y en el marco de la unidad didáctica titulada "Íberos, celtas y cefíberos". Se hace uso de la realidad aumentada como recurso a partir de una metodología de método de proyectos (Dewey, Kilpatrick). Es recomendable plantear una metodología didáctica centrada en el alumno (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983). Asimismo, se utiliza el aprendizaje colaborativo (Johnson, 2003; Johnson, 2006) asumiendo roles y facilitando

dinámicas activas en el aula.

Las competencias que se han trabajado son: Competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital, Aprender a aprender y Conciencia y expresiones culturales (European Parliament and Council, 2006).

El desarrollo del proyecto se ha estructurado en las siguientes fases:

- Fase I: Explorar las imágenes a través de la realidad aumentada con dispositivos móviles y con ordenadores. Tratar de identificar las diferentes imágenes desde un primer contacto y motivación.
- Fase II: Recopilación de información, a través del trabajo grupal, del arte, cultura y sociedad de los pueblos prerromanos. Información detallada de cada una de las imágenes representadas.
- Fase III: Identificar características generales del arte ibérico a través de la comparación de las diferentes obras (estructura, características, uso, simbología,...).

Como se ha podido observar, en la primera fase se propicia la primera toma de contacto con las escenas de realidad aumentada. Para ello se han utilizado los modelos desarrollados por el grupo de investigación "LabinTic: Laboratorio de integración de las TIC en el aula" de la Facultad de Educación de Albacete (UCLM). Estos modelos se corresponden con las obras más representativas del arte ibérico de la provincia de Albacete.

Tabla 1: Escenas de realidad aumentada utilizadas en este proyecto y enlaces de descarga. Fuente: elaboración propia.

Dama oferente del Cerro de los Santos (Montealegre del Castillo):
<http://www.aumentaty.com/ws/index.php?escena=NDYwMQ==>

Caballo de Los Villares (Hoya Gonzalo):
<http://www.aumentaty.com/ws/index.php?escena=NDYwMg==>

Cierva de Caudete:
https://www.google.es/?gfe_rd=cr&ei=hIBZVovUKcGs8wfs8KXQBw

Caballo con jinete (Hoya Gonzalo):
<http://www.aumentaty.com/ws/index.php?escena=NDY0Mw==>

El software que se ha utilizado ha sido Aumentaty, por tratarse de una herramienta gratuita que nos permite generar y visualizar contenidos de realidad amentada de una manera muy sencilla.

Una vez descargada la aplicación de Google play e instalada en los dispositivos móviles, se imprimen los marcadores

(<http://author.aumentaty.com/aumentatyMarkers.pdf>) y se procede a visualizar cada una de las escenas que se van a trabajar.



Figura 1: Pasos para llevar a cabo la RA. Fuente: elaboración propia.

Para facilitar este proceso, cada uno de los modelos viene provisto de un código QR que enlaza directamente con la url de la que se descarga la escena de realidad aumentada. Posteriormente, se abren con el software Aumentaty Viewer, y apuntando hacia el marcador de papel que se ha impreso, se pueden ver y manipular las imágenes, como en los ejemplos de las Figuras 2 y 3.

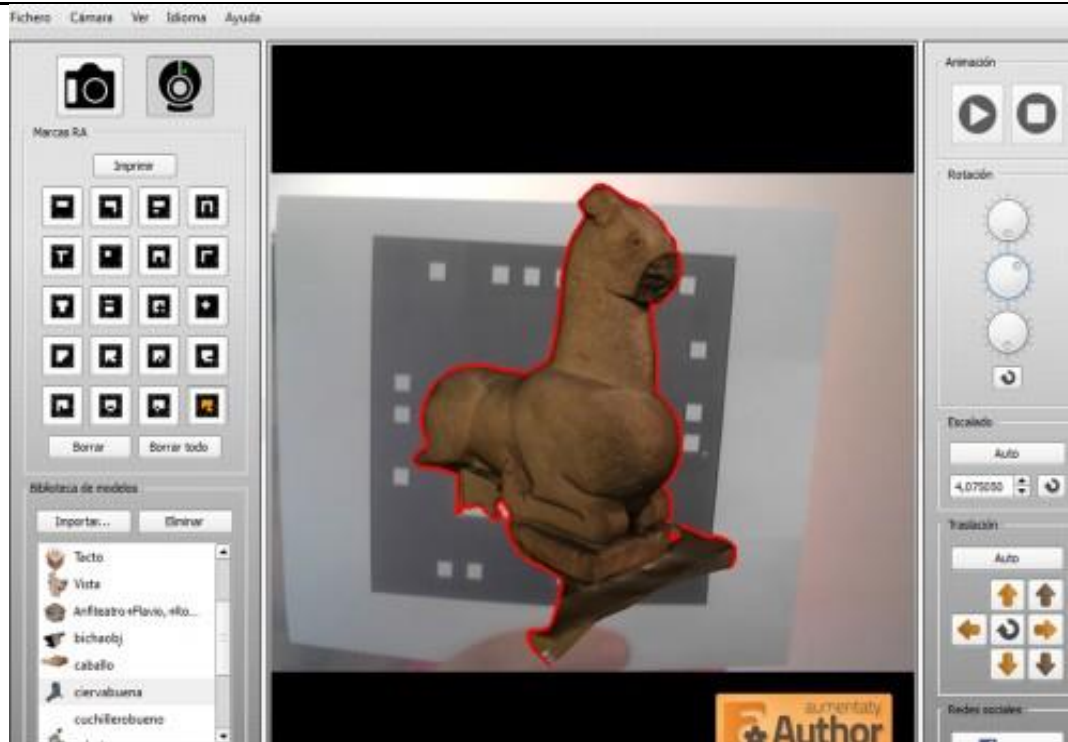


Figura 2: Cierva de Caudete. Fuente: elaboración propia a través de Aumentaty

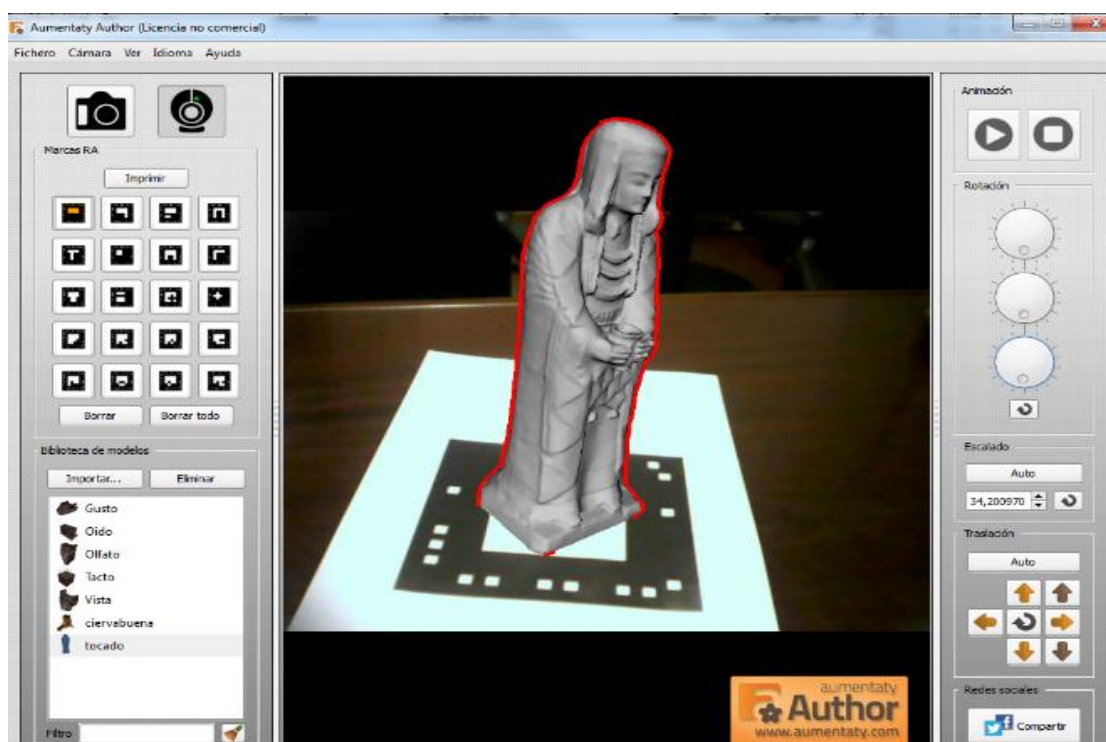


Figura 3: Dama oferente del Cerro de los Santos. Fuente: elaboración propia a través de Aumentaty

Las fases II y III se realizan en grupo. Los alumnos deben buscar, analizar de forma crítica y sintetizar la información que se solicita de cada una de las

escenas de realidad aumentada manipuladas. Para ello, pueden hacer uso de Internet y de otros materiales facilitados por el profesor.

Tabla 1: Ejemplo síntesis de contenidos de la cierva de Caudete (grupo 4)

La Cierva de Caudete es una escultura en piedra del arte íbero del siglo V a. C. Se encontró dentro del término municipal de Caudete en la provincia de Albacete, donde también se encontró la Dama de Caudete.

La Cierva de Caudete representa una cierva semisentada sobre sus rodillas, en un estado de conservación bastante aceptable.

Tiene la cabeza erguida. Los ojos son redondos. El cuello es liso. Y el cuerpo no posee muchos detalles.

Su uso pudo ser funerario, al igual que otros muchos restos que se han hallado en la misma zona.

4. Valoraciones finales

Es importante entender el nivel de motivación de los estudiantes e identificar los materiales de instrucción que pueden motivar o desmotivarles y adoptar las medidas necesarias para mejorar la participación. En los últimos años se han incorporado numerosos recursos y aplicaciones en las realidades educativas, destacando ventajas principalmente en la motivación del alumnado (Cózar, De Moya, Hernández y Hernández, 2016; Sáez-López, Miller, Vázquez-Cano y Domínguez-Garrido, 2015; Sáez-López, Román-González y Vázquez-Cano, 2016; Sáez López y Ruiz- Gallardo, 2013).

El proyecto planteado destaca una serie de factores y elementos beneficiosos en la práctica pedagógica. Principalmente, el factor con mayor presencia y decisivo es la motivación, que estimula y propicia una mejora en el aprendizaje. La manipulación de diversas figuras despierta el interés y la curiosidad del alumno, por lo que se destacan actividades en las que los estudiantes disfrutan, se divierten y avanzan en los contenidos de Ciencias Sociales, mejorando la satisfacción en el aprendizaje

El planteamiento de utilizar recursos tecnológicos permite ciertas dinámicas e interacciones en el aula que son coherentes con supuestos pedagógicos activos centrados en el alumno. El alumno debe buscar información de las distintas figuras y mantener una actitud despierta y activa. Estos procesos permiten el desarrollo de la competencia digital, el hecho de buscar e incluir información relativa a contenidos de historia del arte, requiere

de una búsqueda de conocimiento que propicia una mejora en las habilidades con las tecnologías.

En el análisis de las competencias cognitivas se valora la importancia de éstas en los procesos orientados a comprender, generar y analizar información, así como los procesos centrados en la toma de decisiones y resolución de problemas.

Se distinguen, por tanto, una serie de recursos cognitivos que propician la interpretación, valoración y generación de información a través del desarrollo del pensamiento comprensivo, crítico o creativo. Sanz de Acedo (2010, 27) destaca que "cada uno de los grupos de competencias tiene un fin en sí mismo y es, además, un medio para conseguir numerosos logros, puesto que son un requisito esencial para el desarrollo de las competencias socio/afectivas y tecnológicas y de las específicas". En la búsqueda de información adquieren gran relevancia las competencias cognitivas de pensamiento comprensivo, para entender la información, y el pensamiento crítico para analizar si la información obtenida es pertinente y correcta.

Por otra parte, son esenciales los enfoques orientados al aprendizaje colaborativo, pues posibilitan unas actividades en las que el alumno aprende a trabajar en equipo. En este contexto se estimulan habilidades sociales, la capacidad de comunicación, una actitud activa y la capacidad de participación. En la aplicación de estas técnicas se debe tener en cuenta que es necesaria una correcta planificación y diseño de las actividades, pues necesitan de una tutela en el funcionamiento de los grupos, facilitando la comunicación grupal y evitando posibles errores derivados de alumnos que no participan o liderazgos excesivos.

En definitiva, los beneficios y ventajas destacadas en la integración de la realidad aumentada son principalmente:

- Motivación
- Interés
- Curiosidad
- Satisfacción
- Enfoques activos
- Pensamiento comprensivo
- Pensamiento crítico

- Aprendizaje colaborativo

La posibilidad de trabajo colaborativo y búsqueda de información a partir de las figuras de arte íbero propician una experiencia de aprendizaje peculiar e intensa que facilita la adquisición de contenidos y competencias clave.

Referencias bibliográficas

- ADAMS BECKER, S., FREEMAN, A., GIESINGER HALL, C., CUMMINS, M., y YUHNKE, B. (2016). *NMC/CoSN Horizon Report: 2016 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado de <http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-cosn-horizon-report-k12-EN.pdf>
- AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D., y HANESIAN, H. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.
- AZUMA, R. (1997): A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments* 6(4), 355-385.
- BACCA, J., BALDIRIS, S., FABREGAT, R., GRAF, S., y KINSHUK (2014). Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149.
- BASOGAIN, X., OLABE, M., ESPINOSA, K., ROUECHE, C., y OLABE, J.C. (2007). *Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente*. Recuperado de <http://goo.gl/wl9AWu>.
- CABERO, J., y BARROSO, J. (2016a). The educational possibilities of Augmented Reality. *NAER, Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44-50. doi:10.7821/naer.2016.1.140.
- CABERO, J., y BARROSO, J. (2016b). Ecosistema de aprendizaje con "realidad aumentada": posibilidades educativas. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 5, 141-154.
- CABERO, J., y GARCÍA, F. (coords.) (2016). *Realidad aumentada: tecnología para la formación*, Madrid: Síntesis.
- CABERO, J., GARCÍA, F., y BARROSO, J. (2016). La producción de objetos de aprendizaje en "Realidad Aumentada": la experiencia SAV de la

- Universidad de Sevilla. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 6, 110-123.
- CARRACEDO, J., y MARTÍNEZ, C.L. (2012). Realidad Aumentada: Una alternativa metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. *IEEE-RITA*, 7(2), 102-108.
- CÓZAR, R., DE MOYA, M.V., HERNÁNDEZ, J.A., y HERNÁNDEZ, J.R. (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.
- ESTEBANELL, M., FERRÉS, J., CORNELLÁ, P., y CODINA, D. (2012). Realidad Aumentada y códigos QR en Educación, en *Tendencias emergentes en Educación con TIC*. Barcelona: Espiral.
- EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL (2006). *Key Competences for Lifelong Learning-A European Framework*. Official Journal of the European Union on 30 December 2006/L394. Recuperado de http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l_394/l_39420061230en00100018.pdf
- JOHNSON, D. W. (2003). Social interdependence: interrelationships among theory, research, and practice. *American Psychologist*, 58(11), 934-945
- JOHNSON, G. (2006). Synchronous and asynchronous text-based CMC in educational contexts: a review of recent research. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 50(4), 46-53.
- JOHNSON, L., ADAMS BECKER, S., CUMMINS, M., ESTRADA, V., FREEMAN, A., y HALL, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado de <http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>
- KOEHLER, J., y MISHRA, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Knowledge. En AACTE (Eds.). *The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators*. Routledge/Taylor & Francis Group/American Association of Colleges of Teacher Education.
- MILGRAM, P. Y KISHINO, F. (1994): A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays, *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D (12), 1321-1329.
- MISHRA, P., y KOEHLER, J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge. A new framework for teacher knowledge. *Teachers College*

Record, 108(6), 1017-1054.

MULLEN, T. (2012). *Realidad Aumentada. Crea tus propias aplicaciones*. Madrid: Anaya.

SÁEZ-LÓPEZ, J. M., MILLER, J., VÁZQUEZ-CANO, E., y DOMÍNGUEZ-GARRIDO, M. C. (2015). Exploring Application, Attitudes and Integration of Video Games: MinecraftEdu in Middle School. *Educational Technology & Society*, 18(3), 114–128. Recuperado de http://www.ifets.info/journals/18_3/9.pdf

SÁEZ-LÓPEZ, J.M., ROMÁN-GONZÁLEZ, M., y VÁZQUEZ-CANO, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school. A two year case study using scratch in five schools. *Computers & Education*, 97, 129-141. doi:10.1016/j.compedu.2016.03.003

SÁEZ LÓPEZ, J. M., y RUIZ- GALLARDO, J. R. (2013). Enseñanza de las ciencias, tecnología educativa y escuela rural: un estudio de casos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12(1), 45-61. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/reec_12_1_3_ex666.pdf

SANZ DE ACEDO LIZARRAGA, M. L. (2010). *Competencias Cognitivas en Educación Superior*. Madrid: Narcea.

Cómo citar este artículo:

Cozar Gutiérrez, Ramón y Sáez-López, José Manuel (2017). Realidad aumentada, proyectos en el aula de primaria: experiencias y casos en Ciencias Sociales. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 165-180.