

La Realitat Augmentada, una eina d'aprenentatge eficient a Educació Primària?

Augmented Reality, an efficient learning tool in Primary Education?

Autora del treball: Souhayla El Boughlamy
Boukkhada

Assignatura: Treball Final de Grau

Director del treball: Jordi Muñoz Navarro

Curs 2022-2023

Grau en Mestre/a d'Educació Primària

Facultat d'Educació i Psicologia

Universitat de Girona

"El principal objetivo de la educación es criar personas capaces de hacer cosas nuevas, y no solamente repetir lo que otras generaciones hicieron".

Jean Piaget.

Índex

| | |
|---|-----------|
| 1. Resum | 4 |
| Abstract | 4 |
| 2. Paraules clau | 4 |
| Keywords | 4 |
| 3. Introducció | 5 |
| 4. Marc teòric | 7 |
| 4.1. Què és la Realitat Augmentada?..... | 7 |
| 4.2. Diferència entre Realitat Augmentada i Realitat Virtual..... | 8 |
| 4.3. Realitat Augmentada en l'educació: eina d'aprenentatge..... | 8 |
| 5. Mètode | 11 |
| 5.1. Objectius i hipòtesi..... | 11 |
| 5.2. Contextualització..... | 12 |
| 5.3. Procediment i metodologia..... | 13 |
| 6. Resultats | 18 |
| 6.1. Resultats dels qüestionaris Quizizz..... | 18 |
| 6.2. Resultats autoavaluació alumnat cicle 3 A: Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge..... | 21 |
| 6.3. Resultats entrevista del coordinador TAC de l'escola Annexa..... | 21 |
| 6.4. Dades recollides a partir de l'observació..... | 22 |
| 7. Discussió i conclusions | 24 |
| 7.1. Anàlisi, interpretació i reflexió de les evidències obtingudes..... | 24 |
| 7.2. Assoliment dels objectius, la pregunta i la hipòtesi..... | 26 |
| 8. Propostes de millora per a futures recerques | 29 |
| 9. Referències bibliogràfiques | 30 |
| 10. Annexos | 32 |
| 10.1. Annex 1..... | 32 |
| 10.2. Annex 2..... | 33 |
| 10.3. Annex 3..... | 35 |

| | |
|--------------------|----|
| 10.4. Annex 4..... | 36 |
| 10.5. Annex 5..... | 37 |
| 10.6. Annex 6..... | 38 |

1. Resum

La Realitat Augmentada (RA) està revolucionant l'Educació Primària, tot emergint-se a les escoles com una eina d'aprenentatge prometedora i potent, puix aconseguix promoure un procés educatiu més interactiu, innovador i atractiu. Tanmateix, la seva implementació a les aules suscita un gran debat sobre la seva eficàcia i eficiència com a eina d'aprenentatge. Partint d'aquesta idea, el present estudi pretén demostrar la seva eficàcia a través d'una investigació tant qualitativa com quantitativa. En concret, mitjançant l'anàlisi d'una entrevista al coordinador TAC de l'escola Annexa-Joan Puigbert i d'una intervenció educativa a cicle 3, on la RA ha esdevingut l'eina d'aprenentatge pels estudiants.

Abstract

Augmented Reality (AR) is revolutionizing Primary Education, emerging in schools as a promising and powerful learning tool, as it manages to promote a more interactive, innovative and attractive educational process. However, its implementation in classrooms raises a great debate about its effectiveness and efficiency as a learning tool. Based on this idea, the present study aims to demonstrate its effectiveness through both qualitative and quantitative research. Specifically, through the analysis of an interview with the TAC coordinator of the Annexa-Joan Puigbert school and of an educational intervention in cycle 3, where AR has become a learning tool for students.

2. Paraules clau

Realitat Augmentada, innovació, educació, eina d'aprenentatge, eficiència

Keywords

Augmented Reality, innovation, education, learning tool, efficiency

3. Introducció

No és cap secret que, durant l'etapa primària, molts estudiants no han tingut l'oportunitat d'aprendre a partir d'eines innovadores i digitals, ja que han sigut educats a través d'una metodologia totalment tradicional. És a dir, la majoria d'infants no han pogut gaudir de la programació, la robòtica o la Realitat Augmentada. Per aquest motiu, quan es va decidir ser mestra, es va tenir clar que s'ensenyaria al futur alumnat mitjançant metodologies totalment innovadores i originals.

Partint d'aquesta idea, es va escollir fer la menció de TIC (Tecnologia de la Informació i la Comunicació), en la qual es va tenir l'oportunitat de descobrir moltes estratègies digitals atractives per ensenyar els continguts de forma significativa i competencial. Amb relació a aquest fet, la Realitat Augmentada va ser el recurs digital que més va sorprendre, tant, que després de desenvolupar una proposta didàctica amb aquesta tecnologia, es va prometre que es faria el Treball Final de Grau (TFG) sobre la Realitat Augmentada a Educació Primària. Però, per què la Realitat Augmentada i no una altra tecnologia?

Per començar, cal destacar que la Realitat Augmentada està revolucionant l'àmbit de l'educació, tot emergint-se a les aules com una eina d'aprenentatge prometedora i potent, ja que millora l'ensenyament dels alumnes fent que el seu procés educatiu sigui dinàmic, innovador i atractiu. En aquest sentit, segons Carceller (2020), la Realitat Augmentada "és una tecnologia que combina elements del món real amb elements digitals generats per ordinador, tot oferint als infants una experiència d'aprenentatge interactiva millorada." (p. 171).

Paral·lelament, la Realitat Augmentada fomenta que l'alumnat sigui el protagonista del seu procés educatiu, puix permet que la mainada participi en el seu aprenentatge d'una manera més pràctica i col·laborativa. Amb relació a això, gràcies a la Realitat Augmentada, els infants poden estudiar conceptes de forma interactiva, cosa que estimula el seu pensament crític, a més d'una retenció de coneixements més efectiva, profunda i contextualitzada dels sabers.

D'altra banda, Cabero, Barroso i Obrador (2017) afirmen que la Realitat Augmentada "s'adapta de manera eficaç als nous estils d'aprenentatge demanats pels alumnes a la societat de la informació i el coneixement, sent aquest, el punt de partida per al desenvolupament de noves i innovadores pràctiques docents en la formació acadèmica" (citada per Higaldó, Hidalgo, Montenegro, i Hidalgo, 2021, p. 45). Així doncs, cal ressaltar que aquesta tecnologia té el potencial de canviar l'ensenyament i l'aprenentatge dels infants, tot submergint-los en un món dinàmic millorat, complementant la seva experiència educativa i ajudant-los a assolir els seus objectius d'aprenentatge de manera més eficaç.

Tanmateix, tot i els anteriors avantatges, és primordial reconèixer que la implementació efectiva de la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge requereix una planificació molt curosa, atès que s'ha de tenir una formació prèvia com a docent. A més, cal tenir en compte la disponibilitat dels dispositius tecnològics necessaris. És a dir, si bé la Realitat Augmentada té el potencial de millorar l'educació tot proporcionant experiències significatives i competencials per l'alumnat, la seva efectivitat com a eina d'aprenentatge dependrà de com s'implementi en l'àmbit educatiu.

Per tot plegat, es pot apreciar que la Realitat Augmentada és un recurs digital didàctic que suscita un gran debat sobre la seva eficàcia i eficiència com a eina d'aprenentatge. Per consegüent, el present treball pretén investigar si la Realitat Augmentada pot esdevenir una eina d'aprenentatge eficient a l'Educació Primària. Per fer-ho, en aquest estudi es demostrarà l'eficiència d'aquesta tecnologia mitjançant la posada en pràctica d'una intervenció educativa que desenvolupa un tema acadèmic a partir de la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge.

4. Marc teòric

Com s'ha esmentat anteriorment, aquest treball consisteix a investigar si la Realitat Augmentada pot esdevenir una eina d'aprenentatge eficient a Educació Primària. Així doncs, a continuació es desenvolupa el marc teòric de la Realitat Augmentada (RA) a l'educació, amb la finalitat de conèixer l'estat de la qüestió d'aquest tema i així complir amb els objectius d'aquesta investigació. Primerament, s'explica què és la Realitat Augmentada per conèixer el concepte, després es desenvolupa la diferència entre la Realitat Augmentada i la Realitat Virtual per tal d'evitar confusió entre els dos termes i finalment es relata el rol de la Realitat Augmentada en l'educació.

4.1. Què és la Realitat Augmentada?

Per començar, és necessari conèixer què és la Realitat Augmentada, amb la finalitat de tenir una bona definició del concepte i així evitar la seva confusió amb altres termes, ja que molts cops es confon amb la Realitat Virtual. Així doncs, segons Wikipedia (2023):

La Realitat Augmentada (RA) és una tecnologia que permet observar elements físics de la realitat a través de dispositius i *software* específics. Aquesta tecnologia aplicada a l'educació permet a l'alumne interaccionar amb el món real i virtual, donant d'aquesta manera més vida als objectes pel seu estudi.

Amb relació a això, hi ha molts autors que han elaborat la seva pròpia definició. Per exemple, Cobo & Moravec (2011) afirma que la Realitat Augmentada "fa referència a la visualització directa o indirecta d'elements del món real combinats o augmentats amb elements virtuals generats per un ordinador" (citats per Carceller, 2020, p. 171).

Paral·lelament, Azuma (1997) defensa que la Realitat Augmentada té tres característiques: "La primera és que combina allò real i allò virtual, la segona peculiaritat és que és interactiva i en temps real i la tercera singularitat és que es registra en 3D" (citats per Berumen, Acevedo, i Reveles, 2021, p. 4).

Així mateix, Posada (2014) explica que "la Realitat Augmentada consisteix en la visió d'un entorn físic del món real a través d'un dispositiu (telèfon, tauleta, etc.) perquè es mostri en temps real juntament amb una capa addicional d'elements

virtuals.” Finalment, cal destacar que Maquilón, Mirete, i Avilés (2017) afirmen que “la Realitat Augmentada és l'ampliació artificial de la percepció de la realitat, per mitjà d'una informació virtual” (p. 185).

4.2. Diferència entre Realitat Augmentada i Realitat Virtual

Com s'ha esmentat anteriorment, molts cops es confon la Realitat Augmentada (RA) amb la Realitat Virtual (RV). Per aquest motiu, és necessari conèixer la diferència entre aquests conceptes per tal d'evitar la seva confusió. Quant a aquest fet, cal destacar que molts autors han explicat quina és la diferència entre les dues realitats. Així doncs, segons Wikipedia (2023):

La Realitat Virtual és una experiència en la qual l'usuari s'integra en un món completament diferent del real a través de dispositius digitals com l'ús de lents, visors i/o cascs especials... Mentre que la Realitat Augmentada és una tecnologia que afegeix informació digital sigui una imatge, un àudio o vídeo, a la vista del món real. Està desenvolupada per un dispositiu digital com un mòbil, una tauleta, lents i/o visors.

Paral·lelament, Posada (2014) afirma que “a diferència de la Realitat Virtual, la Realitat Augmentada no es tracta de substituir la realitat física, sinó que se situen a la vista del món real diferents elements informatius de tipus multimèdia: textos, imatges, models 3D, vídeos, àudios, etc.”

En conclusió, “la Realitat Virtual mostra un entorn simulat per ordinador, de manera que molts entorns de RV són principalment experiències visuals mostrades en una pantalla o a través d'unes ulleres espectroscòpiques.” Tanmateix, “la Realitat Augmentada és un entorn que inclou elements de realitat virtual i aspectes del món real.” (Carceller, 2020, p. 171).

4.3. Realitat Augmentada en l'educació: eina d'aprenentatge

La Realitat Augmentada és una eina digital cada vegada més utilitzada en l'àmbit educatiu. Per consegüent, hi ha molts autors que elaboren estudis sobre el rol de la Realitat Augmentada en l'educació, en concret la RA com a eina d'aprenentatge. Amb relació a això, cal destacar que hi ha autors que estan d'acord amb la RA a l'aula i d'altres que expressen els seus dubtes sobre aquest tema.

Per començar, Lopes, Sartor, Pozzebon i Ferenhof (2019) van realitzar una investigació sistemàtica per verificar de quina manera la RA és usada en l'educació. Entre els resultats trobats s'esmenta que “la utilització de la RA a l'educació va augmentar la motivació i el desenvolupament acadèmic dels alumnes” (citada per Berumen, Acevedo, i Reveles, 2021, p.6). A més, Squire i Klopfer (2007) manifesten que “la RA pot estimular el coneixement previ que tenen els estudiants i incrementar el nivell de compromís amb les activitats acadèmiques” (citada per Higaldo, Hidalgo, Montenegro, i Hidalgo, 2021, p. 45).

Paral·lelament, Pedraza, Amado, Lasso i Munévar (2017) afirmen que “la RA compta amb un enfocament constructivista, ja que inclou l'estudiant dins un context físic i social al món real (citada per Berumen, Acevedo, i Reveles, 2021, p.5). Així mateix, González (2013) ha defensat tres raons per les quals apostar per la Realitat Augmentada: “possibilita continguts didàctics que són inviàbles fer-los d'una altra manera, ajuda que hi hagi una continuïtat a la llar i aporta interactivitat, joc, experimentació, col·laboració...” (citada per Prendes, 2015, p.192).

Altrament, segons Saltan i Arslan (2017) l'ús de la RA a l'àmbit educatiu “evidencia un millor desenvolupament acadèmic, augment en el compromís i satisfacció dels estudiants en els entorns educatius” (p. 6), una afirmació que ha generat força controvèrsia. En concret, Kaufmann (2003) afirma que “la Realitat Augmentada no pot ser la solució ideal per a totes les necessitats de les aplicacions educatives, però és una opció a considerar” A més, Reinoso (2012) expressa els seus dubtes a l'hora d'implementar la RA com a eina de treball a l'aula, qualificant aquesta implementació com un desafiament. Tanmateix, reconeix l'enorme potencial que proporciona la RA (citada per Prendes, 2015, p.191).

Segons Wikipedia (2023) la RA en l'educació com a eina d'aprenentatge té molts avantatges, les quals es mostren a continuació:

- Facilita l'accés de coneixements potenciant la motivació i atenció de l'alumnat.
- Fomenta la creativitat i interactivitat.
- Fa més atractius els recursos tradicionals com els llibres, els quals poden portar incorporats un codi QR perquè l'alumnat dugui a terme activitats interactives i visualitzi elements 3D.

- Els estudiants assumeixen un rol actiu (metodologia constructivista), adquirint un aprenentatge significatiu.

No obstant això, Wikipedia (2023) afirma que si no es fa un ús eficaç de la RA a les aules, això pot generar algunes dificultats. Així doncs, a continuació es mostren alguns dels inconvenients de la RA:

- Dedicar excessiva atenció als continguts desenvolupats mitjançant la RA i això provoca que l'alumnat ignori altres elements importants que formen part de l'aprenentatge.
- En centres educatius amb restriccions respecte a l'ús de dispositius mòbils externs, implementar la RA comporta una inversió econòmica elevada. Necessiten comptar amb una connexió a Internet i tenir suficients dispositius per prestar a l'alumnat.
- Augmenta la probabilitat que sorgeixin problemes tècnics, fent que no es pugui dur a terme l'activitat plantejada. Requereix que els docents tinguin les competències mínimes necessàries per poder utilitzar-la i obtenir resultats favorables en l'entorn d'aprenentatge.
- El factor novetat que incrementa la motivació de l'alumnat, pot veure's afectada amb el temps i acabar disminuint.

En conclusió, es finalitza aquesta revisió teòrica amb les paraules de Cabero, Barroso i Obrador (2017), les quals inspiren molt per dur a terme aquesta recerca: “la RA s'adapta de manera eficaç als nous estils d'aprenentatge demanats pels alumnes a la societat de la informació i el coneixement, sent aquest, el punt de partida per al desenvolupament de noves i innovadores pràctiques docents en la formació acadèmica” (citada per Higaldo, Hidalgo, Montenegro, i Hidalgo, 2021, p. 45).

5. Mètode

5.1. Objectius i hipòtesi

Amb la finalitat d'elaborar aquest treball s'ha partit de la següent hipòtesi d'investigació: La Realitat Augmentada és una eina eficient d'aprenentatge que afavoreix el procés educatiu de l'alumnat. Així doncs, els docents haurien d'utilitzar aquest recurs digital a Educació Primària per educar a futurs ciutadans competents en la societat actual que està totalment digitalitzada.

Per consegüent, aquesta hipòtesi ha sigut el detonant per posar el títol d'aquest present estudi, el qual és la pregunta principal d'investigació a què es vol donar resposta un cop finalitzat el treball: "La Realitat Augmentada, una eina d'aprenentatge eficient a Educació Primària?"

Partint de l'anterior hipòtesi i pregunta d'investigació, l'objectiu general del present treball és comprovar si la Realitat Augmentada pot esdevenir una eina eficient d'aprenentatge.

Paral·lelament, amb aquesta recerca s'han marcat els següents objectius específics, els quals ajuden a assolir l'objectiu general:

- Conèixer la definició de la Realitat Augmentada i la seva diferència amb la Realitat Virtual.
- Ser conscient dels avantatges i els inconvenients/desafiaments de la Realitat Augmentada a l'educació, en concret a Educació Primària.
- Fomentar les metodologies innovadores i significatives a les aules d'Educació Primària.
- Comparar si l'aprenentatge de l'alumnat varia segons el mètode emprat: Realitat Augmentada o classe magistral.

Finalment, cal destacar que per tal d'aconseguir tot això, s'ha elaborat primer un marc teòric sobre l'estat de la qüestió del tema per després dur a terme una intervenció educativa on s'ha fet servir la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge. Amb relació a això, cal destacar que també s'ha desenvolupat una

classe magistral amb un altre grup de cycle 3 per tal de fer una comparativa. En aquest sentit, a les dues classes primer s'ha passat un *Quizizz* per conèixer els coneixements inicials de l'alumnat, i després s'ha tornat a passar un cop acabada l'experiència amb la metodologia corresponent. A més, s'ha elaborat una entrevista estructurada al coordinador TAC de l'escola Annexa. Tot això, amb la finalitat de comprovar si realment la Realitat Augmentada és una eina eficient d'aprenentatge.

5.2. Contextualització

La present investigació s'ha dut a terme a l'Escola Annexa-Joan Puigbert, un centre educatiu públic del centre de Girona que treballa en dues línies i a partir de la metodologia activa: la transversalitat de les TIC, el descobriment, el rol del docent com a guia i l'infant com a protagonista, la interacció... A més, s'ha de ressaltar que l'escola Annexa s'organitza en cicles, de manera que cada cycle està format de la següent manera: educació infantil (E3 i E4), cycle 1 (E5 i primer), cycle 2 (segon i tercer), cycle 3 (quart i cinquè) i sisè.

En concret, aquesta recerca s'ha desenvolupat a l'aula de cycle 3 A (24 estudiants), un grup heterogeni d'edat, ja que són 13 alumnes de quart i 11 de cinquè que comparteixen un tutor i treballen plegats, tot enriquint-se mútuament. Paral·lelament, aquest grup es caracteritza per ser molt participatiu i xerraire, la qual cosa dificulta a vegades el control del mestre. Altrament, en general, els estudiants tenen un bon comportament i l'ambient a l'aula és agradable. Tot i que aquest fet varia depenent del mestre, l'horari o l'assignatura que realitzen. A més, cal destacar que és una classe on hi ha diversitat cultural (Sàhara, Hondures, Argentina, Guinea...) i quatre estudiants amb necessitats educatives: tres alumnes amb PI curricular i un alumne amb TDAH. No obstant això, és un grup que generalment segueix bé les classes, tot i la diferència de cursos.

Així mateix, amb la finalitat d'elaborar un estudi adient i exhaustiu del tema (comparativa), s'ha fet una classe magistral amb l'alumnat de cycle 3 C (24 alumnes), un grup que també és heterogeni d'edat, ja que són 12 alumnes de quart i 12 de cinquè que comparteixen un tutor i treballen conjuntament. A més, aquest

grup presenta una diversitat cultural (Marroc, Equador, Hondures...) i tres estudiants amb necessitats educatives: dos alumnes amb PI curricular i un alumne nouvingut.

Per acabar, cal destacar que a cicle 3 mai han tingut una experiència amb la Realitat Augmentada, tot i que s'utilitzen les TIC de forma transversal. Paral·lelament, aquest cicle disposa de 12 portàtils a cada aula, a més de 45 *Chromebooks* i 20 *iPads* que es comparteixen amb les quatre classes de cicle 3. Així doncs, segons el que s'ha observat, es podria dir que aquesta escola està molt ben equipada i està totalment capacitada per dur a terme propostes amb la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge.

5.3. Procediment i metodologia

La recerca és un procés intens i complex, on el procediment i la metodologia aplicada tenen un rol fonamental a l'hora d'assolir els objectius. Així doncs, a continuació es detalla el procediment que s'ha dut a terme durant la investigació, així com la metodologia emprada.

Primerament, es va començar aquest estudi fent una recerca a Internet sobre l'estat de la qüestió del tema d'investigació. Amb relació a això, cal destacar que al principi va costar bastant cercar articles científics sobre la Realitat Augmentada a l'Educació Primària, ja que és una tecnologia nova dins l'àmbit educatiu i encara no s'han fet gaires investigacions al respecte.

Per consegüent, es va decidir anar a la biblioteca i demanar ajuda a la bibliotecària per tal de fer una cerca exhaustiva del tema. Gràcies a la seva ajuda amb la facilitació d'eines de recerca i estratègies de filtració d'informació, es va aconseguir trobar bastants articles acadèmics relacionats amb aquest tema d'estudi. Tanmateix, el següent dilema era escollir els recursos necessaris per elaborar el marc teòric. En aquest sentit, es van seleccionar els articles científics més actuals sobre la Realitat Augmentada en l'àmbit educatiu; o sigui, aquells que es van escriure abans del 2014 es van suprimir i es van deixar únicament els actuals (a partir de 2015).

Un cop enllestit el marc teòric amb les citacions corresponents del tema, es va procedir a dissenyar una situació d'aprenentatge per validar la pregunta d'investigació, la hipòtesi i l'objectiu general d'aquesta recerca. Així doncs, la proposta didàctica va dirigir-se a l'alumnat de cycle 3 A de l'escola Annexa, va desenvolupar-se en tres sessions (durant les pràctiques) i de la següent manera.

A la primera sessió es van repartir els ordinadors amb la finalitat que l'alumnat respongui un qüestionari sobre les religions a l'edat mitjana (vegeu [Annex 1](#)). El treball va ser totalment individual i quan es va enllestir no es van comentar les respostes de cada pregunta, ja que el que interessava era veure què sabia l'alumnat de les religions a l'edat mitjana (coneixements previs).

Seguidament, a la segona sessió es van desenvolupar tres reptes, en els quals l'alumnat va aprendre els nous sabers a partir de la Realitat Augmentada i de manera totalment autònoma. Atès que durant les activitats, l'estudiant va ser el protagonista del seu aprenentatge i la mestra va esdevenir una guia per ells/es. Així doncs, es va començar la sessió dividint la classe en parelles i es va explicar que amb l'aplicació *Metaverse* (prèviament descarregada als *iPads*) havien de completar tres reptes (vegeu a [Annex 2](#) per descobrir els reptes amb la Realitat Augmentada). És a dir, cada repte (religió) tenia un codi QR que s'enganxava a l'aula i l'alumnat l'havia d'escanejar amb l'*iPad* per accedir-hi. D'aquesta forma, cada parella, al seu ritme, va completar els tres reptes per tal d'aprendre els trets bàsics de cada religió. A més, al final de la sessió es va fer una reflexió sobre la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge.

A continuació, amb la finalitat de descobrir què havien après els estudiants del tema de les religions a l'edat mitjana, es va tornar a fer el mateix *Quizizz* de l'activitat inicial (vegeu [Annex 1](#)). Atès que, després d'aprendre els trets bàsics de les tres religions amb la Realitat Augmentada, es volia comprovar que realment aquesta tecnologia els va servir com a eina d'aprenentatge, tot analitzant si la puntuació havia variat entre els dos *Quizizz*.

Paral·lelament, al final d'aquesta experiència, també es va passar una autoavaluació, en la qual hi havia una pregunta on l'alumnat valorava si la Realitat Augmentada els havia servit com a una eina d'aprenentatge.

No obstant això, es va creure necessari que per completar aquesta investigació i elaborar un estudi adient i exhaustiu del tema, s'havia de fer una classe magistral a un altre grup de cycle 3, tot treballant els mateixos sabers que es van desenvolupar amb la Realitat Augmentada. Per consegüent, es va triar al grup de cycle 3 C i en tres sessions es va fer el següent.

A la primera sessió es va passar el qüestionari sobre les religions a l'edat mitjana, el qual era el mateix que a cycle 3 A (vegeu [Annex 1](#)). Seguidament, a la segona sessió es va dur a terme la classe magistral sobre les religions a partir d'un [PowerPoint](#), de manera que l'alumnat escoltava i la mestra explicava el contingut (els mateixos sabers que s'ha treballat a partir de la Realitat Augmentada). Per acabar, amb la finalitat de descobrir què havien après els estudiants del tema de les religions a l'edat mitjana, es va tornar a fer el mateix *Quizizz* de l'activitat inicial.

Tot això, es va desenvolupar per tal de comprovar la diferència entre la puntuació de cycle 3 A (Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge) i cycle 3 C (sense Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge). Per tant, a partir dels informes del *Quizizz* (vegeu [Annex 3](#) i [Annex 4](#)) es va analitzar la variació de la puntuació de cada alumne.

D'altra banda, es va enviar una entrevista estructurada al coordinador TAC de l'escola Annexa, en la qual va respondre a preguntes sobre la Realitat Augmentada com a eina eficient d'aprenentatge.

A tall de síntesi, cal destacar que els participants d'aquesta investigació van ser el coordinador TAC de l'escola Annexa (entrevista) i l'alumnat de cycle 3 A (Realitat Augmentada) i cycle 3 C (classe magistral) de l'escola Annexa.

Com a material es va utilitzar un ordinador per cada alumne (24 en total) per fer el qüestionari de *Quizizz* (coneixements previs i després d'aprendre els sabers), un *iPad* per parella (12 en total) per completar l'experiència digital amb la Realitat

Augmentada com a eina d'aprenentatge (aplicació *Metaverse*), un PowerPoint per la classe magistral de cicle 3 C i l'entrevista estructurada al coordinador TAC de l'escola Annexa. A més, es va preparar una autoavaluació on l'alumnat de cicle 3 A va valorar si la Realitat Augmentada pot ser una eina d'aprenentatge eficient.

Paral·lelament, un cop descrit el procediment d'aquesta investigació s'ha arribat a la conclusió que el paradigma naturalista (recerca qualitativa) és la metodologia que s'ha seguit per dur a terme la present investigació. Així doncs, a continuació s'expliquen les raons per les quals aquesta recerca segueix el paradigma naturalista.

Durant aquest estudi, la relació amb l'objecte d'investigació ha sigut pròxima, ja que el context d'aplicació de la recerca ha sigut l'escola on s'han realitzat les pràctiques. A més, el mètode que s'ha emprat és quantitatiu i qualitatiu, de manera que s'ha posat el focus al punt rellevant de la recerca, tot renunciant als aspectes secundaris. Quant a les tècniques per la recollida de dades, cal ressaltar que a l'inici de la investigació es va fer una anàlisi documental del tema. A més, amb la intervenció educativa es va fer una observació intencional i participativa. Amb relació a això, es van descarregar els informes de *Quizizz* amb les puntuacions de l'alumnat (quatre informes, dos per cada grup de cicle 3) i les autoavaluacions (cicle 3 A). D'altra banda, també es va utilitzar l'entrevista estructurada al coordinador TAC.

Així mateix, aquest estudi ha sigut una recerca-acció participant, en la qual el rol de la investigadora durant aquest estudi ha sigut el d'investigadora aplicada, ja que el que s'ha volgut és millorar i transformar la realitat del context educatiu. En concret, estudiar la Realitat Augmentada com a eina eficient d'aprenentatge.

A més, cal destacar que amb el marc teòric s'ha partit des de múltiples realitats complexes interrelacionades, de manera que s'han basat en els fets per obtenir el coneixement. És a dir, la pràctica (acció) ha servit per arribar a la teoria, tot establint un constant diàleg entre una part i l'altra.

En conclusió, no és un secret que la recerca és un procés complex perquè sempre s'han de respondre a preguntes complexes. Per consegüent, moltes vegades la realitat investigada se'ns escapa, i per això durant aquesta investigació s'han renunciat i prioritzat altres visions. En definitiva, cal ressaltar que a l'hora de dur a terme aquesta recerca, s'han organitzat els processos de forma sistemàtica, justificativa, formalitzada i de manera totalment contextualitzada.

6. Resultats

A partir de l'anterior procediment s'han obtingut els següents resultats, els quals ajuden a donar resposta tant a la pregunta i hipòtesi d'investigació com als objectius marcats en la present recerca.

En aquest sentit, cal destacar que els resultats s'han agrupat mitjançant els instruments dels qüestionaris *Quizizz* (comparativa), de l'autoavaluació de l'alumnat, de l'entrevista al coordinador TAC i de l'observació sistemàtica durant la intervenció educativa que s'ha emprat la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge.

6.1. Resultats dels qüestionaris Quizizz

Per començar, a través de la següent taula es contrasten les puntuacions dels *Quizizz* (vegeu [Annex 3](#)) desenvolupats per l'alumnat de cicle 3 A (24 estudiants), tot comparant el primer qüestionari dels coneixements previs amb el segon, el qual s'ha fet un cop après el contingut a partir de la Realitat Augmentada.

Clarament, a partir de la *Taula 1* es pot apreciar que la puntuació de l'alumnat ha variat gratament des del primer *Quizizz* al segon. Tant, que després d'utilitzar la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge, tots els infants han millorat el seu resultat, tot quedant la nota de la següent manera: només un suspens, cinc alumnes aprovats satisfactòriament, onze alumnes amb notable i quatre amb excel·lent.

A més, cal destacar les puntuacions de l'alumne 16, que ha passat d'un 4,7 a un 9,2 i de l'estudiant 10 que ha obtingut un 4,6 en el primer qüestionari i un 9 en el segon, tot això, després d'aprendre tots els sabers amb la Realitat Augmentada i sent així el protagonista del seu aprenentatge.

Paral·lelament, és important comentar que amb tres alumnes no s'ha pogut fer la comparativa, atès que han faltat el dia que s'ha tornat a passar el segon *Quizizz* a l'alumnat.

| Alumnes | Puntuació Quizizz (coneixements previs) | Puntuació Quizizz (després experiència amb la Realitat Augmentada) |
|-----------|--|--|
| Alumne 1 | 5 | 7,2 |
| Alumne 2 | 8,2 | 9,7 |
| Alumne 3 | 4,8 | 7,7 |
| Alumne 4 | 4,7 | 8,2 |
| Alumne 5 | 4,1 | 5,6 |
| Alumne 6 | 1,8 | 6,9 |
| Alumne 7 | 6,9 | 7,7 |
| Alumne 8 | 1,8 | ABSENT |
| Alumne 9 | 6,2 | 7,2 |
| Alumne 10 | 4,6 | 9 |
| Alumne 11 | 3,9 | 5,6 |
| Alumne 12 | 3,6 | 5,4 |
| Alumne 13 | 3,3 | 4,6 |
| Alumne 14 | 4,5 | 7,8 |
| Alumne 15 | 5,3 | 8,7 |
| Alumne 16 | 4,7 | 9,2 |
| Alumne 17 | 4,9 | ABSENT |
| Alumne 18 | 2,6 | 8 |
| Alumne 19 | 4,9 | 5,2 |
| Alumne 20 | 7,4 | 9,7 |
| Alumne 21 | 3,1 | 7,7 |
| Alumne 22 | 4,7 | ABSENT |
| Alumne 23 | 8 | 8,5 |
| Alumne 24 | 6 | 8,2 |

Taula 1. Comparatiu cicle 3 A.

Així mateix, a continuació es comparteixen les puntuacions dels *Quizizz* (vegeu [Annex 4](#) per veure els informes) de l'alumnat de cicle 3 C (24 alumnes) a partir de la *Taula 2*. Com en l'anterior cas, es compara el primer *Quizizz* dels coneixements previs amb el segon que s'ha dut a terme, després d'aprendre els sabers a través d'una classe magistral.

| Alumnes cicle 3 C | Puntuació Quizizz (coneixements previs) | Puntuació Quizizz (després explicació magistral) |
|----------------------|--|---|
| Alumne 1 | 5,7 | 8,7 |
| Alumne 2 | 3,7 | 6,2 |
| Alumne 3 | 3,2 | 4,3 |
| Alumne 4 | 3,8 | 7,9 |
| Alumne 5 | 5,1 | 5,2 |
| Alumne 6 | 5,5 | 8,7 |
| Alumne 7 | 3,4 | 6,2 |
| Alumne 8 | 4 | 3,7 |
| Alumne 9 | 5,4 | 8,2 |
| Alumne 10 | 5,7 | 3,7 |
| Alumne 11 | 4,9 | 8,1 |
| Alumne 12 | 3,4 | ABSENT |
| Alumne 13 | ABSENT | 3,5 |
| Alumne 14 | 5,2 | 8,7 |
| Alumne 15 | 9,5 | 9 |
| Alumne 16 | 3,9 | 7,4 |
| Alumne 17 | 3,8 | 7,7 |
| Alumne 18 | 5,3 | 7,9 |
| Alumne 19 | 2,6 | 8,7 |
| Alumne 20 | 2,2 | 6,4 |
| Alumne 21 | 5,1 | 6,5 |
| Alumne 22 | 5,2 | 9,5 |
| Alumne 23 | 3,1 | 7,3 |
| Alumne 24 | 4,9 | 5,1 |

Taula 2. Comparatiu cicle 3 C.

Per consegüent, es pot apreciar que la majoria d'alumnes ha pujat la seva puntuació, atès que molts estudiants han passat de suspendre el primer qüestionari a aprovar el segon. Referent a aquest fet, sis han aprovat satisfactòriament, onze han tret un notable i només dos han obtingut un excel·lent.

Tanmateix, quatre alumnes han suspès el segon *Quizizz* fent que els aprovats siguin vint infants. A més a més, cal ressaltar el cas de l'estudiant 22 que ha passat d'un 5,2 a un 9,5 o l'alumne 19 que ha aconseguit un 2,6 en el primer qüestionari i un 8,7 en el segon. Altrament, cal destacar que no s'ha pogut fer la comparativa amb dos estudiants perquè l'alumne 13 no va fer el primer *Quizizz* i l'alumne 12 el segon.

6.2. Resultats autoavaluació alumnat cycle 3 A: Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge

Pel que fa als resultats aconseguits a partir de l'autoavaluació (vegeu [Annex 5](#)) completada pels 24 estudiants que han utilitzat la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge, cal destacar que a la pregunta “La Realitat Augmentada t'ha servit per aprendre les tres religions de l'edat mitjana?”, la gran majoria pensa que aquesta tecnologia els ha servit molt per aprendre els sabers.

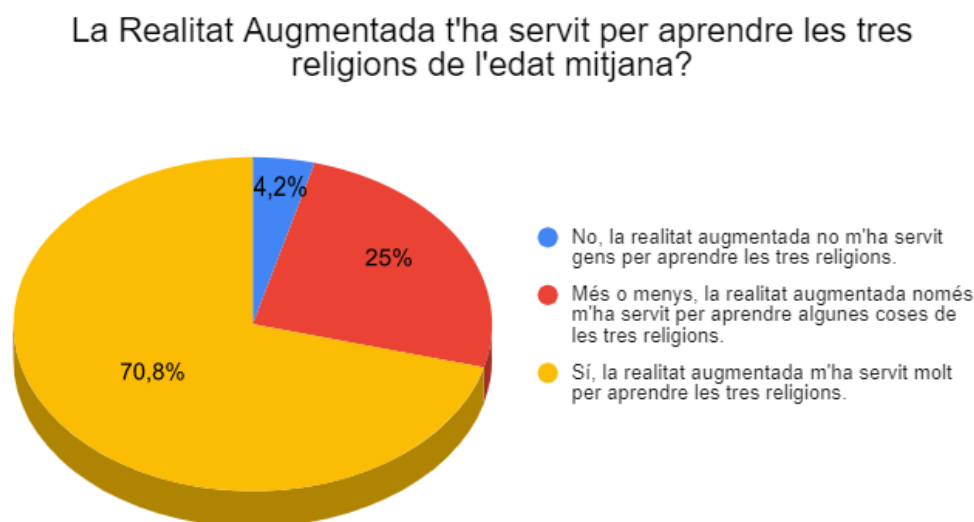


Figura 1. Autoavaluació de l'alumnat sobre la RA com a eina d'aprenentatge

En concret, un 70,8% (17 estudiants) pensa que la RA és una eina molt eficient d'aprenentatge, un 25% (6 estudiants) considera que mitjançant la RA només ha après alguns sabers i un 4% (1 estudiant) afirma que la RA no és una eina eficient d'aprenentatge.

6.3. Resultats entrevista del coordinador TAC de l'escola Annexa

Com s'ha esmentat anteriorment, amb la finalitat de contrastar els anteriors resultats, s'ha entrevistat al coordinador TAC de l'escola Annexa (vegeu [Annex 6](#) per llegir l'entrevista completa).

Segons ell, la RA “té la capacitat de cridar l’atenció de l’alumnat i de motivar-lo per treballar aspectes que d’una altra manera podrien ser feixucs o per enriquir activitats.”

Així mateix, defensa que “a l’escola hem d’anar incorporant eines per fer més dinàmiques i interessants les nostres classes.” Per aquesta raó, ha declarat que ell sí que ha creat diverses propostes didàctiques amb la RA i les seves conclusions van ser que “els alumnes s’ho van passar bé preparant-les i van aprendre molt utilitzant-les. Totalment, va ser una bona eina d’aprenentatge.”

Referent a això, a l’entrevista també s’ha demanat que posi alguns exemples concrets de com la RA pot millorar l’aprenentatge de l’alumnat. Quant a això, ha expressat el següent:

Com ja he dit anteriorment el primer que cal destacar és la motivació que crea en els alumnes. En segon lloc, és que possibilita l’ús de noves tecnologies, amb el consegüent treball de la competència digital de l’alumnat. I, en tercer lloc, pot ajudar a adaptar-se als diferents nivells i necessitats dels alumnes.

Paral·lelament, ha afirmat que la Realitat Augmentada a l’educació genera molts beneficis en el procés educatiu dels estudiants. Alguns són: “treball de la competència digital: ús de dispositius, concepte de realitat augmentada, creació de material audiovisual...; treball de llengua: comunicació oral, expressió escrita, comprensió lectora...; treball en grup: cooperació, col·laboració...”

No obstant això, al final de l’entrevista ha explicat els desafiaments o limitacions actuals per implementar la RA com a eina d’aprenentatge a les aules. Amb relació a aquest fet, s’ha comentat:

El primer problema és la formació del professorat, hi ha molts mestres que desconeixen el potencial d’aquestes eines. En segon lloc, que per utilitzar-los necessitem un maquinari específic: tauletes, auriculars... en tercer lloc, que depenem de la connexió a internet que, malauradament, també sol portar problemes als centres educatius. A més, depenem d’aplicacions que ens permetin crear la realitat augmentada, aquestes aplicacions no depenen de cap administració educativa i això fa que es creïn i es mantinguin per finalitats econòmiques, si no són rendibles, les empreses les eliminen i les persones que hem creat material amb elles ens quedem amb un pam de nas.

6.4. Dades recollides a partir de l'observació

A part dels anteriors resultats, es considera necessari dedicar unes línies a desenvolupar les dades recollides mitjançant l'observació sistemàtica realitzada durant la intervenció educativa, en la qual s'ha emprat la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge.

Primerament, cal comentar que la proposta didàctica amb la Realitat Augmentada ha anat molt bé i els tres reptes plantejats amb aquesta tecnologia han sigut un èxit, puix els infants han après i gaudit molt de les activitats amb la Realitat Augmentada; fins i tot, volien fer més reptes. Amb relació a això, l'alumnat ha après els nous sabers de manera totalment autònoma. Atès que durant les activitats, l'estudiant ha sigut el protagonista del seu aprenentatge i el mestre ha esdevingut un guia per ells/es.

Tanmateix, s'ha observat que el primer repte que han fet els ha costat seguir la dinàmica perquè no sabien com funcionava l'aplicació. Per consegüent, cal comentar que a l'hora de desenvolupar aquesta tecnologia és necessari fer-ho amb grups, ja que gràcies als equips reduïts, es pot fer un acompanyament adequat i donar una atenció personalitzada als estudiants.

Finalment, cal ressaltar la importància de comprovar les aplicacions als diferents dispositius abans d'executar les activitats amb aquesta tecnologia. Atès que el dia anterior de dur a terme aquesta proposta, a l'hora de verificar el funcionament dels reptes a l'*iPad*, sortia el text tallat (prèviament es va provar amb un telèfon *Android* i estava tot correcte), de manera que es va haver de solucionar aquest problema baixant tot el text perquè es pugui veure a l'*iPad*.

7. Discussió i conclusions

7.1. Anàlisi, interpretació i reflexió de les evidències obtingudes

A partir dels anteriors resultats, es poden extreure grans evidències, les quals a continuació s'analitzen per tal de donar resposta tant a la pregunta inicial com a la hipòtesi de la recerca, a més de l'assoliment dels objectius marcats.

Per començar, la recerca exhaustiva per entendre l'estat de la qüestió d'aquest tema d'investigació (marc teòric), ha ajudat a conèixer la definició exacta del concepte de la Realitat Augmentada, per així saber la diferència que té amb la Realitat Virtual i evitar la confusió dels dos termes. A més, a partir de molts autors s'ha analitzat el rol de la Realitat Augmentada en l'educació, tot descobrint els avantatges i els inconvenients d'aquesta tecnologia com a eina d'aprenentatge.

En segon lloc, a partir de la metodologia utilitzada s'han aconseguit grans resultats que complementen el que s'ha descobert en el marc teòric. En concret, gràcies a la comparació de les qualificacions dels *Quizizz* de cicle 3 A, es pot apreciar que des del primer qüestionari al segon, les puntuacions dels alumnes han variat tant, que després d'emprar la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge, tots els infants han pujat les seves puntuacions i només un estudiant ha suspès. Per consegüent, aquest fet demostra que la Realitat Augmentada és un recurs digital eficaç per a l'educació, ja que ha ajudat a arribar amb èxit a tots els alumnes.

Així mateix, si es contrasten els resultats de les puntuacions de l'alumnat de cicle 3 A amb els de cicle 3 C, que són els estudiants que han après els sabers mitjançant la classe magistral, es pot apreciar que la Realitat Augmentada ha sigut l'estratègia més eficient en l'aprenentatge de l'alumnat. Atès que aquesta tecnologia innovadora ha aconseguit que fins i tot l'alumnat que té dificultats educatives, pugui aprovar el qüestionari. És a dir, amb la classe magistral han suspès quatre alumnes i només dos han obtingut un excel·lent; mentre que amb la Realitat Augmentada només ha suspès un estudiant i quatre infants han aprovat amb excel·lent. Aquests resultats demostren l'esmentat anteriorment i concorden amb les dades extretes de la *Taula 1* i *Taula 2*.

Paral·lelament, cal ressaltar que a partir de les respostes de l'autoavaluació de l'alumnat de cicle 3 A (*Figura 1*), s'ha recopilat que de les vint-i-quatre valoracions, disset estudiants (70,8%) han afirmat que la RA els ha servit molt per aprendre les religions de l'edat mitjana. Així doncs, gràcies a aquestes dades es pot deduir clarament que la Realitat Augmentada ha esdevingut un recurs digital eficaç i eficient per aprendre els sabers plantejats.

Pel que fa a l'entrevista del coordinador TAC de l'escola Annexa, a partir de les seves respostes es pot decretar que està totalment a favor del fet que la Realitat Augmentada és una eina d'aprenentatge eficient per l'alumnat. Quant a aquesta afirmació, s'extreuen les següents conclusions.

El coordinador TAC ha defensat que com a docents "s'han d'incorporar recursos digitals a les aules, per tal de dissenyar propostes dinàmiques i interessants pels infants." Per tant, s'afirma que la Realitat Augmentada "té la capacitat de mantenir l'atenció dels estudiants i motivar-los a participar en tota mena de propostes"; fins i tot, ajuda a "adaptar-se als diferents nivells i necessitats dels alumnes." Paral·lelament, es comparteix que ell ha tingut l'oportunitat de crear diverses activitats amb la Realitat Augmentada i les seves conclusions són que "els alumnes s'ho van passar bé preparant-les i van aprendre molt utilitzant-les. Totalment, va ser una bona eina d'aprenentatge." Amb relació a aquest fet, es defensa que la Realitat Augmentada a l'educació genera molts beneficis en el procés educatiu dels estudiants. Per exemple, fomenta "el treball de la competència digital, estimula el treball de llengua i desenvolupa el treball en grup."

No obstant això, cal destacar que al final de l'entrevista s'expressa que la implementació de la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge pot arribar a generar diversos desafiaments o limitacions. En concret, es comenta el problema de la formació del professorat, puix "hi ha molts docents que desconeixen el potencial de la RA." També, hi ha moltes "escoles que encara no disposen d'una bona connexió a Internet i del material específic necessari per dur a terme experiències innovadores amb aquesta tecnologia." Paral·lelament, a l'hora de crear propostes a partir de la RA es depèn d'aplicacions que la majoria són creades per empreses, les quals en veure que no els hi surt rendible les eliminen i els docents es queden sense

el material dissenyat, a més que han de buscar una altra plataforma per crear altres propostes didàctiques amb aquesta tecnologia. Amb relació a això, la majoria dels mestres es desil·lusionen i molts cops es deixen de crear experiències digitals per les anteriors raons.

D'altra banda, a través de l'anàlisi de les dades recopilades sobre l'observació sistemàtica, s'ha arribat a la conclusió que aquesta proposta didàctica amb la RA ha sigut un èxit, i per això es tornaria a repetir aquesta experiència digital sense dubtar-ho. Tanmateix, gràcies a l'imprevist esmentat anteriorment a l'hora de desenvolupar els tres reptes amb la RA, s'ha sigut conscient de la importància de la formació del mestre per dur a terme aquest tipus de propostes innovadores. Atès que un docent sense el coneixement suficient del tema li costaria molt executar una activitat amb la RA. Quant a això, aquest imprevist ha ajudat a contrastar les paraules del coordinador TAC.

Per acabar, cal ressaltar que a partir de la posada en comú que s'ha fet al final d'aquesta intervenció, s'ha descobert que l'alumnat ha gaudit i après molt a partir de la RA i això és el que realment ha de motivar com a docent.

7.2. Assoliment dels objectius, la pregunta i la hipòtesi

Un cop analitzades les anteriors evidències i arran de la interpretació i la reflexió que s'ha fet al respecte, es pot afirmar l'assoliment tant dels objectius marcats com de la qüestió i la hipòtesi d'investigació.

En primer lloc, es confirma la validació i l'acompliment de la hipòtesi de recerca plantejada al principi de la investigació: La Realitat Augmentada és una eina eficient d'aprenentatge que afavoreix el procés educatiu de l'alumnat. Així doncs, els docents haurien d'utilitzar aquest recurs digital a Educació Primària per educar a futurs ciutadans competents en la societat actual que està totalment digitalitzada.

Referent a aquesta hipòtesi, gràcies als anteriors resultats s'ha demostrat clarament que la Realitat Augmentada ha esdevingut una eina eficient d'aprenentatge per l'alumnat, puix ha afavorit gratament el seu procés educatiu fent que sigui més

innovador, dinàmic i competencial. Així mateix, com bé s'ha afirmat a la hipòtesi, els docents haurien de fer servir aquest recurs digital a Educació Primària, ja que la RA permet educar a futurs ciutadans competents en la societat actual que està totalment digitalitzada. Tanmateix, cal ressaltar la importància de tenir una formació prèvia sobre aquesta tecnologia i disposar del material específic necessari per a la seva implementació a l'aula.

Paral·lelament, aquest acompliment i validació de la hipòtesi suposa la mateixa resposta per la pregunta principal d'investigació i el títol del treball "La Realitat Augmentada, una eina d'aprenentatge eficient a Educació Primària?". Per consegüent, la resposta és sí, això no obstant, s'han de tenir presents els inconvenients i les limitacions esmentades anteriorment.

D'altra banda, es pot declarar obertament l'assoliment de l'objectiu general, el qual està estretament relacionat amb la reflexió anterior de la hipòtesi i la pregunta inicial. Així doncs, gràcies a aquesta investigació i a partir dels resultats obtinguts, s'ha comprovat que la Realitat Augmentada pot esdevenir una eina eficient d'aprenentatge. Aquesta afirmació s'ha analitzat, sobretot, a partir dels resultats *Quizizz* on s'ha validat l'efecte gratificant que té la RA sobre el rendiment acadèmic dels estudiants d'Educació Primària.

Pel que fa als objectius específics, els quals han ajudat a assolir l'objectiu general, es discuteix el següent. Respecte al primer objectiu específic sobre conèixer la definició de la Realitat Augmentada i la seva diferència amb la Realitat Virtual (RV), s'ha pogut complir un cop completat el marc teòric de la investigació, de manera que després de contrastar la informació de molts autors ara se sap la definició de la RA i ja no es confon amb la RV. El segon objectiu sobre els avantatges i els inconvenients de la RA a l'Educació Primària també s'ha assolit mitjançant la recerca del marc teòric i l'entrevista al coordinador TAC.

A més, a partir de la intervenció educativa amb la RA s'ha pogut assolir el tercer objectiu específic, atès que s'ha fomentat l'ús d'una metodologia totalment innovadora i significativa a les aules d'Educació Primària. Paral·lelament, s'ha pogut contrastar si l'aprenentatge de l'alumnat varia segons el mètode emprat gràcies als

resultats de la qualificació del *Quizizz*. Per consegüent, s'ha analitzat que els estudiants han après més a partir de la Realitat Augmentada en comparació amb la classe magistral.

Finalment, cal destacar que a través d'aquesta investigació, s'ha arribat a la conclusió que la Realitat Augmentada és una tecnologia emergent que permet crear experiències d'aprenentatge millorades i interactives pels estudiants, tot fent que el seu procés acadèmic sigui competencial, innovador i original. En definitiva, un cop acabada aquesta recerca, s'afirma que la Realitat Augmentada és una eina totalment eficient pel procés d'aprenentatge de l'alumnat. Tot i això, la seva efectivitat com a eina d'aprenentatge dependrà dels factors esmentats anteriorment.

8. Propostes de millora per a futures recerques

La present investigació sobre la implementació de la Realitat Augmentada com a eina efectiva d'aprenentatge contribueix a millorar i transformar la realitat del context educatiu. Per consegüent, es considera necessari dedicar unes línies per compartir algunes propostes de millora per a futures recerques.

Primerament, cal ressaltar que aquesta investigació s'ha desenvolupat durant un període de temps curt. Quant a això, es creu oportú que aquest estudi s'ha de dur a terme en un procés més lent, ja que s'hauria d'analitzar l'impacte d'aquesta recerca a llarg termini. És a dir, s'hauria de fer un seguiment durant un temps prolongat, amb la finalitat d'obtenir informació més fiable sobre els efectes de la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge.

Així mateix, tot i que durant la investigació s'ha inclòs la perspectiva d'un docent i un grup de control (cicle 3 A) amb el qual s'ha avaluat la seva satisfacció mitjançant l'autoavaluació i una comparativa (cicle 3 C), estaria bé dur a terme la intervenció educativa amb una mostra més ampliada i participants més diversificats.

Paral·lelament, cal destacar que la interpretació de les evidències s'ha fet a través dels resultats aconseguits en el context d'un alumnat en concret. Així doncs, l'anàlisi de les dades podria variar si es desenvolupés aquesta intervenció educativa amb estudiants d'un context totalment diferent de l'escola Annexa. A més, també podrien canviar les reflexions extretes mitjançant l'entrevista al coordinador TAC, ja que un coordinador TAC d'un altre centre educatiu podria estar en desacord amb la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge.

En conclusió, per a futures recerques i pràctiques educatives es recomana desenvolupar aquesta investigació a llarg termini, per tal de dur a terme un seguiment més complet. Així mateix, es considera essencial que s'incloguin més centres educatius de contextos diferents, atès que només d'aquesta forma es podria obtenir una perspectiva més àmplia de la recerca, tot assolint resultats variats, els quals faran que l'estudi sigui encara més fiable.

9. Referències bibliogràfiques

Berumen López, E., Acevedo Sandoval, S., & Reveles Gamboa, S., (2021). Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas de cálculo en la educación superior. Estudio de caso. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.890>

Carceller Genovés, I., (2020). LA REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DE ENRIQUECIMIENTO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE. *Edetania. Estudios Y Propuestas Socioeducativos.*, (56), 169–184. https://doi.org/10.46583/edetania_2019.56.472

Generalitat de Catalunya (2022). *DECRET 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica.* <https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/8762/1928585.pdf>

Generalitat de Catalunya (2022). *Guia de l'educació bàsica.* https://repositori.educacio.gencat.cat/bitstream/handle/20.500.12694/3194/guia_educacio_basica_presentacio_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Higaldo-Cajo, B., Hidalgo-Cajo, D., Montenegro-Chanalata, M. & Hidalgo-Cajo, I., (2021). Realidad aumentada como recurso de apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(3), 43-55. <https://revistas.um.es/reifop/article/view/465451>

Maquilón Sánchez, J.J., Mirete Ruiz, A.B. & Avilés Olmos, M., (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(2), 183-203. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.20.1.290971>

Piaget, J., (2019). *Psicología y Pedagogía: Cómo llevar la teoría del aprendizaje a la práctica docente.* Siglo XXI Editora Iberoamericana.

Prendes Espinosa, C., (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (46), 187-203. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36832959008.pdf>

Posada Prieto, F., (2014). Realidad Aumentada en el aula. *canalTIC.com*.
<https://canaltic.com/blog/?p=1859>

Realitat augmentada en educació, (2023). En *Wikipedia*.
https://ca.wikipedia.org/wiki/Realitat_augmentada_en_educaci%C3%B3#Uso_s_educatiu_de_la_RA

Saltan, F., & Arslan, Ö., (2017). The Use of Augmented Reality in Formal Education: A Scoping Review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 503-520. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00628a>

10. Annexos

10.1. Annex 1

Quizizz sobre les religions de l'edat mitjana

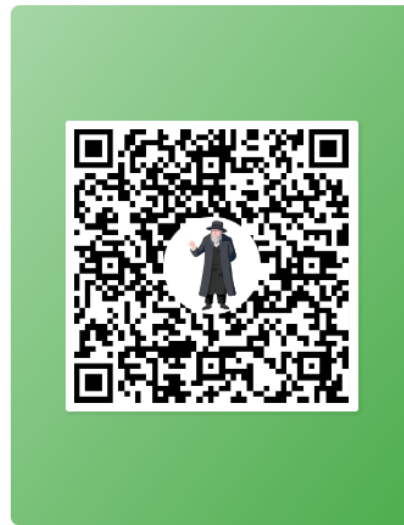


Figura 2. Codi QR del Quizizz sobre les religions presents a l'edat mitjana.

https://quizizz.com/admin/quiz/642ea94c40c1f3001d90e7d1?source=quiz_share

10.2. Annex 2

Reptes amb la Realitat Augmentada (Metaverse)



Descobrim el judaisme!

@Souhayla

Aquest repte consisteix a investigar sobre els trets bàsics del judaisme. Així doncs, és una experiència que combina l'explicació amb la interacció de l'infant. Preparats per descobrir la religió del judaisme?

Figura 3. Codi QR del repte del judaisme a partir de la RA.



Descobrim l'islam!

@Souhayla

Aquest repte consisteix a investigar sobre els trets bàsics de l'Islam. Així doncs, és una experiència que combina l'explicació amb la interacció de l'infant. Preparats per descobrir la religió de l'Islam?

Figura 4. Codi QR del repte de l'islam a partir de la RA.



Descobrim el cristianisme!

@Souhayla

Aquest repte consisteix a investigar sobre els trets bàsics del cristianisme. Així doncs, és una experiència que combina l'explicació amb la interacció de l'infant. Preparats per descobrir la religió del cristianisme?

Figura 5. Codi QR del repte del cristianisme a partir de la RA.

10.3. Annex 3

Informes Quizizz de l'alumnat de cicle 3 A



Figura 6. Codi QR de l'informe de la qualificació del Quizizz (coneixements previs).

<https://quizizz.com/admin/reports/64365e28e2f8ff001ee06194/players>



Figura 7. Codi QR de l'informe de la qualificació del Quizizz (després dels reptes RA).

<https://quizizz.com/admin/reports/643cfc4df664ab001d43f432/players>

10.4. Annex 4

Informes Quizizz de l'alumnat de cicle 3 C



Figura 8. Codi QR de l'informe de la qualificació del Quizizz (coneixements previs).

<https://quizizz.com/admin/reports/6454c08539c7f0001d83362b/players>



Figura 9. Codi QR de l'informe de la qualificació del Quizizz (després classe magistral).

<https://quizizz.com/admin/reports/643cfc4df664ab001d43f432/players>

10.5. Annex 5

Resultats pregunta autoavaluació alumnat cicle 3 A sobre la RA com a eina d'aprenentatge



Figura 10. Resultats pregunta autoavaluació alumnat cicle 3 A sobre la RA com a eina d'aprenentatge.

<https://quizizz.com/admin/reports/644b7e3c4b087f001dc1a350/players>

10.6. Annex 6

Entrevista al coordinador TAC de l'escola Annexa sobre la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge

1. Què penses sobre la Realitat Augmentada a l'educació, és una bona eina d'aprenentatge?

Crec que la realitat augmentada pot ser una molt bona eina d'aprenentatge. Té la capacitat de cridar l'atenció de l'alumnat i de motivar-lo per treballar aspectes que d'una altra manera podrien ser feixucs o per enriquir activitats.

2. Estàs a favor o en contra de la Realitat Augmentada a l'aula? Per què?

Sí, crec que a l'escola hem d'anar incorporant eines per fer més dinàmiques i interessants les nostres classes.

3. Al llarg de la teva etapa com a docent, has creat alguna proposta amb la Realitat Augmentada? Quines conclusions vas extreure d'aquesta experiència? La RA et va servir com a eina d'aprenentatge?

Sí, he creat varies propostes utilitzant la realitat augmentada. Les conclusions van ser que els alumnes s'ho van passar bé preparant-les i van aprendre molt utilitzant-les. Totalment, va ser una bona eina d'aprenentatge.

4. Podries posar alguns exemples concrets de com la Realitat Augmentada pot millorar l'aprenentatge de l'alumnat?

Com ja he dit anteriorment el primer que cal destacar és la motivació que crea en els alumnes. En segon lloc és que possibilita l'ús de noves tecnologies, amb el consegüent treball de la competència digital de l'alumnat. I en tercer lloc pot ajudar a adaptar-se als diferents nivells i necessitats dels alumnes.

5. Quins creus que són els beneficis més significatius de l'ús de la Realitat Augmentada a l'aula?

- Treball de la competència digital: ús de dispositius, concepte de realitat augmentada, creació de material audiovisual...
- Treball de llengua: comunicació oral, expressió escrita, comprensió lectora
- Treball en grup: cooperació, col·laboració...

6. Quins creus que són els desafiaments o limitacions actuals per a la implementació de la Realitat Augmentada com a eina d'aprenentatge?

El primer problema és la formació del professorat, hi ha molts mestres que desconeixen el potencial d'aquestes eines. En segon lloc que per utilitzar-los necessitem d'un maquinari específic: tauletes, auriculars... en tercer lloc que depenem de la connexió a internet que, malauradament, també sol portar problemes als centres educatius.

Per últim és que depenem d'aplicacions que ens permetin crear la realitat augmentada, aquestes aplicacions no depenen de cap administració educativa i això fa que es creïn i es mantinguin per finalitats econòmiques, si no són rendibles les empreses les eliminen i les persones que hem creat material amb elles ens quedem amb un pam de nas.