



## **PROPUESTA DIDÁCTICA CON REALIDAD AUMENTADA EN EL PROGRAMA DIGICRAFT**

### **DIDACTIC PROPOSAL WITH AUGMENTED REALITY IN THE DIGICRAFT PROGRAMME**

Eje temático 4. Educación, comunicación y prácticas de alfabetización múltiple.

**Sonia CASILLAS-MARTÍN<sup>1</sup>**  
**Marcos CABEZAS-GONZÁLEZ<sup>2</sup>**

#### **RESUMEN**

La Realidad Aumentada es una de las tecnologías con más expectativas de futuro y cada vez más, está siendo integrada en el mundo educativo, sosteniendo la idea de que contribuirá con éxito a la mejora de la educación. El objetivo de esta comunicación es el de presentar una propuesta pedagógica innovadora para desarrollar la competencia digital de los niños por medio de la Realidad Aumentada. Esta propuesta está siendo desarrollada mediante un programa educativo denominado DigiCraft, liderado por la Fundación Vodafone España con el asesoramiento pedagógico del Grupo de Investigación en Tecnología Educativa de la Universidad de Salamanca (GITE-USAL). Su principal finalidad es la de formar en las habilidades digitales necesarias para la plena inclusión social y para la igualdad de oportunidades de niños y jóvenes.

**PALABRAS CLAVE:** Programa Educativo, Tecnología Educativa, Realidad Aumentada en Educación, Alfabetización Digital, DigiCraft.

#### **ABSTRACT**

Augmented Reality (AR) is one of the technologies with the greatest expectations for the future. AR is increasingly being integrated into the world of education, sustaining the idea that it will contribute successfully to its improvement. The aim of this paper is to present an innovative pedagogical proposal to develop the digital competence of children through Augmented Reality. This proposal is being implemented through an educational programme called DigiCraft, led by the Vodafone Spain Foundation with pedagogical advice from the Educational Technology Research Group of the University of Salamanca (GITE-USAL). Its main purpose is to train in the digital skills necessary for full social inclusion and equal opportunities for children and young people.

**KEYWORDS:** Educational Program, Educational Technology, Augmented Reality in Education, Digital Literacy, DigiCraft.

---

<sup>1</sup> Universidad de Salamanca-USAL; Doctora en Pedagogía – Grupo de Investigación en Tecnología Educativa (GITE-USAL); e-mail: scasillasma@usal.es.

<sup>2</sup> Universidad de Salamanca-USAL; Doctor en Pedagogía – Grupo de Investigación en Tecnología Educativa (GITE-USAL); e-mail: mcabezasgo@usal.es.



## **1 Introdução**

La Realidad Aumentada (en adelante RA) se presenta como una tecnología emergente, que mediante la creación de escenarios interactivos en tiempo real registrados en 3D, combina elementos reales y virtuales. Suponiendo la inmersión del usuario en un contexto que incorpora elementos virtuales al mundo real.

La Fundación Vodafone España, es una institución privada, no lucrativa, de carácter de investigación, bajo el protectorado del Ministerio de Educación de España. Desde el año 2019, esta institución contando con el asesoramiento del Grupo de Investigación en Tecnología Educativa de la Universidad de Salamanca (GITE-USAL), lidera el desarrollo de un programa educativo denominado DigiCraft con la pretensión de formar a la infancia y la juventud (6-12 años) en las habilidades digitales necesarias para la plena inclusión social.

El objetivo de esta comunicación es el de presentar cómo se puede integrar la RA en educación, por medio del programa DigiCraft dirigido al desarrollo de la competencia digital.

En este sentido se presenta el diseño pedagógico de algunas actividades educativas que utilizan la tecnología de la RA.

## **2 Estado de la cuestión**

El término de Realidad Aumentada fue propuesto por Tom Claudell en 1990, investigador de la compañía aérea Boeing. Claudell y sus colegas desarrollaron sistemas Head Mounted Display (HMD) que permitían a los ingenieros unir complejos cableados en los aviones por medio de la proyección de imágenes sobre un display muy cercano a los ojos (MULLEN, 2011).

En 1997 fue definida por Azuma como una tecnología que combina elementos reales y virtuales, creando escenarios interactivos en tiempo real registrados en 3D. Así, la RA supone una inmersión del usuario en un contexto que incorpora elementos virtuales al mundo real y en donde el usuario podrá, por medio de una cámara o de dispositivos especiales de visión, ver objetos o información generada por ordenador, integrados en el mundo real (AZUMA ET AL., 2001). Según estos autores, sus



características son: (1) objetos reales y virtuales incorporados en la realidad; (2) colaboración entre objetos reales y virtuales; y (3) interacción, en tiempo real, entre objetos reales y virtuales. Estas características permiten la combinación de objetos reales y virtuales en un ambiente físico, la alineación de dichos objetos entre sí y la ejecución de manera interactiva y en tiempo real (DI SERIO; IBÁÑEZ; DELGADO KLOOS, 2013).

Para poder utilizar esta tecnología es necesario contar con los siguientes elementos (BLÁZQUEZ, 2017):

1. Dispositivo con cámara (ordenador con webcam, tablet, smartphone, wearable con cámara integrada; etc.).
2. Software que se encarga de realizar las transformaciones necesarias para facilitar los elementos virtuales que tienen la información adicional.
3. Activador de información (imagen, entorno físico observado, marcador, objeto, código QR, etc.).

La RA es una de las tecnologías emergentes más prometedoras en educación (GUTIÉRREZ; DUQUE; CHAPARRO; ROJAS, 2018), porque constituye una de las estrategias tecnológicas que tendrá, en un futuro próximo, un fuerte impacto y cuyas posibilidades educativas son múltiples y variadas atendiendo, principalmente, a los objetos de aprendizaje que el educador propone de antemano (RODRÍGUEZ GARCÍA; HINOJO; ÁGREDA, 2019). Como señala Fabregat (2012), esta tecnología ha provocado que los procesos de aprendizaje no tengan límites y su aplicación es tan versátil que podemos encontrar experiencias educativas en las que se utiliza la RA en diferentes niveles educativos: Educación Infantil (SÁNCHEZ, 2016), Educación Primaria (MUÑOZ CRISTÓBAL ET AL., 2015), Educación Secundaria, Formación Profesional, Bachillerato y Universidad (BRESSLER; BODZIN, 2013).

Hasta el momento, son muchas las investigaciones realizadas sobre la RA con relación a los procesos de aprendizaje y al desarrollo de competencias en niños y jóvenes, señalando, en la mayoría de ellas, algunas de las potencialidades educativas de esta tecnología. Entre las más señaladas, caben destacar (GUTIÉRREZ; DUQUE; CHAPARRO; ROJAS, 2018; HAN; JO; HYUN; SO, 2015; JAMALI; FAIRUZ; WAI; OSKAM, 2015; KIM; HWANG; ZO, 2016; KYSELA; ŠTORKOVÁ, 2015; LÓPEZ



GARCÍA; MIRALLES, 2018; MORENO; LÓPEZ; LEIVA, 2018; RODRÍGUEZ GARCÍA; HINOJO; ÁGREDA, 2019):

- ✓ Aumenta la motivación, el compromiso y la satisfacción con el aprendizaje.
- ✓ Incrementa las capacidades cognitivas de comprensión, memoria, imaginación y pensamiento crítico.
- ✓ Mejora la enseñanza de conceptos abstractos, fenómenos y objetos que no pueden verse a simple vista, además de hacer más comprensible la realidad.
- ✓ Posibilidad de interactuar con objetos que no están al alcance de los niños y jóvenes.
- ✓ Favorece el aprendizaje colaborativo, inclusivo, ubicuo, constructivistas, por descubrimiento, significativo y contextualizado. También aquellos que están basados en la investigación, el juego y la resolución de problemas.
- ✓ Contribuye al desarrollo de la competencia digital.

### **3 Programa educativo DigiCraft**

El programa educativo DigiCraft tiene como principal finalidad formar a niñas y niños de entre 6 y 12 años en las competencias digitales que les permitirán desarrollar su máximo potencial en el futuro; atendiendo así a cuestiones sociales muy importantes como la de romper la brecha digital y despertar vocaciones tecnológicas mediante una novedosa metodología que combina el mundo digital y analógico para construir itinerarios y actividades formativas que despierten su interés por la tecnología y el mundo digital.

Dentro de sus pretensiones se encuentra la de formar a estas niñas y niños en las competencias digitales que les permitirán liderar su futuro, teniendo en cuenta que estas competencias van más allá de poder usar el último dispositivo digital o la última tecnología. Esta competencia transversal clave equivale al uso seguro y crítico de la tecnología digital y abarca el conocimiento, las capacidades y las actitudes que necesitan todos los ciudadanos en una sociedad digital en rápida evolución.

Pretende también involucrar a las familias y al entorno educativo. Estos juegan un papel fundamental como facilitadores, acompañantes y guías del aprendizaje; además de implicarse en el desarrollo de las capacidades digitales tanto en casa como en



las aulas.

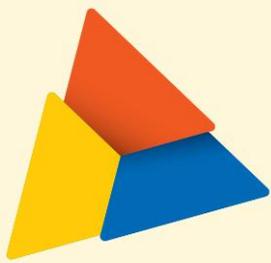
El programa se desarrolla en diferentes entornos, sustentado en todo momento por una metodología diseñada ad hoc, que se denomina igual que el programa, DigiCraft. Esta se asienta en cuatro pilares pedagógicos: el juego como elemento motivador, la experimentación para descubrir creando, la combinación del mundo físico y el virtual, y la adaptación de la competencia digital a cada edad. Se fundamenta en el juego, la experimentación, estimula la curiosidad, la creatividad y el desarrollo emocional positivo, presentando la competencia digital de una manera diferente y divertida por medio del uso de distintas tecnologías (realidad virtual, robótica educativa, inteligencia artificial, y videojuegos). Potencia el respeto por el medio ambiente, promoviendo el reciclaje y el uso responsable de dispositivos y busca acercar el mundo digital y el analógico, planteando actividades que combinan el uso de dispositivos electrónicos con el desarrollo de habilidades motoras y cognitivas, pensamiento lógico y trabajo colaborativo.

Fundación Vodafone España proporciona a los participantes de DigiCraft presencial el material tecnológico necesario para el desarrollo de los itinerarios y garantiza una formación especializada a los educadores que imparten la propuesta formativa en las distintas entidades participantes. Los educadores son la clave del programa ya que actúan como facilitadores y acompañantes en el aprendizaje y desarrollo de las habilidades digitales de estos niños.

En el programa están participando más de 3.800 escolares y 1.500 estudiantes vulnerables. También han recibido formación 175 educadores de 75 centros de Cruz Roja y Save de Children, distribuidos por siete provincias españolas. De su puesta en práctica también se puede destacar su desarrollo por parte del Plan de Promoción del Talento Digital de Galicia DigiTalent, impulsado por la Conselleria de Educación de la Xunta de Galicia y la Agencia de Modernización Tecnológica de Galicia (España). Además, en este momento se está comenzando a implementar en la Comunidad de Madrid (España).

#### **4. Propuesta didáctica sobre RA**

El proceso didáctico para el desarrollo de la competencia digital, utilizando la



RA como tecnología, puede consultarse en la propuesta de actividades abiertas que DigiCraft presenta en su web (<https://digicraft.fundacionvodafone.es/actividades>).

A continuación y a modo de ejemplo se propone el diseño didáctico de una actividad que utiliza la tecnología de RA.

#### **4.1. Diseño Didáctico**

##### **Descripción**

Denominación: Los pacientes impacientes.

Duración: 50-60 minutos.

Edad: 6-8 años.

Dificultad: media.

En esta actividad vamos a convertirnos en doctores y doctoras. Investigaremos el cuerpo humano para descubrir qué les duele a nuestros pacientes y así derivarlos a los médicos especialistas adecuados. Finalmente comprobaremos si los datos son correctos a través de un programa para conseguir nuestro diploma.

##### **Competencias digitales**

- Evaluación de datos, información y contenido digital.
- Gestión de datos, información y contenido digital.
- Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas.
- Innovación y uso de la tecnología de forma creativa.

##### **Objetivos**

- Comprender diferentes tipos de información (textual, gráfica, icónica, audiovisual, sonora...).
- Clasificar la información (imágenes, documentos, etc.) de diferentes formatos y por temáticas.
- Ser capaz de seleccionar y usar herramientas digitales que permitan llevar a cabo actividades cotidianas (de ocio, aprendizaje, etc.).
- Conocer recursos digitales que le permitan desarrollar su creatividad.



- Utilizar las tecnologías para desarrollar su imaginación (contar historias, crear imágenes, hacer dibujos, resolver retos, etc.).

### **Preparación y materiales**

Preparar el material de papelería necesario para la actividad. Tener impreso, si es posible en cartulina, el documento descargable “Pacientes impacientes” (<http://bit.ly/2Y0eq7W>). Se necesitará la ayuda de una persona adulta para descargar e instalar la aplicación *MERGE Explorer* en la tablet o smartphone desde App Store o Google Play Store.

Materiales: lápices, pinturas, tijeras, tablet o smartphone y descargable con los síntomas de los pacientes y los especialistas.

### **Desarrollo**

La actividad se lleva a cabo en 9 pasos:

1. Para convertirse en doctor o doctora primero se necesita una identificación. Recortamos la tarjeta identificativa, la completamos con nuestro nombre, nos dibujamos en el recuadro y la coloreamos como más nos guste.



Figura 1. Ejemplo de tarjeta identificativa

Fuente: Fundación Vodafone, 2020

2. Recortamos los historiales de los pacientes y los recuadros con los nombres de los especialistas y los colocamos tal y como se muestra en la siguiente imagen.

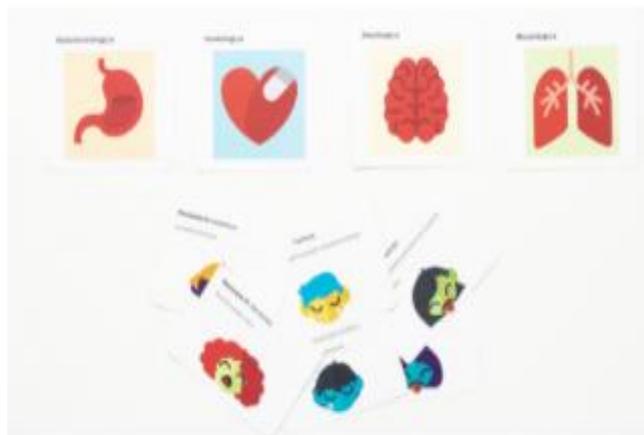


Figura 2. Ejemplo de historiales de pacientes y nombres de especialistas

Fuente: Fundación Vodafone, 2020

3. ¡Ya tenemos todo preparado! Ahora, vamos a pasar consulta. Tenemos los expedientes, pero ¿cómo vamos a saber qué les pasa? Abrimos la aplicación *MERGE Explorer* y si nos aparece una pantalla de bienvenida, pulsamos sobre saltar. Arrastramos el dedo hacia abajo para deslizar la pantalla, hasta ver Don Cuerpo. Pulsamos sobre él y deslizamos hacia abajo y pulsamos sobre el botón de play.



Figura 3. Ejemplo aplicación MERGE Explorer

Fuente: Fundación Vodafone, 2020

Un objeto en realidad aumentada lo podemos colocar sobre el aire, sobre una superficie o incluso sobre nuestra mano para poder manipularlo, rotarlo o moverlo. Para poder manipular la representación en realidad aumentada usamos el cubo denominado Merge Cube. El objeto en realidad aumentada se visualiza sobre



este cubo de manera que al trasladar o girar dicho cubo, el objeto virtual también lo hará.



Figura 4. Merge cube

Fuente: Fundación Vodafone, 2020

4. Cogemos el Merge Cube y lo situamos delante de la cámara del dispositivo. Para ver correctamente al personaje tenemos que girar el cubo hasta que se vea en la posición correcta.





Figura 5. Ejemplo personaje en RA con Merge cube  
Fuente: Fundación Vodafone, 2020

5. Cogemos el historial de un paciente y leemos los datos. En la tablet, enfocamos el Merge Cube y seleccionamos alguno de los órganos del cuerpo haciendo clic sobre ellos para verlos más grandes. Una vez hayamos pulsado sobre uno de los órganos, podemos pulsar sobre los botones de colores para leer la explicación.

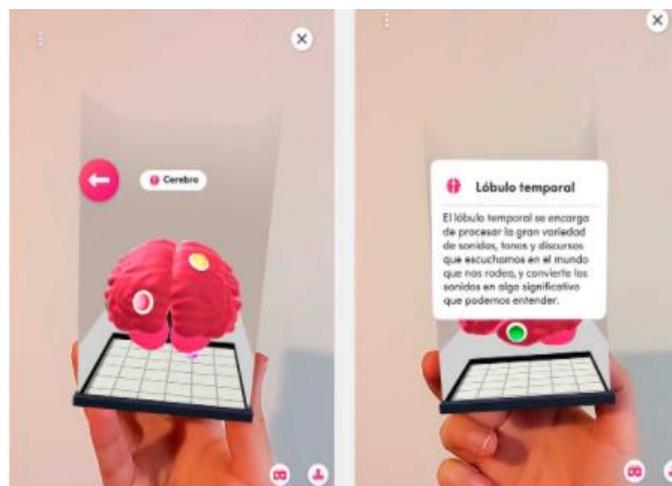


Figura 6. Ejemplo órganos del cuerpo en RA con Merge cube  
Fuente: Fundación Vodafone, 2020

6. Cuando encontremos la información necesaria para derivar al paciente al especialista adecuado, lo colocamos debajo de su nombre.
7. Una vez tengamos todos los pacientes con sus correspondientes especialistas, vamos a comprobar si hemos acertado con todos. Pulsamos en el enlace ([scratch.mit.edu/projects/361109062](http://scratch.mit.edu/projects/361109062)) para comprobar los resultados y conseguir nuestro diploma: /

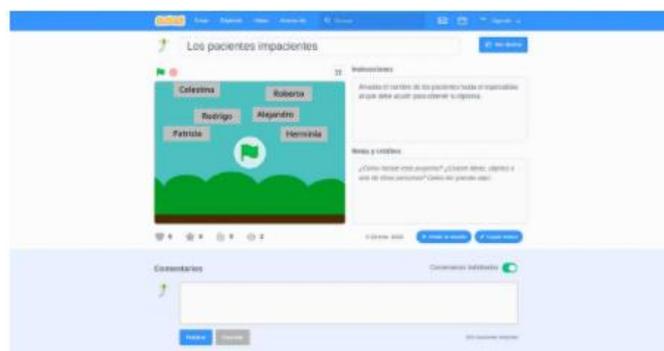




Figura 7. Ejemplo scratch para comprobar aciertos.

Fuente: Fundación Vodafone, 2020

8. Para empezar, pulsamos sobre el botón de control a pantalla completa y después en la bandera verde.
9. Tras esto, hacemos clic sobre cada uno de los pacientes hasta el especialista que le toque y una vez estén todos colocados, pulsamos sobre comprobar. Si hemos acertado todo podremos ver nuestro diploma.

## **Consideraciones Finales**

La RA es una tecnología que ha generado grandes expectativas sociales, pero para que ayude a la mejora de la educación es necesario que su integración en este campo esté guiada por el conocimiento y la práctica pedagógica.

El programa educativo DigiCraft, desarrollado por la Fundación Vodafone España y asesorado pedagógicamente por el Grupo de Investigación en Tecnología Educativa de la Universidad de Salamanca (GITE-USAL) trabaja el desarrollo de la competencia digital en los niños y jóvenes de 6-12 años. Para ello utiliza diferentes tecnologías emergentes, entre ellas la RA.

En esta comunicación se ha presentado el planteamiento didáctico para trabajar, por medio de la RA la competencia digital de los niños, siguiendo el Marco Europeo de la Competencia Digital (DigComp). La actividad presentada, a modo de ejemplo, se centra en la áreas competenciales de información y alfabetización digital, y en la de resolución de problemas. Esta actividad, junto a muchas otras, constituyen una propuesta didáctica encuadrada en una metodología innovadora basada en fundamentos pedagógicos, contrastados por medio de la investigación educativa, que avalan el aprendizaje significativo y el desarrollo de la competencia digital de los niños y jóvenes.

## **AGRADECIMIENTOS**

“DigiCraft: Educación en competencias y habilidades digitales”. Financiado por la Fundación Vodafone España. Proyecto bajo el marco de un contrato artículo 83 de la Ley Orgánica de Universidades.



## Referencias

AZUMA, R.; BAILLOT, Y.; BEHRINGER, R.; FEINER, S.; JULIER, S.; MACINTYRE, B. **Recent Advances in Augmented Reality**. IEEE Computer Graphics and Applications, v. 21, n. 6, p. 34-47, 2001. doi: 10.1109/38.963459

BLÁZQUEZ, A. **Realidad aumentada en Educación**. Madrid: Gabinete de Tele-Educación del Vicerrectorado de Servicios Tecnológicos de la Universidad Politécnica de Madrid, 2017. Disponible en: [http://oa.upm.es/45985/1/Realidad\\_Aumentada\\_\\_Educacion.pdf](http://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada__Educacion.pdf). Accedido en: 11 de septiembre de 2020.

BRESSLER, D.M.; BODZIN, A.M. **A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game**. Journal of Computer Assisted Learning, v. 29, n. 6, p. 505-517, 2013. doi: <https://doi.org/10.1111/jcal.12008>

DI SERIO, Á.; IBÁÑEZ, M.B.; DELGADO KLOOS, C. **Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course**. Computers & Education, n. 68, p. 586-596, 2013. doi: 10.1016/j.compedu.2012.03.002

FABREGAT, R. **Combinando la realidad aumentada con las plataformas de e-learning adaptativas**. Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento, v. 9, n. 2, p. 69-78, 2012. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3971545>. Accedido en: 25 de julio de 2020.

FUNDACIÓN VODAFONE. **Los pacientes impacientes**. 2020. Disponible en: <https://digicraft.fundacionvodafone.es/actividades/5e7c72f4fae7ed001ddf4900?fromList=true&tab=instrucciones>. Accedido en: 15 de diciembre de 2020.

GUTIÉRREZ, R.S.; DUQUE, E.T.; CHAPARRO, R.L.; ROJAS, N.R. **Aprendizaje de los Conceptos Básicos de Realidad Aumentada por Medio del Juego Pokemon Go y sus Posibilidades como Herramienta de Mediación Educativa en Latinoamérica**. Información tecnológica, v. 29, n. 1, p. 49-58, 2018. doi: <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000100049>

HAN, J.; JO, M.; HYUN, E.; SO, H.J. **Examining young children's perception toward augmented reality-infused dramatic play**. Education Technology Research Development, v. 63, n. 3, p. 455-474, 2015. doi: 10.1007/s11423-015-9374-9



- JAMALI, S.; FAIRUZ, M.; WAI, K.; OSKAM, CH. **Utilising mobile-augmented reality for learning human anatomy**. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, n. 197, p. 659-668, 2015. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.054>
- KIM, K.; HWANG, J.; ZO, H. **Understanding users' continuance intention toward smartphone augmented reality applications**. *Information Development*, v. 32, n. 2, p. 161-174. 2016. doi: [10.1177/0266666914535119](https://doi.org/10.1177/0266666914535119)
- KYSELA, J.; ŠTORKOVÁ, P. **Using Augmented Reality as a Medium for Teaching History and Tourism**. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, n. 174, p. 926–931, 2015. doi: [/10.1016/J.SBSPRO.2015.01.713](https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2015.01.713)
- LÓPEZ GARCÍA, A.; MIRALLES, P. **La realidad aumentada en la formación del profesorado. Una experiencia en las prácticas del Máster de Profesorado de Enseñanza Secundaria**. *Campus virtuales*, v. 7, n. 2, p. 39-46, 2018.
- MORENO, N.; LÓPEZ, E.; LEIVA, J. **El uso de tecnologías emergentes como recursos didácticos en ámbitos educativos**. *International Studies on Law and Education*, v. 29, n. 30, p. 131-146, 2018.
- MULLEN, T. **Prototyping Augmented Reality**. Indianápolis: Sybex, 2011.
- MUÑOZ CRISTOBAL, J.A.; JORRIN, I.M.; ASENSIO, J.I.; MARTÍNEZ, A.; PRIETO, L.P.; DIMITRIADIS, Y. (2015). **Supporting teacher orchestration in ubiquitous learning environments: a study in primary education**. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, v. 8, n. 1, p. 83-97, 2015. doi: [10.1109/TLT.2014.2370634](https://doi.org/10.1109/TLT.2014.2370634)
- RODRÍGUEZ GARCÍA, A.M.; HINOJO, F.J.; ÁGREDA, M. **Diseño e implementación de una experiencia para trabajar la interculturalidad en Educación Infantil a través de realidad aumentada y códigos QR**. *Educar*, v. 55, n. 1, p. 59-77, 2019. doi: [10.5565/rev/educar.966](https://doi.org/10.5565/rev/educar.966)
- SÁNCHEZ, L. (2016). **Aumentando Oz: propuesta didáctica sobre realidad aumentada aplicada a la literatura en educación infantil**. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/9833> Accedido en: 5 de noviembre de 2020.