



## RESUM

L'educació és un camp d'investigació en el qual les Interfícies d'Usuari Naturals (NUI) no han sigut extensament explotades. Les NUI poden ser útils en el procés d'aprenentatge, especialment quan es tracta de xiquets. Avui dia, els xiquets creixen jugant amb jocs d'ordinador, utilitzant dispositius mòbils i altres dispositius tecnològics. Amb nous mètodes que utilitzen alguna d'aquestes noves tecnologies es podria millorar el procés d'aprenentatge.

La utilització de la visió autoestereoscòpica està augmentant. Avui dia, podem trobar diversos dispositius amb la tecnologia necessària per a mostrar imatges en 3D sense necessitat de portar ulleres especials o altres dispositius. Amb aquesta tecnologia es poden desenvolupar entorns més immersius i posar-los a la disposició dels usuaris.

Tenint en compte la importància dels jocs i les noves tecnologies en l'aprenentatge, en aquesta tesi s'han dissenyat i desenvolupat dos sistemes diferents que utilitzen interfícies naturals d'usuari per aprendre els períodes de la història. Un d'aquests sistemes utilitza visió autoestereoscòpica, la qual permet als xiquets veure's a ells mateixos dins del joc i mostra els elements del joc en 3D sense necessitat de portar ulleres especials o altres dispositius. L'altre sistema utilitza projecció frontal com a mètode de visualització. Els dos sistemes han sigut desenvolupats des de zero. Per als dos sistemes s'ha utilitzat el dispositiu Kinect de Microsoft per a realitzar la interacció.

S'han dut a terme un total de cinc estudis per a determinar l'eficàcia dels jocs amb interfícies d'usuari naturals quant a l'aprenentatge, facilitat d'ús, satisfacció, diversió i la seua influència en els xiquets.

En el primer estudi, s'ha comparat el sistema autoestereoscòpic amb el sistema de projecció frontal. Aquest estudi ha tingut en compte diferents aspectes com la satisfacció, quant han après mentre jugaven o les seues preferències. Un total de 162 xiquets de 8 a 11 anys han participat en aquest estudi. Pels resultats, observem que les diferents característiques dels sistemes no han influït en l'aprenentatge, en la usabilitat o en la satisfacció; també observem que els sistemes són especialment

apropiats per a xics i xiquets majors (de 9 a 11 anys). Els xiquets tenen percepció de profunditat amb el sistema autoestereoscòpic. Els xiquets van considerar els dos sistemes fàcils d'usar. No obstant açò, van trobar el sistema de projecció frontal més fàcil d'usar.

S'ha realitzat un segon estudi per a determinar la manera amb el qual els xiquets poden aprendre en major mesura el tema del joc. Les dues maneres comparades han sigut la manera col·laborativa, en la qual els xiquets jugaven per parelles; i la manera individual, en la qual els xiquets jugaven sols. Un total de 46 xiquets de 7 a 10 anys han participat en aquest estudi. Pels resultats, observem que existeixen diferències estadístiques significatives entre jugar al joc d'una manera o d'una altra. Els xiquets que van jugar al joc en parelles en la manera col·laborativa van obtindre un millor resultat que els xiquets que van jugar al joc en la manera individual.

Un tercer estudi compara l'aprenentatge tradicional amb l'aprenentatge col·laboratiu (en parelles i en grups grans) utilitzant el joc desenvolupat. Un total de 100 xiquets de 8 a 10 anys ha participat en aquest estudi. Els resultats són similars al segon estudi. Els xiquets van obtindre una millor puntuació jugant en col·laboració que en el mètode tradicional en classe. No va haver-hi diferències estadístiques significatives entre jugar en grups grans i jugar en parelles.

Tenint en compte l'aprenentatge personalitzat s'ha inclòs un itinerari lliure d'aprenentatge, en el qual els xiquets tenen la possibilitat de triar de quina forma volen dirigir el seu propi procés d'aprenentatge. A manera de comparació, s'ha inclòs també un itinerari lineal d'aprenentatge, on els xiquets segueixen un flux predeterminat. En aquest quart estudi han participat 29 xiquets de 8 a 9 anys. Els resultats han mostrat que no va haver-hi diferències estadístiques significatives entre els dos itineraris d'aprenentatge.

Quant a l'avaluació online amb preguntes de test, normalment, hi ha una pregunta i diverses opcions de resposta, on s'ha de seleccionar solament una d'elles. És molt comú que la resposta estiga formada únicament per text. No obstant açò, també es poden utilitzar imatges. En aquest cinquè estudi s'ha dut a terme una comparació per a determinar si les imatges que representen les respostes són d'ajuda per a triar la correcta. Un total de 94 xiquets de 7 a 8 anys han participat en aquest estudi. Els xiquets que van emplenar els qüestionaris amb imatges van obtindre una millor puntuació que els xiquets que van emplenar els qüestionaris en els quals solament hi havia text. No es van trobar diferències estadístiques significatives entre els dos tipus de qüestionaris que inclouen imatges.

Els resultats d'aquests estudis suggereixen que els jocs d'aquest tipus podrien ser apropiats per a utilitzar-los com a jocs educatius, i que l'autoestereoscòpia és una tecnologia a explotar en el desenvolupament d'aquests jocs.

Dels estudis duts a terme podem extraure les següents conclusions generals:

- Les noves tecnologies són apropiades per al desenvolupament de jocs educatius, i la autoestereoscòpia és una tecnologia a explotar en el seu desenvolupament.
- Amb aplicacions com les presentades en aquesta tesi els xiquets poden aprendre utilitzant noves tecnologies i, al mateix temps, poden passar-ho bé jugant a jocs que milloren el seu aprenentatge.
- Jugar de forma col·laborativa millora l'efectivitat dels jocs amb propòsits educatius. Els xiquets poden aprendre una gran varietat de temes utilitzant les noves tecnologies i divertir-se amb altres xiquets al mateix temps que juguen amb ells.