

Análisis del impacto de la realidad aumentada en la asignatura fundamentos de electrónica y circuitos
Analysis of the impact of augmented reality in the subject fundamentals of electronics and circuits
Chango Sarango Estuar Alejandro; Gómez Tuarez Víctor Manuel, Mg. Jeneffer Barberan Moreira, MSc. Darío Ordeñez Sánchez

**CONFLUENCIA DE
INNOVACIONES CIENTÍFICAS**
Enero - junio, V°5-N°1; 2024

- ✓ **Recibido:** 10/02/2024
- ✓ **Aceptado:** 17/02/2024
- ✓ **Publicado:** 30/06/2024

PAIS

- Santo Domingo-Ecuador
- Santo Domingo-Ecuador

INSTITUCIÓN

- Instituto Superior Tecnológico Tsachila
- Instituto Superior Tecnológico Tsachila

CORREO:

- ✉ estuarchangosarango@tsachila.edu.ec
- ✉ victormanuelgomez@tsachila.edu.ec
- ✉ jenefferbarberan@tsachila.edu.ec
- ✉ darioordenez@tsachila.edu.ec

ORCID:

- 🌐 <https://orcid.org/0009-0000-0297-5678>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0003-9326-5824>
- 🌐 <https://orcid.org/0000-0001-9103-6858>
- 🌐 <https://orcid.org/0000-0002-2298-2469>

FORMATO DE CITA APA.

Chango, E. Gómez, V. Barberan, J. Núñez, D. (2024). Análisis del impacto de la realidad aumentada en la asignatura fundamentos de electrónica y circuitos. Revista G-ner@ndo, V°5 (N°1), 254 – 268.

Resumen

Esta investigación examina el impacto de la realidad aumentada (RA) en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Fundamentos de Electrónica y Circuitos. La integración de la RA se presenta como una oportunidad para enriquecer la experiencia educativa al combinar contenido digital interactivo con el mundo físico. El objetivo general es analizar dicho impacto mediante una revisión bibliográfica y encuestas de percepción. Se adoptó una metodología cualitativa con un diseño no experimental descriptivo, basado en la revisión de la literatura y la aplicación de encuestas a estudiantes. Los resultados se analizan en consonancia con los objetivos general y específicos, buscando determinar el impacto de la RA en los procesos pedagógicos. Se sintetizaron los hallazgos, destacando los efectos positivos en la motivación y el compromiso de los estudiantes, así como los desafíos técnicos y la importancia de diseñar aplicaciones adaptadas al contexto educativo. Además, se subrayó la necesidad de satisfacer las necesidades de los estudiantes para crear experiencias educativas exitosas.

Palabras clave: Realidad Aumentada, Aprendizaje, Electrónica

Abstract

This research examines the impact of augmented reality (AR) on the teaching and learning processes of the subject of Fundamentals of Electronics and Circuits. The integration of AR is presented as an opportunity to enrich the educational experience by combining interactive digital content with the physical world. The general objective is to analyze this impact through a bibliographic review and perception surveys. A qualitative methodology was adopted with a descriptive non-experimental design, based on the review of literature and the application of surveys to students. The results are analyzed in line with the general and specific objectives, seeking to determine the impact of AR on pedagogical processes. The findings were synthesized, highlighting the positive effects on student motivation and engagement, as well as the technical challenges and the importance of designing applications adapted to the educational context. Additionally, the need to meet the needs of students to create successful educational experiences was highlighted.

Keywords: Augmented Reality, Learning, Electronics

Introducción

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología interactiva que superpone información digital como imágenes, sonidos o gráficos sobre el entorno físico en tiempo real, a través de dispositivos tecnológicos como teléfonos inteligentes, gafas especiales o dispositivos de visualización (Hernández, Bottner, Cataldo, & Zaragoza, 2022). Proporciona una experiencia de fusión entre el mundo real y el mundo virtual donde los elementos generados por computadora coexisten y se integran con el entorno físico (Ortega, 2022).

En la actualidad, la realidad aumentada se aplica a diferentes áreas: en el ámbito industrial permitiendo superponer instrucciones y datos relevantes sobre equipos y maquinarias para mejorar la eficiencia en tareas de mantenimiento (Alvarez et al., 2017); en salud para mejorar la precisión en procedimientos médicos y la formación de profesionales, cirujanos pueden utilizar gafas de RA para sobreponer imágenes médicas durante una operación permitiendo una visualización más detallada del área de trabajo (2011); en el ámbito comercial permiten a los consumidores visualizar productos en sus entornos antes de comprarlos como muebles en sus propias casas o ropa antes de realizar una compra en línea (Berrios, 2020).

La integración de la realidad aumentada en la educación ha revolucionado la interacción y el aprendizaje de los estudiantes, proporcionando experiencias más inmersivas y participativas. Destacando entre las aplicaciones de la RA está la visualización tridimensional de conceptos abstractos. Esta tecnología permite superponer modelos 3D y animaciones sobre materiales educativos, enriqueciendo la comprensión de temas científicos, históricos o matemáticos. Esta representación visual facilita la asimilación de conceptos complejos (Chica et al., 2023). En la educación a distancia, la realidad aumentada ofrece a los estudiantes experiencias complementarias sin requerir su presencia física en un aula. Esto resulta especialmente relevante en contextos de aprendizaje remoto, donde la interacción física es limitada (Cabero & Puentes, 2020).

La Realidad Aumentada ha revolucionado la educación al ofrecer aplicaciones interactivas que enriquecen la experiencia de aprendizaje (Marín & Sampedro, 2020). Esto facilita a los estudiantes entender y recordar conceptos de manera más rápida (Enhance, 2022). Los docentes pueden utilizar estas aplicaciones para explicar conceptos complejos mediante la superposición de modelos tridimensionales o la adición de información extra a los materiales didácticos físicos. Este enfoque mejora la comprensión y retención de información en áreas como ciencias, matemáticas e historia. Algunos estudios han demostrado que la realidad aumentada puede potenciar la dinámica de enseñanza y aprendizaje (Morales & Sánchez, 2017).

Uno de estos estudios es de Prendes (2015), el cual desarrolló una investigación que presenta una recopilación y análisis de proyectos educativos que han utilizado realidad aumentada en España, dicha recopilación se obtuvo mediante una investigación documental en revistas, bases de datos y referencias en internet, en este estudio se analizaron diferentes tipos de actividades educativas con realidad aumentada como libros aumentados, videojuegos, materiales didácticos, audioguías, etc. Se encontró que la tecnología de realidad aumentada puede ser muy útil en educación para mejorar la motivación y comprensión de los estudiantes.

Además, en un estudio de caso cuasiexperimental desarrollado por Berume, Acevedo y Revele (2021), realizado con estudiantes de contabilidad en México para evaluar el impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de temas de cálculo. Se comparó un grupo control que tuvo clases tradicionales con un grupo experimental que utilizó una aplicación de realidad aumentada y los resultados de la evaluación posterior no mostraron diferencias significativas en el rendimiento académico entre los grupos, sin embargo, los estudiantes del grupo experimental reportaron que la realidad aumentada les ayudó a mantener la atención y despertó su interés en la materia, por lo cual los autores concluyen que la realidad aumentada no necesariamente mejora las calificaciones, pero puede tener un efecto positivo en la motivación de los estudiantes.

Por otra parte, un estudio analítico de la literatura sobre el uso de realidad aumentada, gamificación y aprendizaje móvil (m-learning) en educación de Claros, Millán y Gallego (2020), revisaron 100 artículos en bases de datos como ScienceDirect, Scopus y Web of Science, donde encontraron que estas tres estrategias de enseñanza influyen positivamente en la motivación, interés, retención y comprensión de los estudiantes, sin embargo, existen vacíos en la investigación sobre su implementación efectiva. Con la realidad aumentada falta inversión y expertos; con la gamificación, guías metodológicas y técnicas; el m-learning puede distraer en clase. Por lo cual el estudio concluye que, estas tecnologías son prometedoras, pero se requiere más investigación sobre su integración en el currículo y el aula para aprovechar su potencial de mejora en el aprendizaje.

La enseñanza de la asignatura de Fundamentos de Electrónica y Circuitos enfrenta desafíos significativos en la actualidad, los cuales marcan la realidad de la carrera de Electrónica. A pesar de su vital importancia en la formación de profesionales en este campo, los métodos pedagógicos convencionales se han encontrado con notables obstáculos. Estos desafíos incluyen la dificultad para comprender conceptos abstractos y su aplicación práctica. Además, se hace evidente la necesidad de mejorar la retención de conocimientos, fomentar el desarrollo de habilidades prácticas y aumentar la motivación de los estudiantes. Ante esta problemática, se destaca la urgencia de adoptar enfoques innovadores que aborden de manera efectiva las limitaciones existentes en la enseñanza de esta materia fundamental.

Materiales Y Métodos

La metodología adoptada se basa en un enfoque cuantitativo que implica la tabulación de datos obtenidos en una encuesta dirigida a la población objetivo. El diseño utilizado es de tipo no experimental y descriptivo, con el propósito de medir conceptos o variables independientes para describir su incidencia y correlación en un momento específico. Esto se justifica al no haber grupos de comparación ni control, permitiendo al investigador describir las variables tal como se presentan en su contexto real. La recolección de datos se lleva a cabo en un solo momento para explorar y detallar la aparición de ciertos fenómenos. Este diseño es esencial para investigar y describir los efectos del uso de la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje y enseñanza, así como para analizar las perspectivas de los estudiantes sobre el paradigma educativo introducido por estas herramientas.

La población seleccionada para este estudio consistió en estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila. De entre ellos, se extrajo una muestra de 59 estudiantes de primer y segundo semestre de la carrera de Electrónica. El objetivo fue comprender su percepción sobre el uso e importancia de la Realidad Aumentada (RA) en la asignatura de Fundamentos de Electrónica y Circuitos en relación con los procesos de aprendizaje. Esta delimitación permitió focalizar el estudio, generalizar resultados, optimizar recursos y garantizar su validez y confiabilidad.

En cuanto al proceso de selección del instrumento, se llevaron a cabo dos encuestas. En la primera fase, se realizó una investigación preliminar sobre la relación entre la Realidad Aumentada y el aprendizaje en la asignatura mencionada. Luego se instaló la aplicación de realidad aumentada en sus celulares y se explicó el uso de esta. La segunda encuesta tuvo como objetivo evaluar la experiencia de uso de la aplicación móvil TESISNJG después de un mes de utilización por parte de la población de estudio. Al concluir este periodo de prueba, los encuestados expresaron su opinión sobre la funcionalidad de la aplicación.

Encuesta sobre la relación entre la RA y el aprendizaje de la asignatura de Fundamentos de Electrónica y Circuitos

El desarrollo de esta investigación revela que los encuestados en su mayoría dieron respuestas positivas sobre la implementación de una aplicación de RA para facilitar el aprendizaje de los temas complejos de la asignatura de Fundamentos de Electrónica y Circuitos, esto se debe a la correlación en las formas en las cuales los estudiantes adquieren nuevos conocimientos y como estos se vuelven prácticos y didácticos al momento de abordar un nuevo tema o conceptualización, ya que por medio del uso de la gamificación se crea una interacción lúdica por medio del uso de dispositivos digitales.

Así mismo según lo abordado en la temática relacionada con la motivación de la pregunta 2 de la primera encuesta (ver tabla 1), 42 de los 59 encuestados afirmaron que la aplicación de la RA puede motivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje en la asignatura, lo cual también se correlaciona con los resultados hallados por Berumen et al. (2021), en donde se enfatiza que la realidad aumentada no necesariamente mejora las calificaciones pero puede tener un efecto positivo en la motivación de los estudiantes al momento de aprender.

En base a lo respondido por los participantes respecto al uso de la Realidad Aumentada utilizada como una herramienta útil para la resolución de problemas prácticos, un gran porcentaje dio una respuesta positiva sobre dicha pregunta, lo cual se relaciona con lo mencionado por Prieto (2020), el cual destaca que en el ámbito educativo se pueden utilizar juegos y actividades interactivas para hacer que el aprendizaje sea más divertido y participativo, involucrando a los estudiantes de manera activa en el proceso de adquisición de conocimientos para que sea efectiva.

A su vez, los estudiantes encuestados comentaron que en su mayoría les gustaría tener acceso a recursos didácticos de RA que puedan complementar los estudios tradicionales, esto

puede deberse a que es más interactivo para los estudiantes en la nueva era digital en la que se vive, por lo mismo los estudiantes creen que es más fácil involucrar herramientas de la vida cotidiana en el proceso de aprendizaje. Estos resultados reflejan una tendencia positiva y receptiva hacia la introducción de la realidad aumentada como herramienta complementaria en el ámbito educativo, en base a las respuestas mayoritariamente positivas sobre las preguntas anteriores, 42 de los 59 estudiantes encuestados creen que es necesario que se invierta en la RA para la implementación y la enseñanza de la electrónica.

Además, un gran porcentaje de los estudiantes afirmaron que la realidad aumentada puede ser beneficiosa para diferentes estilos de aprendizaje, se puede destacar que la revisión teórica ha logrado evidenciar que la realidad aumentada ha transformado significativamente el panorama educativo al introducir una capa interactiva y envolvente en el proceso de enseñanza y aprendizaje ya que, al integrar elementos virtuales en el entorno real, esta tecnología proporciona experiencias educativas inmersivas que capturan la atención de los estudiantes y facilitan la comprensión de conceptos abstractos.

En el proceso, 27 educandos creen que la RA facilitaría el proceso de enseñanza de los docentes en la asignatura, por otro lado 12 personas no consideran que la RA facilitaría a los docentes por la poca integración de algunos maestros en la tecnología, es por esto que 20 encuestados tiene una postura neutral sobre dicha afirmación, a su vez si revisamos las investigaciones, podemos conocer lo planteado por Montenegro (2022) quien describe que la RA promueve la interactividad en el aula al permitir que los estudiantes exploren y manipulen objetos virtuales, desde experimentos científicos hasta simulaciones históricas, permitiendo a los docentes utilizar aplicaciones específicas para diseñar actividades que involucren a los estudiantes de manera activa.

Tabla 1. Resultado de la encuesta sobre la relación entre la RA y el aprendizaje de la asignatura de FEYC

Preguntas	Criterio de Respuesta				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
¿Consideras que la implementación de una aplicación de realidad aumentada facilitaría el aprendizaje de los temas complejos de la asignatura?	9	0	12	22	16
¿Crees que la aplicación de realidad aumentada podría motivar a los estudiantes a participar más activamente en las clases de Fundamentos de Electrónica?	8	0	9	23	19
¿Crees que una aplicación de realidad aumentada podría ser útil para la resolución de problemas prácticos relacionados con la electrónica?	6	0	13	24	16
¿Te gustaría tener acceso a recursos de realidad aumentada que complementen los materiales de estudio tradicionales?	10	0	14	18	17
¿Consideras que la implementación de la realidad aumentada en la enseñanza de la electrónica sería una inversión valiosa para la carrera?	7	0	10	18	24
¿Consideras que la implementación de la realidad aumentada en la enseñanza de la electrónica sería una inversión valiosa para la carrera?	5	0	12	18	24
¿Cree usted que el uso de la RA facilitaría el proceso de enseñanza	11	4	20	16	11

de los docentes en
relación con la
asignatura?

Nota: FEYC = Fundamentos de Electrónica y Circuitos

Encuesta sobre la experiencia de uso de la aplicación móvil TESISNJC

En cuanto a la segunda encuesta realizada, la primera pregunta da como resultado mayoritario un contraste negativo en cuanto al uso de la aplicación, la mayoría piensa que el interfaz de la aplicación es muy confusa y no aplicable para el objetivo de este, en relación a lo anterior cuando se indago en la primera impresión al ver la aplicación en el dispositivo, solo 24 personas de las 59 tuvieron una impresión positiva, lo cual no representa ni la mitad de los encuestados, los demás tuvieron desde una reacción neutral hasta negativas, esto se puede deberse a la poca interactividad que puede presentar la aplicación.

Cabe agregar que al menos 28 de los encuestados mencionaron que la información que les proporciono la aplicación si fue clara pero otros 13 indicaron que, aunque fue clara esta puede mejorar, esto puede relacionarse con la problemática que conlleva el entendimiento de la interfaz donde la mayoría tuvieron problemas con la misma. Del mismo modo la interrogante respecto al nivel de la dificultad fue negativa, solo 9 personas consideran que aplicación es fácil de usar mientras que casi el doble cree que la app es muy difícil de utilizar, esto puede ser por lo poco intuitiva de esta.

De igual forma cuando se preguntó sobre los problemas técnicos que se presentaron en la aplicación a lo largo del proceso de prueba, 34 personas sufrieron algún tipo de inconveniente técnico y solo 15 mencionaron que no sufrieron ningún tipo de problema técnico. Finalmente cuando se preguntó si la aplicación había cumplido con las expectativas iniciales que tenían sobre la misma, un gran porcentaje respondió que sí, otros 10 estudiantes afirmaron que aunque si cumplió con parte de sus expectativas consideran que la misma podría mejorar, lo que lleva a que 16 personas negaron que la aplicación haya cumplido con sus expectativas, lo cual es un

porcentaje muy alto considerando que 13 no lo recuerdan lo cual se puede suponer que no tuvieron ningún tipo de expectativa inicial o que no la llegaron a usar.

En base a los resultados de la segunda encuesta se puede intuir que la aplicación no tuvo una acogida positiva para el proceso de aprendizaje de la asignatura de Fundamentos de Electrónica y Circuitos, mucho de sus procesos deben mejorar y ser más interactiva para que los estudiantes puedan emplearla en su proceso de aprendizaje. En contraposición, los resultados arrojados en las encuestas de percepción sobre el uso de la RA como método de aprendizaje dentro de la asignatura demuestran una clara intención de los estudiantes por su uso y aplicación de manera integral dentro de la asignatura. Además, dentro de la segunda encuesta se debe tener en cuenta la importancia de la calidad de las herramientas y recursos implementados en este ámbito, denotando la relevancia que tiene el diseño, interfaz y la interacción de estas apps con los estudiantes, esto respaldado por los autores Claros et al. (2020) y Marín & Sampedro (2020), quienes concuerda que estas herramientas deben ofrecer una buena experiencia a los estudiantes por medio de una aplicación adecuada en el contexto educativo.

Tabla 1. Resultado de la encuesta sobre la experiencia de uso de la aplicación móvil TESISNJK

Preguntas	Criterio de respuesta			
	Atractiva	Simple y fácil de entender	Compleja y confusa	No la recuerda / No aplicable
1. ¿Cómo describiría la interfaz de la aplicación?	11	13	16	19
	Fue positiva	Fue neutral	Fue negativa	No la recuerda / No aplicable
2. ¿Cuál fue su primera impresión al ver la aplicación en su dispositivo?	24	18	12	5
	Sí, de manera muy clara	Sí, pero podría mejorar	No, la información era confusa	No la recuerda / No aplicable

3. ¿La aplicación le proporcionó información útil de manera clara?	28	13	12	6
	(Muy difícil)	(Neutral)	(Muy fácil)	No la recuerda / No aplicable
4. ¿Cuál fue el nivel de dificultad que experimento al usar la aplicación?	17	26	9	7
	Sí, experimentó varios problemas	Sí, experimentó algunos problemas menores	No, no experimentó problemas técnicos	No la recuerda / No aplicable
5. ¿Experimentó algún problema técnico mientras usaba la aplicación?	18	16	15	10
	Sí, cumplió completamente	Sí, pero podría mejorar	No, no cumplió con sus expectativas	No la recuerda / No aplicable
6. ¿La aplicación cumplió con sus expectativas iniciales?	20	10	16	13

Conclusiones

Los hallazgos de la revisión teórica revelan que la realidad aumentada y su integración dentro de los procesos de aprendizaje surgen como una herramienta muy oportuna para fortalecer la educación en diverso ámbitos, esto a causa de que promueve una participación activa de parte de los estudiantes, además, estos estudios demuestran que estas herramientas fomentan la construcción de un conocimiento mucho más amigable y permite la aplicación práctica mediante simulaciones y entornos interactivos, lo cual se alinea con los enfoques constructivistas y de metodologías activas, siendo indispensables en el contexto educativo actual.

Por otra parte, dentro del análisis realizado en las encuestas se puede denotar una gran influencia de la RA en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, lo que evidencia varios efectos positivos relacionados con la motivación y compromiso de los estudiantes de la carrera de Electrónica, esto se puede comprobar a través de la primera encuesta, donde se obtuvieron resultados que respaldan dicho objetivo, revelando que la implementación de la realidad aumentada se percibe como un factor motivador para los estudiantes en su proceso de aprendizaje en la asignatura de Fundamentos de Electrónica y Circuitos, lo que deja en claro su importancia sobre los procesos de comprensión de conceptos complejos por medio de la visualización e interacción con modelos tridimensionales de circuitos y componentes.

Respecto a lo mencionado anteriormente, se establece que el resultado de las encuestas de percepción aplicadas en los estudiantes de la carrera de Electrónica, reflejan una clara inclinación de ellos por la integración de la realidad aumentada en la enseñanza de la asignatura Fundamentos de Electrónica y Circuitos. Sin embargo, los resultados de la segunda encuesta, a pesar de mostrar resultados negativos hacia la aplicación móvil, destacan la importancia de la calidad de las herramientas y recursos implementados en el ámbito educativo. La mejora de la

interfaz y la interactividad son aspectos cruciales para garantizar una experiencia positiva y efectiva en el proceso de aprendizaje de la asignatura.

Referencias bibliográficas

- Alvarez, A., Castillo, M., Pizarro, J., & Espinoza, E. (2017). Realidad Aumentada como Apoyo a la Formación de Ingenieros Industriales. *Formación Universitaria*, 10(2), 31-42. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/3735/373550473005.pdf>
- Berrios, R. (2020). Realidad aumentada: uso estratégico en comercialización y educación. *Revista de Marketing Aplicado*, 24(2), 217-237. doi:10.17979/redma.2020.24.2.7120
- Berumen, E., Acevedo, S., & Revele, S. (2021). Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas de cálculo en la educación superior. Estudio de caso. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(22), 1-25. doi:10.23913/ride.v11i22.890
- Cabero, J., & Puentes, A. (2020). La Realidad Aumentada: tecnología emergente para la sociedad del aprendizaje. *AULA, Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 66(2), 35-51. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/101465/La%20realidad%20aumentada.pdf?sequence=1>
- Chica, L., Zambrano, J., & Laurencio, A. (2023). Realidad Aumentada: una herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Cubana De Educación Superior*, 42(1), 163–179. Retrieved from <https://revistas.uh.cu/rces/article/view/8409/7187>
- Claros, D., Millán, E., & Gallego, A. (2020). Uso de la realidad aumentada, gamificación y m-learning. *Revista Facultad de Ingeniería*, 29(54), 1-16. doi:10.19053/01211129.v29.n54.2020.12264
- Enhance. (17 de 11 de 2022). *Realidad aumentada en la educación: aulas aumentadas*. Obtenido de <https://www.ienhance.co/blog/realidad-aumentada-en-la-educacion-aulas-aumentadas>
- Hernández, D., Bottner, E., Cataldo, F., & Zaragoza, E. (2022). Aplicación de Realidad Aumentada para Laboratorios de Química. *Educación química*, 32(3), 30-37. doi:10.22201/fq.18708404e.2021.3.68129
- Marín, V., & Sampedro, B. (2020). La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes. *Alteridad. Revista de Educación*, 15(1), 61-76. doi:10.17163/alt.v15n1.2020.05
-

- Montenegro, M. (2022). Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*(23), 95–114. doi:10.51302/tce.2022.858
- Morales, T., & Sánchez, J. (14 de 06 de 2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria:. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa - RELATEC,,* 16(1), 79-92. doi:<https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.1.79>
- Ortega, P. (2022). De la realidad extendida al metaverso: una reflexión crítica sobre las aportaciones a la educación. *Teoría de la Educación.Revista Interuniversitaria,* 34(2), 189-208. doi:10.14201/teri.27864
- Ortiz, C. (2011). Realidad aumentada en medicina. *Revista Colombiana de Cardiología,* 18(1), 4-7. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcca/v18n1/v18n1a2.pdf>
- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*(46), 187-203. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/368/36832959008.pdf>
- Prieto, J. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Revista Interuniversitaria,* 32(1), 73-99. doi:10.14201/teri.20625
-