

# Resum

La Realitat Augmentada (RA) es una tecnologia amb gran auge en els últims anys i, especialment, en dispositius mòbils. Es en aquestos dispositius mòbils en els que el maquinari i el programari disponibles presenten majors diferències respecte als seus predecessors. Diferències que fan que actualment es puguem executar correctament aplicacions de RA en tals dispositius. La RA consisteix en fusionar imatges reals amb objectes virtuals.

*M-learning* es una metodologia d'ensenyament que fa ús de dispositius mòbils. L'ensenyament a través de *m-learning* presenta certs avantatges respecte a l'ensenyament tradicional, com, per exemple, la capacitat de seguir aprenent fora dels entorns educatius. Per altra part, *edutainment* es refereix al contingut que es crea per educar i divertir al mateix temps.

L'objectiu principal d'aquesta tesi es el desenvolupament i validació de jocs educatius per a xiquets en dispositius mòbils. Els jocs desenvolupats combinen *m-learning*, *edutainment* i RA. Els jocs inclouen mini-jocs amb RA i sense RA. Per a la interacció utilitzen manipulació física (tangible), pantalla tàctil o teclat, i acceleròmetre. En els estudis realitzats, els jocs es comparen amb joc/ensenyament tradicional i altres dispositius (Tablet PC) amb l'objectiu d'observar l'eficàcia que tenen respecte el coneixement adquirit, la diversió, la facilitat d'ús, i la seua influència en els xiquets. Com a dispositius mòbils s'han utilitzat el Nokia N95 8Gb i l'iPhone 3GS. Aquestos telèfons posseeixen les característiques mínimes necessàries per desenvolupar jocs de RA (càmera, acceleració gràfica, etc.). A més, l'iPhone presenta capacitats tàctils i acceleròmetre, que permeten una interacció més completa i variada.

S'han desenvolupat tres jocs educatius per a xiquets amb edats compreses entre 8 i 13 anys. El joc ARGreenet, desenvolupat per al telèfon Nokia N95 8Gb, tracta de conscienciar als xiquets sobre el problema del canvi climàtic i de cóm poden reduir el seu impacte ambiental mitjançant el reciclatge. Per a l'iPhone, s'han desenvolupat dos jocs. El primer d'ells, es un joc de multiculturalitat on

els xiquets coneixen aliments, monuments i animals típics dels continents més pobres del món. El segon joc desenvolupat per a l'iPhone tracta sobre el cicle de l'aigua.

S'han portat a terme un total de sis estudis per determinar l'eficàcia dels jocs respecte a l'aprenentatge, facilitat d'ús, diversió, satisfacció, i influència, en general, que tenen en els xiquets. En el primer estudi, es comparà la versió de RA (ARGreenet) amb una versió sense RA (BasicGreenet). En el segon estudi es comparà la versió individual de ARGreenet amb una versió col·laborativa del mateix joc (TeamARGreenet). En el tercer estudi es compararen tres versions de ARGreenet: una individual, una col·laborativa i una competitiva. Els resultats d'aquests tres estudis indiquen que ARGreenet influeix en els xiquets de forma similar a la versió sense RA i que no hi ha diferències estadístiques significatives entre les distintes versions d'ARGreenet. Malgrat aquest fet, els xiquets preferiren ARGreenet sobre BasicGreenet, i la versió competitiva sobre la individual i la col·laborativa.

En el quart estudi es comparà el joc de multiculturalitat desenvolupat per a l'iPhone amb jocs tradicionals. Els resultats mostraren que els xiquets adquireixen coneixements similars tant amb el joc desenvolupat com amb el tradicional. A més, una gran majoria de xiquets indicà que preferia el joc de l'iPhone als jocs tradicionals i que els agradaria tornar a jugar de nou. Els xiquets obtingueren resultats similars independentment de que utilitzaren el joc autònom (iPhone) o el joc guiat (jocs tradicionals).

En el quint estudi es comparà el joc del cicle de l'aigua amb dos dispositius mòbils diferents: un iPhone i un Tablet PC. Dels resultats es pot observar que les diferents característiques dels dispositius (grandària de la pantalla i pes) no influïren en els xiquets respecte al coneixement adquirit. En el sext estudi es comparà el joc del cicle de l'aigua amb una lliçó de classe tradicional. Dels resultats es pot observar que el joc del cicle de l'aigua demostrà ser igual d'eficaç que la lliçó de classe respecte al coneixement adquirit. Però, a més, el joc de l'iPhone aconseguí motivar més als xiquets.

Dels estudis realitzats s'han extret les següents conclusions generals:

- Els dispositius mòbils posseeixen característiques adequades (càmera, pantalla tàctil, acceleròmetre, GPS) per ajudar en el procés d'aprenentatge.
- La inclusió de RA en el joc permet als estudiants explorar el que s'està aprenent des de diferents perspectives, de forma fàcil i intuïtiva.
- A la majoria dels estudiants els agradaria utilitzar RA a l'aula com a eina d'aprenentatge.

- Els jocs educatius en dispositius mòbils son efectius a l'hora de transmetre coneixement.
- El tipus de joc desenvolupat facilita versatilitat en el procés d'aprenentatge, ja que amb un dispositiu mòbil es pot aprendre en qualsevol lloc, sense que es precise supervisió. Per tant, podrien utilitzar-se com a complement a les classes tradicionals.
- L'ús de dispositius mòbils amb diferents característiques físiques (grandària de la pantalla i pes) no influeixen significativament en l'aprenentatge adquirit. Però, son aspectes a considerar en funció de l'edat.

