



Universitat Autònoma de Barcelona

**ADVERTIMENT.** L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  [http://cat.creativecommons.org/?page\\_id=184](http://cat.creativecommons.org/?page_id=184)

**ADVERTENCIA.** El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

**WARNING.** The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>



**UAB**

Universitat Autònoma  
de Barcelona

**Departament de Pedagogia Aplicada**

**Doctorat en EDUCACIÓ**

**Tesi Doctoral**

**ELS VIDEOJOCs COM A MITJÀ  
EDUCATIU**

---

Núria Capell Masip

Directors:

Dra. Alejandra Bosco

Dr. José Tejada

**2018**



Universitat Autònoma  
de Barcelona

**Departament de Pedagogia Aplicada**

**Doctorat en EDUCACIÓ**

**Tesi Doctoral**

**ELS VIDEOJOCS COM A MITJÀ  
EDUCATIU**

---

Núria Capell Masip

Directors:

Dra. Alejandra Bosco

Dr. Jose Tejada

**Bellaterra, maig de 2018**



Dr. José Tejada Fernández, catedràtic del Departament de Pedagogia Aplicada, amb seu a la Facultat de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Dra. Alejandra Bosco Paniagua, professora titular del Departament de Pedagogia Aplicada, amb seu a la Facultat de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.

FEM CONSTAR QUE:

La Investigació realitzada sota la direcció dels signants per a la Llicenciada Núria Capell Masip, amb el títol *Els videojocs com a mitjà educatiu*, reuneix tots els requeriments científics, metodològics i formals exigits per la legislació vigent per la seva Lectura i Defensa pública davant la corresponent Comissió, per la obtenció del Grau de Doctor en Educació per la Universitat Autònoma de Barcelona, per tant considerem procedent autoritzar la seva presentació.

Bellaterra, maig de 2018

Signat





*You take the blue pill and the story ends. You wake in your bed and you believe  
whatever you want to believe. [...]  
You take the red pill and you stay in Wonderland and I show you how deep the rabbit-  
hole goes.*

MORPHEUS, *The Matrix* (1998)







## Agraïments

Esdevé curiós pensar en aquesta pàgina: la primera del document, la darrera en ser escrita; aquella amb la sensació dels “deures fets”. No queda, si més no, agrair l’esforç, la col·laboració i el suport de tots aquells i aquelles que en la seva mesura, han fet possible aquest treball.

El camí recorregut per arribar fins a l’elaboració d’aquest document no ha estat en solitari, és per això que cal agrair a totes les persones que durant el transcurs del projecte han ajudat a què aquest hagi estat possible. Moltes gràcies per ajudar-me en aquest procés d’aprenentatge, de descoberta, de gaudi i d’aprofundiment en la tasca docent.

En primer lloc, vull agrair a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) l’oportunitat de participar en el seu programa de Doctorat, i en especial, a la Dra. Bosco i al Dr. Tejada per la seva dedicació i ajuda en la consecució d’aquest projecte: sense la seva guia, aquest no hagués estat possible.

En segon lloc, gràcies a l’Equip Directiu (2011 - 2015) i als nens i nenes de l’escola on treballa i he dut a terme aquest estudi: gràcies per la vostra capacitat d’il·lusionar-vos per aprendre i la motivació amb què, dia rere dia, assistiu a l’aula amb ganes de sorprendre-us de nou.

Gràcies a la meva família, pel suport incondicional rebut i per les moltes estones “perdudes”, també per ser-hi en els moments complicats i difícils, per animar-me a continuar endavant.

Finalment, gràcies a totes aquelles persones que no estan representades en les línies anteriors, però que d’una manera o altra han posat el seu granet de sorra perquè pogués arribar fins aquí.

Sense tots i totes vosaltres, res d’aquestes línies, hagués estat possible, per això, només puc dir: moltes gràcies.





## Resum

La presència de la tecnologia en tots els àmbits de la societat ha propiciat que aquesta hagi anat formant part de l'entorn immediat quotidià, produint-se canvis en gran part dels seus àmbits. Les activitats infantils no han restat al marge dels artefactes digitals, centrant gran part de les activitats de lleure infantil en els videojocs.

La present experiència és un estudi d'investigació que intenta comprendre i analitzar les sinèrgies generades en el context educatiu de l'educació primària, i en concret, l'àrea de matemàtiques.

L'objectiu d'aquest estudi és comprendre i analitzar els processos d'aprenentatge generats en dues aules d'Educació Primària, tercer i quart curs, mitjançant l'ús d'un videojoc, el Hearthstone, i un programa educatiu d'exercitació, el Jclic, com a eines de suport en el treball, desenvolupament i consolidació del càlcul mental i la resolució de problemes.

La metodologia seguida al llarg de l'estudi ha estat mitjançant l'enfoc d'investigació – acció amb els dos cursos esmentats prèviament, amb una població formada per un total de 34 participants.

Els resultats obtinguts, tant des del punt de vista del desenvolupament cognitiu com del social i personal, han estat positius respecte a l'ús del joc com a eina d'aprenentatge i en especial, en l'ús de videojocs com a eina d'aprenentatge i del seu potencial educatiu, estimulants la motivació, element clau en el procés d'aprenentatge, mitjançant la consecució de reptes cada cop més complexos.



## Resumen

La presencia de la tecnología en todos los ámbitos de la sociedad ha propiciado que ésta haya ido formando parte del entorno inmediato cotidiano, produciéndose cambios en gran parte de sus ámbitos. Las actividades infantiles no han quedado al margen de los artefactos digitales, centrando gran parte de las actividades de ocio infantil en los videojuegos.

La presente experiencia es un estudio de investigación que intenta comprender y analizar las sinergias en el contexto educativo de la educación primaria, y en concreto, en el área de matemáticas.

El objetivo de este estudio es comprender y analizar los procesos de aprendizaje generados en dos aulas de educación primaria, tercero y cuarto curso, mediante el uso de un videojuego, el Hearthstone, y un programa educativo de ejercitación, el Jclic, como herramientas para el soporte en el trabajo, desarrollo y consolidación del cálculo mental y la resolución de problemas.

La metodología utilizada durante el estudio ha sido el enfoque de investigación – acción con los dos grupos mencionados previamente, con una población formada por un total de 34 participantes.

Los resultados obtenidos, tanto des del punto de vista del desarrollo cognitivo como del social y el personal, han estado positivos respecto al uso del juego como herramienta de aprendizaje y en especial, mediante el uso de videojuegos como herramienta de aprendizaje y de su potencial educativo, estimulando la motivación, elemento clave en el proceso de aprendizaje, mediante la consecución de retos cada vez más complejos.



## **Abstract**

The presence of technology in all areas of society has led itself into a role part of the immediate environment, propitiating changes in most of its areas. Children's activities have not been kept apart from digital artefacts, focusing much of the children's leisure activities in video games.

The present experience is a research study that attempts to understand and analyze the synergies generated in the educational context of primary education, particularly, in the area of mathematics.

The aim of this study is to comprehend and analyze the learning processes generated in two groups of Primary Education, Third and Fourth level, through the use of a videogame, Hearthstone; and an educational exercise program, Jcllic, as tools for work support, development and consolidation of mental calculation and problem solving.

The methodology followed throughout the study has been the research focus - action with the two aforementioned courses, with a population of 34 participants.

The results, both from cognitive and social and personal development, have been positive using the game as a learning tool and, in particular, in the use of video games as a tool for learning, taking advantage of its educational potential, stimulating motivation as a key element in the learning process, by achieving increasingly more complex challenges.





## ÍNDEX

### 1.- INTRODUCCIÓ

1.1.- Plantejament del problema .....	pàg. 23
1.2.- Fonamentació i justificació .....	pàg. 25
1.3.- Preguntes d'investigació .....	pàg. 30
1.4.- Objectius .....	pàg. 31
1.4.1.- Objectius generals .....	pàg. 31
1.4.2.- Objectius específics .....	pàg. 31
1.5.- Estructura de l'estudi .....	pàg. 32

## PRIMERA PART: MARC TEÒRIC

### 2.- TECNOLOGIA, SOCIETAT I EDUCACIÓ

2.1.- Nou paradigma: la tecnologia en qualsevol àmbit .....	pàg. 39
2.2.- Relacions tecnològiques: tecnologia i societat .....	pàg. 41
2.3.- Societat tecnològica: nadius digitals .....	pàg. 44
2.4.- Reptes educatius .....	pàg. 51
2.5.- Ús de les TAC en les aules en el procés d'aprenentatge. ....	pàg. 57
2.5.1.-Anàlisi de la situació actual de Catalunya .....	pàg. 59
2.6.- Reptes tecnològic – educatius a assolir .....	pàg. 71

### 3.- JOC, VIDEOJOCs I ENSENYAMENT I APRENTATGE

3.1.- El Joc .....	pàg. 75
3.2.- El joc com a activitat natural de l'infant .....	pàg. 76
3.3.- El joc com a mitjà educatiu .....	pàg. 78
3.4.- Els videojocs .....	pàg. 82
3.5.- Tipus de Videojocs. Classificació PEGI .....	pàg. 84
3.6.- Crèdits i descrèdits: la veritat sobre els videojocs .....	pàg. 89
3.6.1.- Descrèdits sobre els videojocs .....	pàg. 89



3.6.2.- Crèdits sobre els videojocs . . . . .	pàg. 90
3.7.- Principis generals de l'ensenyament i aprenentatge dels videojocs . . .	pàg. 91
3.8.- Habilitats que desenvolupen els videojocs . . . . .	pàg. 96
3.9.- Videojocs i educació: els videojocs com a mitjà d'aprenentatge . . . . .	pàg. 104
3.10.- Videojocs versus serios games: semblances i diferències . . . . .	pàg. 107
3.11.- Què s'entén per gamificació . . . . .	pàg. 108
3.12.- Falsos mites sobre la gamificació . . . . .	pàg. 111
3.13.- Premisses per desenvolupar un procés de gamificació . . . . .	pàg. 112
3.14.- Estudis i experiències prèvies sobre gamificació . . . . .	pàg. 116
3.15.- Matemàtiques i aprenentatge: matemàtiques recreatives . . . . .	pàg. 118
3.16.- Videojocs i matemàtiques: habilitats matemàtiques que desenvolupen els videojocs. . . . .	pàg. 122

## **SEGONA PART: MARC CONTEXTUAL I APLICAT**

---

### **4.- DISSENY DE L'ESTUDI**

4.1.- Disseny de la investigació. . . . .	pàg. 129
4.1.1.- Enfoc de la investigació. . . . .	pàg. 129
4.1.2.- Disseny de la investigació qualitativa . . . . .	pàg. 131
4.1.3.- Disseny de la investigació – acció i l'estudi de casos . . . . .	pàg. 133
4.1.4.- Dimensions de l'estudi . . . . .	pàg. 142
4.1.5.- Caracterització de la mostra. . . . .	pàg. 143
4.2.- Context d'estudi . . . . .	pàg. 145
4.3.- Descripció de la intervenció. Camp de treball . . . . .	pàg. 147
4.4.- Dispositius de recollida . . . . .	pàg. 159
4.4.1.- Validació dels instruments . . . . .	pàg. 168
4.4.2.- Procés de triangulació . . . . .	pàg. 170
4.5.- Programes utilitzats durant l'estudi . . . . .	pàg. 171





## HEARTHSTONE

- 4.5.1.- El Hearthstone: definició del videojoc ..... pàg. 171
  - 4.5.1.1.- Herois i modalitats de joc ..... pàg. 172
  - 4.5.1.2.- Dinàmica de joc en les partides ..... pàg. 173
  - 4.5.1.3.- El Hearthstone com a mitjà d'aprenentatge:
    - habilitats que desenvolupa. .... pàg. 175
  - 4.5.1.4.- Hearthstone com a eina de càlcul mental ..... pàg. 181

## JCLIC

- 4.5.2.- El Jcllic: definició de joc. .... pàg. 182
  - 4.5.2.1.- Components del programa i tipologia d'activitats ..... pàg. 183
  - 4.5.2.2.- Dinàmica de joc en el Jcllic ..... pàg. 184
  - 4.5.2.3.- El Jcllic com a mitjà d'aprenentatge:
    - habilitats de càlcul que desenvolupa. .... pàg. 191
- 4.6.- Treball a l'aula ..... pàg. 193
- 4.7.- Comparativa entre ambdós recursos ..... pàg. 194
  - 4.7.1.- Característiques tècniques d'ambdós recursos ..... pàg. 194
  - 4.7.2.- Semblances ..... pàg. 196
  - 4.7.3.- Diferències ..... pàg. 196
- 4.8.- Aportacions d'ambdós recursos que els fan ser útils com a eina  
vehicular en l'aprenentatge de les matemàtiques ..... pàg. 197

## 5.- RESULTATS

- 5.1.- Relatiu al videojoc Hearthstone ..... pàg. 205
  - 5.1.1.- Percepció sobre l'aprenentatge ..... pàg. 205
  - 5.1.2.- Millora de les funcions executives ..... pàg. 207
  - 5.1.3.- Relació entre el nivell d'interacció amb els  
companys mostrat durant el joc, la tipologia de  
jocs a què juguen i el tipus de joc, individual o compartit ..... pàg. 217



5.1.4.- El videojoc com a font d'emocions agradables i desagradables . . .	pàg. 224
5.1.5.- Gestió positiva de l'error i motivació . . . . .	pàg. 225
5.1.6.- Millora de les habilitats socials, resolució de conflictes i el treball en equip . . . . .	pàg. 228
5.1.7.- El conflicte cognitiu com a font d'aprenentatge entre iguals. . . .	pàg. 237
5.2.- Diferències entre l'ús del Jclic i el Hearthstone . . . . .	pàg. 244
5.2.1.- Nivell d'interacció observat en funció de la plataforma de joc . .	pàg. 244
5.2.2.- Motivació mostrada durant l'ús d'ambdós recursos i preferències . . . . .	pàg. 250
5.3.- Relatiu a l'opinió dels i les participants . . . . .	pàg. 253
5.3.1.- Opinió dels infants sobre els videojocs . . . . .	pàg. 253
5.3.2.- Preferències sobre l'ús dels videojocs . . . . .	pàg. 254
5.3.3.- Modalitat de jugabilitat . . . . .	pàg. 256
5.3.4.- Fonts d'informació utilitzades . . . . .	pàg. 257
5.4.- Relatiu a la millora dels resultats obtinguts en el càlcul i la resolució de problemes . . . . .	pàg. 259

## **TERCERA PART: MARC CONCLUSIU**

---

### **6.- CONCLUSIONS**

6.1.- Conclusions de l'estudi . . . . .	pàg. 265
6.1.1.- En relació amb l'objectiu general . . . . .	pàg. 266
6.1.2.- En relació als objectius específics . . . . .	pàg. 268
6.2.- Proposta formativa . . . . .	pàg. 279
6.3.- Límits de la investigació i propostes. . . . .	pàg. 285
6.3.1.- En relació a l'estudi . . . . .	pàg. 285
6.3.2.- En relació a problemes de connectivitat de la xarxa i infraestructures . . . . .	pàg. 285
6.3.3.- En relació al currículum i l'estructura horària . . . . .	pàg. 287
6.3.4.- En relació als recursos utilitzats . . . . .	pàg. 288



6.3.- Futures línies d'investigació ..... pàg. 290

## **7.- REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES**

7.1.- Referències bibliogràfiques ..... pàg. 293

## **8.- ANNEXOS (CD adjunt)**

8.1.- Qüestionaris utilitzats

- 8.1.1.- Qüestionari sobre els videojocs
- 8.1.2.- Qüestionari de càlcul (fase 1)
- 8.1.3.- Qüestionari de problemes (fase 1)
- 8.1.4.- Qüestionari de càlcul (fase 2)
- 8.1.5.- Qüestionari de càlcul i problemes (fase 3)

8.2.- Graelles de registre i d'observació

- 8.2.1.- Guió d'observació de les sessions de joc amb el Hearthstone
- 8.2.2.- Guió d'observació de les sessions de joc amb Jclíc

8.3.- Activitats en paper

- 8.3.1.- Activitats 5 i 9 (fase 1)
- 8.3.2.- Activitat sessió 6 (fase 2)

8.4.- Documents utilitzats

8.4.1.- Fase 1: Hearthstone

8.4.1.1.- Hearthstone – fase 1:

- 8.4.1.1.1.- Guió d'observació de les sessions de joc
- 8.4.1.1.2.- Sessions 1, 2, 5, 7 i 9
- 8.4.1.1.3.- Hearthstone – activitat 5
- 8.4.1.1.4.- Hearthstone – activitat 9
- 8.4.1.1.5.- Que he après amb Hearthstone
- 8.4.1.1.6.- Qüestionari inicial Hearthstone – fase 1



8.4.1.1.7.- Qüestionari final Hearthstone – fase 1

8.4.1.1.8.- Qüestionari inicial problemes Hearthstone – fase 1

8.4.1.1.9.- Qüestionari inicial problemes Hearthstone – fase 1

8.4.2.- Fase 2: Jcllc

8.4.2.1.- Guió d'observació de les sessions 2, 3, 4, 6, 8, 9 i 10

8.4.2.2.- Sessions 1, 5, 7 i valoració

8.4.2.3.- Activitat 6

8.4.2.4.- Jcllc – qüestionari inicial

8.4.2.5.- Jcllc – qüestionari final

8.4.3.- Fase 3: Heathstone

8.4.3.1.- Guió d'observació de les sessions de joc

8.4.3.2.- Sessió 1

8.4.3.3.- Qüestionari inicial

8.4.3.4.- Qüestionari final

8.4.4.- Sobre els videojocs

8.4.4.1.- Qüestionari sobre els videojocs

8.5.- Vídeo explicatiu sobre la dinàmica de joc

8.6.- Manual de registre a la plataforma Heathstone

8.7.- Article publicat sobre el treball d'investigació



## INDEX TAULES

TAULA 1: Paral·lelisme entre habilitats que desenvolupa l'escola i els videojocs. . .	pàg. 29
TAULA 2: Classificació PEGI segons el contingut dels videojocs. . . . .	pàg. 88
TAULA 3: Contingut dels videojocs. . . . .	pàg. 89
TAULA 4: Relació entre la classificació PEGI i les habilitats de desenvolupament dels infants. . . . .	pàg. 93
TAULA 5: Habilitats de lògica i raonament que desenvolupa l'ús dels videojocs.	pàg. 99
TAULA 6: Relació entre els tipus de videojocs, les seves característiques i les habilitats que estimula. . . . .	pàg. 100
TAULA 7: Intel·ligències que desenvolupen els videojocs. . . . .	pàg. 102
TAULA 8: Processos psicològics que es desenvolupen amb l'ús dels videojocs . .	pàg. 103
TAULA 9: Relació d'estudis sobre matemàtiques on s'han utilitzat videojocs i habilitats matemàtiques que es desenvolupen . . .	pàg. 122
TAULA 10: Competència matemàtica i continguts a adquirir mitjançant els videojocs . . . . .	pàg. 124
TAULA 11: Concreció de les fases de l'estudi d'investigació – acció . . . . .	pàg. 136
TAULA 12: Premisses necessàries per garantir rigor científic . . . . .	pàg. 139
TAULA 13: Concreció de les premisses del model formatiu en jocs i videojocs concretat als dos recursos utilitzats en l'estudi . . . . .	pàg. 148
TAULA 14: Concreció del model d'aprenentatge . . . . .	pàg. 149
TAULA 15: Implementació de l'estudi de camp . . . . .	pàg. 150
TAULA 16: Seqüència del desenvolupament de la primera fase de l'estudi . . . .	pàg. 152
TAULA 17: Seqüència del desenvolupament de la segona fase de l'estudi . . . .	pàg. 155
TAULA 18: Seqüència del desenvolupament de la tercera fase de l'estudi . . . .	pàg. 158
TAULA 19: Categories d'observació i codificació de les dades . . . . .	pàg. 164
TAULA 20: Habilitats desenvolupades i qüestionaris aplicats en cada fase . . . .	pàg. 167
TAULA 21: Activitats en paper desenvolupades durant les fases de l'estudi . . . .	pàg. 168
TAULA 22: Experts que han validat els instruments . . . . .	pàg. 168



TAULA 23: Habilitats que desenvolupa el videojoc Hearthstone . . . . .	pàg. 177
TAULA 24: Elements del videojoc Hearthstone que desenvolupen habilitats matemàtiques . . . . .	pàg. 180
TAULA 25: Comparativa d'exemple entre l'ús de diferents estratègies . . . . .	pàg. 182
TAULA 26: Presentació de les diferents situacions de les operacions . . . . .	pàg. 192
TAULA 27: Característiques Herathstone des d'un punt de vista tècnic . . . . .	pàg. 195
TAULA 28: Característiques Jclíc des d'un punt de vista tècnic . . . . .	pàg. 195
TAULA 29: Etapes de desenvolupament de l'ús de videojocs a l'aula . . . . .	pàg. 199
TAULA 30: Consideracions tècniques a nivell d'interacció en el moment de seleccionar els recursos . . . . .	pàg. 199
TAULA 31: Consideracions tècniques (programari i maquinari) i contextuals en el moment de seleccionar els recursos . . . . .	pàg. 200
TAULA 32: Consideracions pedagògiques en el moment de seleccionar els recursos . . . . .	pàg. 201
TAULA 33: Paral·lelisme jugada de videojoc i la resolució de problemes . . . . .	pàg. 209
TAULA 34: Millora experimentada en les proves . . . . .	pàg. 259



## INDEX FIGURES

FIGURA 1: Captures de Pantalla del Videojoc <i>Angry Birds</i> . . . . .	pàg. 95
FIGURA 2: Captures dels nivells 2 i 3 del videojoc <i>Angry Birds</i> . . . . .	pàg. 96
FIGURA 3: Capacitats potenciades per la <i>Paideia</i> . . . . .	pàg. 97
FIGURA 4: Zona d'aprenentatge dels videojocs – Flow Zone. . . . .	pàg. 106
FIGURA 5: Corba d'aprenentatge dels videojocs. . . . .	pàg. 108
FIGURA 6: Cicles d'investigació – acció . . . . .	pàg. 136
FIGURA 7: Guió d'observació de les sessions de joc. . . . .	pàg. 162
FIGURA 8: Guió d'observació d'una de les sessions de joc . . . . .	pàg. 163
FIGURA 9: Captures de pantalla de les partides de joc . . . . .	pàg. 165
FIGURA 10: Qüestionari sobre l'ús dels videojocs . . . . .	pàg. 166
FIGURA 11: Captura de la pantalla del joc . . . . .	pàg. 172
FIGURA 12: Captura de les cartes del tauler . . . . .	pàg. 174
FIGURA 13: Captura de les cartes: nombre de cristalls . . . . .	pàg. 175
FIGURA 14: Diagrama de l'aprenentatge segons Kolb . . . . .	pàg. 178
FIGURA 15: Aplicacions del Jclic . . . . .	pàg. 183
FIGURA 16: Captura de pantalla d'una activitat de Jclic . . . . .	pàg. 184
FIGURA 17: Captura de pantalla: presentació de l'activitat i barra d'interacció .	pàg. 184
FIGURA 18: Captura d'una activitat d'associació Jclic . . . . .	pàg. 186
FIGURA 19: Captura d'una activitat de memòria Jclic . . . . .	pàg. 186
FIGURA 20: Captura d'una activitat d'exploració de Jclic . . . . .	pàg. 187
FIGURA 21: Captura d'una activitat d'identificació de Jclic . . . . .	pàg. 187
FIGURA 22: Captura d'una activitat d'informació de Jclic . . . . .	pàg. 188
FIGURA 23: Captura d'una activitat de puzzle de Jclic . . . . .	pàg. 188
FIGURA 24: Captura d'una activitat de tipus text de Jclic . . . . .	pàg. 189
FIGURA 25: Captura d'una activitat de tipus text de Jclic . . . . .	pàg. 190
FIGURA 26: Captura d'una activitat de paraules creuades de Jclic . . . . .	pàg. 190
FIGURA 27: Captura d'una activitat de sopa de lletres de Jclic . . . . .	pàg. 191
FIGURA 28: Diferents tipologies d'activitat en l'activitat de càlcul . . . . .	pàg. 192



FIGURA 29: Diagrama d'ús del videojoc a l'aula ..... pàg. 194  
FIGURA 30: Diagrama de convergència entre ambdues teories ..... pàg. 233  
FIGURA 31: Diagrama de convergència entre ambdues teories  
amb variació de comportament d'acord amb l'ús del videojoc .....pàg. 235





## INDEX GRÀFICS

GRÀFIC 1 : Què creuen que han après amb els videojocs . . . . .	pàg. 206
GRÀFIC 2 : Evolució d'encerts en la presa de decisions (fase 1) . . . . .	pàg. 211
GRÀFIC 3 : Evolució d'encerts en la presa de decisions (fase 3) . . . . .	pàg. 212
GRÀFIC 4: Amb qui juguen els infants . . . . .	pàg. 218
GRÀFIC 5: Emocions experimentades durant l'ús dels videojocs . . . . .	pàg. 224
GRÀFIC 6: Preferències entre ambdós recursos . . . . .	pàg. 251
GRÀFIC 7: Opinió sobre el binomi aprenentatge - videojocs . . . . .	pàg. 254
GRÀFIC 8: Preferències del joc per part dels infants ( còmput global ) . . . . .	pàg. 255
GRÀFIC 9: Mode de jugabilitat d'acord amb la connectivitat . . . . .	pàg. 257
GRÀFIC 10: Fonts utilitzades per cercar informació sobre els videojocs . . . . .	pàg. 258



## INDEX FRAGMENTS

FRAGMENT 1: Respostes a l'activitat: <i>Què he après amb l'ús del Hearthstone</i> . .	pàg. 206
FRAGMENT 2 : Fragment escoltat durant el joc . . . . .	pàg. 208
FRAGMENT 3: Conversa durant el joc . . . . .	pàg. 210
FRAGMENT 4: Exemple d'assaig – error . . . . .	pàg. 214
FRAGMENT 5 : Exemple de selecció d'accions útils en cada moment . . . . .	pàg. 215
FRAGMENT 6: Exemple de selecció d'accions útils en cada moment . . . . .	pàg. 216
FRAGMENT 7: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 219
FRAGMENT 8: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 220
FRAGMENT 9: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 221
FRAGMENT 10: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 222
FRAGMENT 11: Quines emocions experimenten durant el joc . . . . .	pàg. 225
FRAGMENT 12: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 227
FRAGMENT 13: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 229
FRAGMENT 14: Fragment descripció / observació . . . . .	pàg. 231
FRAGMENT 15: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 232
FRAGMENT 16: Rols dels diferents jugadors. . . . .	pàg. 234
FRAGMENT 17: Exemple de modificacions de conducta sense perdre la identitat pròpia . . . . .	pàg. 236
FRAGMENT 18: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 238
FRAGMENT 19: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 240
FRAGMENT 20: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 241
FRAGMENT 21: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 243
FRAGMENT 22: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 245
FRAGMENT 23: Fragment de conversa durant el joc . . . . .	pàg. 246
FRAGMENT 24: Opinions dels infants sobre quin joc prefereixen i perquè . . . . .	pàg. 250



1

# INTRODUCCIÓ





### 1.1.- Plantejament del problema

En el camp educatiu, a l'igual que en qualsevol altra disciplina, és necessari innovar a fi de respondre a les noves demandes de la societat. Etimològicament, s'entén per innovació com la introducció de quelcom nou i diferent que produeix una millora (Moreno, 1995). Aquest nou estat de millora i optimització implica un canvi. No obstant, qualsevol canvi no és en ell mateix una innovació; per a què hi hagi innovació cal que el canvi sigui conscient i desitjat, sistematitzat i hagi estat planejat d'acord amb unes fases a desenvolupar en un marc temporal determinat, tot essent avaluada al final del procés. Segons Richland, citat per Moreno Bayardo (1995), *“la innovación es la selección, organización y utilización creativa de recursos humanos y materiales de maneras nuevas y propias que den como resultado la conquista de un nivel más alto con respecto a las metas y objetivos previamente marcados”* (par. 11).

En el camp educatiu, des de mitjats del segle XX, la innovació ha estat lligada, entre altres, a la incorporació de les noves tecnologies i demás artefactes a les aules, primer com a eina motivadora de suport (TIC) i posteriorment, com a eina medidora de i en l'aprenentatge (TAC). El creixent interès per desenvolupar projectes i accions que incorporin aquests recursos a l'aula, així com la rellevància que prenen en l'entorn professional i laboral, posen de manifest la necessitat de promoure i desenvolupar estratègies metodològiques basades en l'ús adient de la tecnologia.

No obstant, tal i com s'ha anat copsant en els darrers anys, la seva mera introducció com a recurs i aplicació, no esdevé en ella mateixa una millora i un canvi significatiu innovador: la clau rau en l'equilibri entre la metodologia i no pas únicament en la tecnologia (Area, 2008; Coll, 2008). La tecnologia en sí sola no genera processos susceptibles de canvi metodològic a les pràctiques d'aprenentatge (Area, 2010).

En aquest sentit, la tecnologia dins el camp educatiu ha de promoure processos educatius que millorin les propostes educatives d'ensenyament i aprenentatge actual, tot estimulant entorns d'aprenentatge motivadors, que esdevinguin significatius per a l'alumnat i on aquests siguin protagonistes del seu propi aprenentatge, manipulant, provant, discutint... construint i generant, poc a poc, coneixement compartit fruit de la interacció amb els iguals i el docent.



La confluència de la simbiosis entre tecnologia i la pedagogia pot generar espais d'aprenentatge rics i proclius a aprendre, tot desenvolupant l'adquisició de competències bàsiques aplicables a qualsevol àmbit d'aprenentatge a la vegada que funcionals en l'alumnat, a fi que puguin exercir la seva ciutadania de forma activa en la seva etapa adulta. En aquest sentit, la tecnologia i la pedagogia permeten l'adquisició dels diversos continguts d'aprenentatge i competències des d'una vessant funcional: les tasques encomanades no són únicament amb l'ús de l'ordinador o la pissarra digital, sinó que en elles mateixes tenen un objectiu que va més enllà del purament instrumental a fi d'adquirir diferents destreses.

Aquest fet implica nous rols docents i discents, noves pedagogies i / o la reformulació d'algunes de les actuals, vers nous enfocaments del marc educatiu. L'èxit de la integració de la tecnologia com a eina vehicular en processos d'aprenentatge rau en l'estructuració d'entorns de caire socialment actiu, on el treball cooperatiu, la construcció conjunta de coneixement i el treball en grup siguin pilars cabdals sobre els quals cimentar el procés; promovent una alfabetització tecnològica.

Aquesta forma d'entendre l'educació implica el desenvolupament de diferents habilitats que van més enllà de les purament mecàniques o memorístiques de les quals han predominat durant els darrers temps. En aquest sentit, la bona gestió d'espais proclius d'aprenentatge competencials rau en la simbiosis equilibrada entre el fer, el saber i el comprendre, és a dir, entre l'experimentar, el recordar i el saber-ho comunicar.

D'acord amb l'Informe Pisa de l'any 2015 (OCDE, 2016), l'educació espanyola ha sofert un estancament en els resultats obtinguts en l'àmbit matemàtic i de ciències, fet que fa pensar en la necessitat de cercar quelcom que estimuli processos d'aprenentatge en aquests camps, ja des de les etapes educatives més inicials.

Una de les bases per a qualsevol procés matemàtic són el càlcul i l'aplicació d'aquest vers la resolució de situacions – problema, a fi de generar una resposta plausible. En aquest sentit, i des del marc de l'Educació Primària, el treball en el càlcul mental i la resolució de problemes resulten cabdals a fi de garantir l'èxit en posteriors processos d'aprenentatge d'índole més complexa. Generar marcs d'aprenentatge que fugin del càlcul aïllat i analític o de la resolució inconnexa de problemes, esdevenen premisses



---

clau. És en aquest espai on la tecnologia i els seus artefactes, així com la presència d'una metodologia més activa, conflueixen vers aquesta premissa.

## 1.2.- Fonamentació i justificació

Els interessos infantils actuals són molt diversos, tant com ho és la mateixa societat, però d'entre els múltiples estímuls als quals els nens estan sotmesos, hi ha una temàtica que cregui en tots ells un gran interès: els videojocs.

A causa del seu gran potencial motivacional (Gee, 2004), els videojocs ocupen un espai primordial centrant gran part del temps d'oci infantil (Levis, 1997) i altres activitats quotidianes. Donada la seva gran versatilitat, els jocs desenvolupen en la seva dinàmica, conceptes matemàtics i físics que es tracten a l'escola (Prensky, 2011). El rastrejador de Pokémon Go i la teoria de la intersecció de circumferències, la trigonometria i la caiguda lliure d'objectes en Angry Birds, són només una ínfima mostra.

Prenent com a base aquestes premisses, observem que els processos cognitius que es duen a terme mentre els infants juguen estan estretament relacionats amb tasques i continguts escolars propis de les aules, amb incidència i repercussió directa en l'àmbit acadèmic, englobant diferents aspectes del currículum ordinari (Aznar Díaz, Ras Sánchez i Fonoll Lucena, 2016; Gros, 1998; Lacasa, 2011), més enllà de l'alt grau d'implicació que adquireixen els seus jugadors vers el joc.

Tal com demostren diferents estudis duts a terme, els jocs i videojocs tenen la capacitat de transformar aprenentatges tediosos en interessants (Moyles, 1994; Vázquez i Manassero, 2016) abordant qüestions escolars des de la motivació i el compromís que suposa l'ús de videojocs, contribuint a l'obtenció de resultats positius a nivell cognitiu, social i personal (Gee, 2004; Gros, 1998; McGonigal, 2011).

El propòsit d'aquest estudi és avaluar empíricament els beneficis de la utilització dels videojocs com a eina per al desenvolupament d'aprenentatges d'aula, i en concret per al desenvolupament del càlcul mental i la resolució de problemes, elements fonamentals del currículum de matemàtiques.

El joc és l'activitat natural de l'infant, la manera com aquest interactua amb el món i el coneix, i per tant, un eina d'aprenentatge. A mesura que l'infant va creixent, creixen



amb ell el tipus d'activitats i jocs que desenvolupa i per tant, també n'augmenta el seu nivell de complexitat. El joc, per tant, és per a ell en tot moment un mitjà de conèixer, investigar, descobrir.... mentre es diverteix, tal i com diu Bronfenbrenner (1987): *"el joc és el mètode per excel·lència que tenen els humans per aprendre i conèixer"* (p. 56).

Jugar, per tant, és una necessitat i un impuls natural i espontani en l'infant, que li permet conèixer i explorar el món i la vida, fet que ens fa pensar que abordar el territoris infantils per a desenvolupar situacions d'ensenyament i aprenentatge a través del joc, ens pot ser útil per arribar als infants d'una forma especialment significativa, ja que tal i com apunta Rüssel (1985), el joc és una activitat generadora de plaer que no es realitza amb una finalitat exterior a ella, sinó per ella mateixa, fet que ens fa pensar que qualsevol forma o manera de joc, és un llenguatge que els infants i joves comprenen i que, donada la seva predisposició natural a utilitzar-lo, aquest pot ser una gran via mitjançant la qual els aquests poden accedir i construir coneixement.

Paral·lelament, la gran presència de la tecnologia en tots els àmbits de l'actualitat ha fet que els entorns de treball, aprenentatge i oci s'hagin anat transformant d'acord a les noves premisses. A l'igual que la societat ha evolucionat dins el nou entorn tecnològic, a la vegada que ho han fet les generacions que han conviscut en aquesta, també s'ha desenvolupat aquest procés evolutiu o de canvi en els jocs dels infants.

Les generacions actuals, nadius digitals, més enllà dels jocs tradicionals, han centrat gran part de la seva activitat de descoberta mitjançant el joc en plataformes i suports digitals i / o virtuals, i especialment en els videojocs en qualsevol de les seves múltiples plataformes. Els aparells electrònics i eines informàtiques estan copant gran part del temps dels infants, fet que fa que els entorns d'aprenentatges bàsics (l'escola, la família i el carrer) hagin variat, i per tant, cal entendre aquest nou marc que són els videojocs o jocs digitals, com un espai integrat en la vida quotidiana on els infants i els joves aprenen, fet que fa pensar que aquests poden ser un espai i / o mitjà d'aprenentatge en l'actualitat, i també, a l'escola.

Així mateix, molts pares i educadors observen com els infants dediquen gran quantitat de temps als videojocs, gairebé sense descans, intentant solucionar la tasca





encomanada, però en canvi, no tenen aquesta preocupació ni aquesta dedicació a les tasques escolars.

Els constructivisme social sosté que els educadors han de ser conscients de les habilitats (González Álvarez, 2012), coneixements i experiències que els alumnes tenen quan arriben a l'escola. L'educador ha de veure l'infant en el context del que pot fer i el que ja sap, per tal de crear experiències d'aprenentatge, fet que comporta anar una mica més enllà i implica veure l'infant com quelcom més que un "recipent buit" que necessita ser passivament omplert de coneixement.

Aquest marc d'aprenentatge requereix la participació activa dels infants en la construcció del seu propi significat, la comprensió i el desenvolupament d'habilitats, i en definitiva, necessita de la seva participació activa com a protagonista del seu propi aprenentatge. A la vegada, inherent i fonamental per al constructivisme social, és la idea que l'alumne no opera en un buit teòric, sinó que ho fa dins d'un marc social complex i dinàmic.

Aquesta transformació, en l'actualitat, fruit de la presència de la tecnologia, ha arribat molt més enllà dels espais d'oci i lleure, doncs cada vegada els jocs i els elements del jocs estan començant a formar part de tots els elements de l'entorn i cada cop més, la gamificació està present en diferents espais com el màrqueting, la política o l'esport (Schell, 2010; Lee & Hammer, 2011). Segons Kapp (2012), s'entén per gamificació com la utilització de la mecànica, l'estètica i el pensament del joc per tal de motivar l'acció, promoure l'aprenentatge i resoldre problemes, definició que s'adequaria al present cas. Tot i que el concepte de gamificació és força recent i s'ha popularitzat arrel de l'ús de Web 2.0. No obstant, experts en l'àmbit com Kapp (2012), argumenten que el seu concepte del procés d'aprenentatge data de temps força més antics, centenars d'anys, doncs ja en els principis del segle XX s'utilitzaven "jocs de simulació" per aprendre diferents eines i tàctiques.

L'escola i les aules tampoc en resten al marge d'aquestes dinàmiques, doncs els punts, les recompenses, els premis i demés reforços positius, entre altres, ja formen part del què fer escolar (Lee & Hammer, 2011). No obstant, aquestes resulten insuficients per a garantir el compromís i la motivació de l'alumnat. D'altra banda, totes aquestes



característiques (reforç positiu, petits jocs en format concurs...) també les observem en el videojocs, de forma conjunta i equilibrada, mitjançant una presentació de forma que garanteixi el compromís i implicació personal que suposen per als jugadors (McGonigal, 2011).

El grau d'implicació i motivació suposa una peça clau per al procés d'aprenentatge. Els gamers o jugadors de videojocs voluntàriament inverteixen una incomptable quantitat d'hores en desenvolupar les seves habilitats per resoldre el problema o tasca encomanada (Gee, 2004), on reconeixen el valor de l'extensa pràctica i el desenvolupament de qualitats com la persistència, la creativitat i la resiliència (McGonigal, 2011), fet que fa pensar que l'aplicació d'aquestes capacitats i habilitats a l'aula, resultaria de gran profit en el procés d'aprenentatge i el milloraria (Lee & Hammer, 2011); ja que tal i com diu Leblanc (2004), la gamificació pot motivar els estudiants a participar de forma més profunda i fins i tot, canviar el seu propi concepte com a tals.

Durant les converses informals entre els infants, les seves demandes, regals... els videojocs ocupen un espai cabdal en el seu temps d'oci i en els seus interessos, experimentant així un gran canvi en l'espai d'oci (Levis, 1997). Els protagonistes dels videojocs apareixen en dibuixos, redaccions... fet que fa pensar que, més enllà de l'ús dels recursos digitals educatius com a eina d'aprenentatge (no deixen de ser recursos acadèmics disfressats de joc) (Revuelta i Guerra, 2012), l'ús de videojocs comercials com a recurs educatiu podria ser una important eina per a l'adquisició d'algunes de les destreses bàsiques. Aquest fet rau en què els videojocs resulten motivadors per als infants i que tenen un gran potencial per a conduir l'aprenentatge d'una forma atractiva i crítica, incloent en molts casos, un gran potencial educatiu (Gee, 2004), doncs el joc no és res més que una activitat natural d'aprenentatge i d'interacció amb el món; tal i com apuntàvem prèviament.

Inicialment, qualsevol videojoc, a l'igual que la resta de jocs, per ell mateix implica un aprenentatge, una dificultat i un problema a resoldre al que el videojugador dedica un gran nombre d'hores a descobrir-ne l'entrellat, hores que prioritza gustosament respecte a altres espais d'interacció social i que fan que aquest, durant el seu procés de joc, activi al màxim totes les seves capacitats i de forma reiterativa i gairebé en bucle constant, intenti,



reintenti i cerqui noves possibilitats o solucions fins a obtenir l'èxit en la resolució del problema. A més, aquests possibles "maldecaps" o dificultats, són punts de conversa entre els iguals, qui fan front comú per aconseguir un objectiu final.

Si d'aquest fet, n'aïllem el context joc i hi cerquem les accions cabdals que es desenvolupen, veurem que aquestes guarden una estreta relació amb el gran nombre de tasques que s'encomanen des de les aules:

CONTEXT DE LLEURE: VIDEOJOC	PROCÉS QUE ES DESENVOLUPA	CONTEXT FORMAL: ESCOLA
Missió a resoldre per avançar en el joc	Tasca encomanada a fer que presenta una dificultat	Resolució d'un problema. Resposta a diferents preguntes. Creació d'un text, un dibuix....
Com puc resoldre la missió? Què he d'aconseguir? Quins objectes he de recollir? Quin camí puc seguir? De quins poders / eines dispo?	Anàlisi de la tasca: què sé fins al moment, per a què em serveix, què he de fer, quin és l'objectiu....	Què he de fer per resoldre el problema? Quina pauta he de seguir per elaborar un text? A quin tema ha de fer referència el dibuix? Quin paper he d'utilitzar? A mà o a ordinador? Com em puc assegurar una bona ortografia?
Si elegeixo aquest camí i utilitzo el poder d'atac del mag..... He de recollir els objectes en l'ordre de menys a més pesat, així podré córrer més ràpid.	Elaboració d'hipòtesis per intentar solucionar la tasca	Primer, he de fer la suma per ajuntar tot el que he perdut i després restar-ho del total. Anotaré les idees del text en brut . Faré un esbós del dibuix.
Miraré el tutorial del youtube Li preguntaré al meu company, ell ja ha passat aquesta missió	Cerca d'informació, si s'escau	Buscaré alguna imatge per la xarxa o en algun llibre per saber com és aquest animal. Preguntaré als meus pares quines coses puc trobar a l'Edat Mitjana.
Aquest ordre de recollida dels objectes no em permet trobar la porta. N'he de buscar un altre. Si elegeixo aquest carril, el cotxe del davant em llença plàtans i no els puc esquivar..., he de provar-ne un altre	Assaig – error per corroborar la hipòtesi	Aquest resultat no és possible, ha de donar un nombre inferior perquè perdo coses i per tant, resto. Si faig el dibuix més petit, podré dibuixar un paisatge més complet i quedarà millor
He trobat la porta de sortida! He aconseguit saltar a la plataforma superior!	Trobada de la solució i compartició dels resultats obtinguts amb els iguals	He resolt aquell problema tant difícil Mira el dibuix! La redacció m'ha quedat força entretinguda, te la llegeixo?

TAULA 1: Paral·lelisme entre habilitats que desenvolupa l'escola i els videojocs

Com podem observar en el paral·lelisme establert en la Taula 1, les capacitats que es desenvolupen en la interacció amb els videojocs no són tant diferents de les tasques habitualment proposades a l'aula, únicament canvia el context i el mitjà, i per tant, tal i com



argumenta Gros (1998), les habilitats que es poden desenvolupar durant el joc amb els videojocs són múltiples, i totes elles tenen incidència i repercussió directa en l'àmbit acadèmic, englobant diferents aspectes del currículum d'una forma transversal.

Segons Gee (2004), els videojocs mantenen un elevat nivell d'implicació, més enllà del context, el mitjà o la motivació (elements de vital importància en el procés d'aprenentatge), doncs el seu disseny està pensat per produir en l'usuari una millora i desenvolupament de diferents habilitats mentre aquest gaudeix i s'ho passa bé.

Si tenim en compte aquesta premissa, caldria fer doncs una revisió dels videojocs comercials que trobem en el mercat i copsar quines habilitats desenvolupen cadascun, fent especial atenció a l'adequació del contingut i de l'edat, doncs a l'igual que qualsevol altre material, no tot és o pot ser vàlid.

D'entre els molts videojocs, trobem el Hearthstone (<http://eu.battle.net/hearthstone/es/>), un joc multiplataforma de cartes de distribució gratuïta, l'objectiu del qual és vèncer l'oponent deixant-lo sense Resistència (atorgada per punts). Per aconseguir-ho, cal realitzar diferents càlculs amb nombres naturals fins a desenes, combinant-los en una mateixa tirada, implicant, doncs, competències i habilitats com el càlcul mental i el càlcul mental aproximat, les relacions numèriques, la resolució de problemes i la capacitat d'aprendre a aprendre a mesura que avança el joc.

El càlcul mental fins a desenes amb les operacions bàsiques suma i resta, i càlculs concrets amb multiplicacions i divisions com dobles, meitats.... on els infants aconseguen el resultat del càlcul mitjançant la repetició o el raonament sense utilitzar l'algoritme, són conceptes que es troben emmarcats dins el càlcul mental de 3r de Primària, doncs són algorismes que s'han d'haver assolit al llarg del Cicle Inicial.

### **1.3.- Preguntes d'investigació**

D'acord amb tot l'assenyalat, se'ns plantegen les següents qüestions:

- L'ús dels videojocs com a mitjà educatiu permetrà el desenvolupament d'habilitats i aptituds que es treballen en el currículum de matemàtiques de Cicle Mitjà, i en concret, el Càlcul Mental i la resolució de problemes afavorint una millor competència matemàtica?



- Hi haurà diferències significatives entre aquells infants que habitualment juguen a aquest tipus de videojocs d'aquells que no ho fan?
- Quin tipus de sinèrgies es desenvoluparan durant l'ús dels videojocs?

#### **1.4.- Objectius**

Tal i com argumenten Hernández, Fernández i Baptista (2014), identificar els objectius de la investigació esdevé de vital importància a fi de determinar les seves aspiracions.

##### **1.4.1.- Objectiu general**

Per tal de donar resposta a les preguntes plantejades anteriorment, es planteja el següent objectiu d'estudi:

- Avaluar les possibilitats dels videojocs com a mitjà educatiu reorientant-ne el seu potencial pedagògic i educatiu en l'àrea de Matemàtiques

##### **1.4.2.- Objectius específics**

A fi de poder respondre a l'objectiu principal, ha estat necessària la concreció de les accions a dur a terme al llarg de l'estudi, determinades pels següents objectius específics:

- Explorar similituds i diferències en l'ús del programari educatiu i de videojocs com a eines educatives
- Observar el potencial educatiu d'aquesta eina en l'àrea de Matemàtiques, especialment el càlcul mental, l'estimació i la resolució de problemes
- Comparar les sinèrgies generades entre els infants durant l'ús del videojoc Hearthstone i el programa educatiu d'exercitació, Jclíc
- Observar el grau de motivació manifest en l'alumnat en l'ús de programari educatiu i de videojocs com a eines educatives

D'acord amb les premisses anteriorment establertes i amb els objectius plantejats, cal esperar l'existència d'una relació entre l'ús d'aquest videojoc de cartes i el desenvolupament de les capacitats i habilitats matemàtiques de càlcul mental, càlcul mental aproximat i de la relació entre els nombres.



### 1.5.- Estructura de l'estudi

El present estudi d'investigació s'inicia amb una introducció al projecte on es descriuen les necessitats educatives observades, es planteja el problema d'investigació, l'ús dels videojocs com a mitjà educatiu, i les preguntes que es generen fruit de l'anàlisi d'aquest. A la vegada, es presenta una justificació que conclou amb els objectius de la investigació. Una vegada realitzada la introducció, l'estudi s'estructura en tres parts:

En la primera part, dedicada al *marc teòric*, en el segon capítol, s'estableix el marc de referència social en què ens trobem, la societat tecnològica, fent un anàlisi dels canvis que aquesta ha experimentat al llarg dels darrers anys i com aquests canvis han arribat fins als espais més petits del fet quotidià. A la vegada, es realitza una anàlisi de la situació actual de les escoles catalanes en relació a l'ús de la tecnologia com a mitjà d'aprenentatge i quin podria ser el possible paper de la gamificació en aquest context educatiu.

En el tercer capítol, s'aborda el joc des d'una perspectiva educativa, com a eina vehicular promotora d'espais actius d'aprenentatge. Parteix dels videojocs presentant les seves característiques i quina ha estat la seva evolució fins al moment. A la vegada, s'aborden els videojocs des del punt de vista de l'aprenentatge, quina incidència tenen, quines habilitats desenvolupen i quin és el seu potencial dins el camp educatiu. Així mateix, s'analitza la visió d'aquests recursos com a mitjà d'aprenentatge en l'àrea de matemàtiques, fent especial atenció a les habilitats que desenvolupen, fent referència a la gamificació.

La segona part, denominada *marc contextual i empíric*, la conformen els següents capítols: el quart capítol, presenta el disseny i el desenvolupament de l'estudi. A fi de contextualitzar-lo, es parteix d'una descripció del context. Posteriorment, es descriu l'enfoc metodològic i el mètode d'investigació seleccionat, així com les diferents fases de desenvolupament: metodològic, població, mostra i procediments de recollida i anàlisi de la informació registrada en cada una de les tres fases.

Així mateix, es fa referència als dos recursos utilitzats en la investigació, el programari educatiu d'exercitació, Jcllic i el videojoc comercial Hearthstone, tot descrivint les seves



principals característiques de joc, quin tipus d'habilitats desenvolupen i quina incidència poden tenir en l'àmbit matemàtic. A la vegada, inclou un estudi comparatiu dels dos recursos des de la perspectiva de la plataforma utilitzada i del tipus d'activitats proposades, entre altres.

En el cinquè capítol, es presenten els resultats de la investigació donant resposta als objectius proposats, on es copsen quines habilitats desenvolupen ambdós recursos, quines diferències s'observen entre l'ús d'un i altre, quina és la seva incidència vers l'aprenentatge del càlcul mental i la resolució de problemes, així com altres aspectes observats com el tipus d'interacció, la gestió de l'error o les preferències de l'alumnat davant l'ús d'aquests recursos.

En la tercera part, com a *marc conclusiu*, s'estableixen les conclusions observades a partir del desenvolupament i anàlisi de la recerca, i dels processos que s'han generat durant aquesta, en l'ús del videojoc Hearthstone i del programari educatiu d'exercitació Jclic com a eines vehiculars per a l'aprenentatge matemàtic del càlcul mental i la resolució de problemes. A la vegada, es presenten els límits de la investigació tot identificant línies de treball futures.







---

# PRIMERA PART

# MARC TEÒRIC

---





2

# TECNOLOGIA, SOCIETAT I EDUCACIÓ





## 1.- Nou paradigma: la tecnologia present en qualsevol àmbit

En l'actualitat, vivim en la societat de la xarxa, on l'informacionalisme és el paradigma que dona forma a l'organització social, basada en les xarxes i la tecnologia de la comunicació (Castells, 2003).

Durant el segle XX i principis del XXI, la relació entre tecnologia i societat ha adquirit una importància sense precedents, degut al paper exercit per aquesta, com a conseqüència de les innovacions tecnològiques.

La tecnologia canvia constantment aportant coneixement i com a part dels processos de desenvolupament, modificant valors culturals i socials, fet que fa que els ciutadans manifestin conductes emergents, no dutes a terme fins al moment, tant a nivell grupal com individual.

S'entén per tecnologia, el conjunt d'eines elaborades per la humanitat com a mitjans eficients per a una finalitat, el conjunt d'artefactes materials (Mitcham, 1978), o el conjunt de coneixement tècnics, científicament ordenats que permeten dissenyar i crear béns, serveis que faciliten l'adaptació al medi i la satisfacció de les necessitats essencials i els desitjos de la humanitat.

Si prenem com a referència el paper que desenvolupa avui en dia la tecnologia, un dels seus principals impactes s'ha produït a nivell social, essent part de la dinamitzadora de grans canvis socials.

En l'actualitat, la tecnologia digital està present a tots els àmbits i espais de la nostra societat: a les llars, a les aules, al món laboral... esdevenint eina clau en les relacions socials en tots els àmbits; fins al punt que qualsevol acció duta a terme, per senzilla i simple que pugui ser, no resta al marge d'aquest món tecnològic en el qual estem immersos. Aquest fet obliga a la societat a estar en un constant procés d'actualització a fi de no quedar al marge de les noves necessitats, tot adquirint capacitats i destreses en l'ús dels nous artefactes tecnològics, essent aquesta necessitat un dels principals factors de canvi en la societat com a resultat de la mateixa evolució d'aquesta.

Aquest procés d'immersió massiva, iniciat durant els darrers 20 anys, ha estat d'un abast sobtat i global, submergint-se totalment en qualsevol espai i liderant diferents processos de canvi, arribant a convertint-se en elements imprescindibles d'un procés constant de



globalització, de manera que cap activitat humana duta a terme en pugui resta al marge. Aquest procés d'immersió s'ha produït de forma generalitzada arribant a formar una part essencial de la vida dels ciutadans.

El rol dels usuaris davant les xarxes i l'ús de la tecnologia és més actiu: amb la web 1.0, la comunicació era únicament unidireccional, amb un consum majoritari de lectura; en l'actualitat, amb l'arribada de la web 2.0 o web social, la 3.0, els espais virtuals i webs situades al núvol que emmagatzemen gran quantitat d'informació de contingut divers, els usuaris tenen la possibilitat de passar a ser creadors – consumidors de tots aquests continguts. Aquesta és una de les principals característiques de la societat actual: la capacitat d'estar connectats de forma permanent, els 365 dies de l'any, les 24 hores del dia, amb les aplicacions multidispositiu i els smartphones.

Compartir documents amb persones que viuen a llocs oposats del planeta, *piular* a la xarxa l'opinió sobre un fet, retransmetre un succés en directe que els mitjans ordinaris no poden cobrir, fer *spoilers* de la nova temporada d'una sèrie que encara s'ha d'estrenar al lloc de residència però que és accessible a través de la xarxa... són només ínfimes parts del que la tecnologia i els seus avenços permeten dur a terme en l'actualitat.

La millora de la tecnologia en tots els dispositius ha suposat que processos que abans no es podien dur a terme o eren costosos, tant en temps com econòmicament, siguin desenvolupats en qüestió de segons o minuts, augmentant en ritme de vida de la societat i fent-los més accessibles i pràctics.

Aquests avenços, a la vegada, han propiciat la creació de noves formes de treball, de gestió, d'accés, de comunicació, de mecanismes de coordinació, de multiplicitat d'instruments, amb profundes implicacions a nivell social i ètic. Aquest fet ha provocat importants modificacions en el què fer de la societat i en com s'interrelacionen els seus ciutadans i institucions, trencant les barreres de la comunicació i l'esquerda existent fins al moment entre les persones d'arreu, fent-la molt més fàcil a nivell de temps (de forma asíncrona o síncrona) i espacial.



## 2.2.- Relacions tecnològiques: tecnologia i societat

Segons Castells (2000), vivim en una societat informacional, és a dir, en una societat amb un tipus específic d'organització social on la generació, el processament i la transmissió de la informació es converteixen en les fonts fonamentals de productivitat i poder.

En l'actualitat, les vies d'accés a la informació són múltiples, més enllà de l'escola i dels mitjans, doncs els espais de comunicació social mitjançant les xarxes, posen a l'abast de qualsevol els mitjans necessaris per a informar-se i contrastar la informació, recursos que abans només es trobaven en llibres, l'educació formal i espais especialitzats. El saber és a l'abast de qui sigui capaç d'assolir-lo i seleccionar-lo d'entre la immensa massa d'informació que integra la xarxa (Rotger, 2004).

Aquest fet ha propiciat que els sabers es renoven constantment i tenen data de caducitat o d'obsolescència programada (en alguns casos), la qual cosa requereix una actualització constant i quotidiana.

La capacitat de fer transitar aquesta informació a nivell global de forma instantània i posar-la a l'abast de qualsevol persona, ha revolucionat les relacions socials i econòmiques d'una manera tant profunda que molts sociòlegs l'han qualificat com un canvi en el tipus de producció i un nou model de societat.

Aquest fet implica que la població actual necessita estar alfabetitzada a fi de poder accedir a aquesta gran quantitat d'informació i utilitzar-la en el seu benefici. Degut al procés de globalització i la infinitat de temàtiques especialitzades, aquesta alfabetització cal que es produeixi o faci referència en un gran nombre de contextos o ambients semiòtics (Gee, 2004) que van evolucionant a mesura que també ho fa la societat, fet que fa necessari un procés d'actualització i reciclatge constant, conegut com el *life long learning*, el qual es basa en la capacitat d'aprendre a aprendre.

Aquesta innovació ha suposat la creació d'estudis i de llocs de treball especialitzats en diferents àmbits de la societat, que han anat ramificant i perfilant-se d'acord amb els avenços que s'anaven produint en el camp. En el cas dels llocs de treball, aquests van ser ocupats inicialment per persones, la formació de les quals, estava relacionada amb diferents aspectes del camp però no directament amb la tasca que desenvolupaven, fet que ha suposat per molts d'ells una reestructuració dels aprenentatges fets vers



l'ampliació i especialització de nous, experimentant un procés de *life long learning*, que apuntàvem prèviament.

Un dels majors canvis que la tecnologia ha produït en la nostra societat ha estat a nivell comunicatiu i de les relacions humanes, variant el concepte de *relació*, que es tenia fins al moment, a tots els nivells i a tots els tipus.

El sistema tecnològic actual es caracteritza per oferir un model d'interconnexions que permet la globalització de la informació i de la comunicació mitjançant la connexió amb tot el planeta a partir de la xarxa a través de la qual flueixen les dades, la informació, les converses... a causa del desenvolupament informàtic i els avenços en comunicació electrònica i digital.

En aquest sentit, les xarxes socials han produït un gran impacte en la societat, transformant totes les seves formes de comunicació. La presència de la tecnologia com a eina en el procés comunicatiu ha propiciat la comunicació de les pròpies experiències davant la resta del col·lectiu, amb gran immediatesa donant lloc a la creació d'un nou vocabulari que permeti comprendre i definir totes aquestes noves formes i espais d'interacció.

Com a conseqüència d'aquests avenços, els conceptes espai i temps, entesos com a tals, han anat variant, prenent una nova perspectiva d'acord amb les possibilitats que aquesta tecnologia ofereix dins la cultura digital: la informatització de les dades, la digitalització de part de les impressions personals, la hipertextualitat, la memorització i emmagatzemament de metadades... Qualsevol artefacte tecnològic actual és capaç de dur a terme qualsevol d'aquestes tasques de forma ràpida mitjançant l'ús de la xarxa, de les comunicacions, d'un programari i de demés elements de microelectrònica a través dels quals dur a terme diferents activitats. Aquestes accions tecnològiques conformen la base sobre la qual es construeixen els nous conceptes d'espai – temps a nivell social tecnològic, produint-se els següents canvis relatius a l'espai, el temps i la comunicació (Gros, 2004):

- L'espai:

Deixa de ser un factor a tenir en compte en qualsevol procés de la vida diària, ja que qualsevol tasca formativa, de producció... es pot dur a terme a través de la xarxa, i





per tant, la sincronia espacial no és una premissa necessària, fet que atorga una gran flexibilitat en horaris i en l'accés a la informació, que deixa d'estar territorialitzada.

- El temps:

Esdevé una peça cabdal degut a la immediatesa amb la que es genera qualsevol retroalimentació, a la vegada que ofereix unes grans facilitats comunicatives, de forma continuada i constant, donant lloc a una connectivitat total i integrada.

A la vegada, el concepte temps entès com a espai que comparteixes amb altres persones, ha variat. Per establir una comunicació asíncrona no és necessari que l'emissor i el receptor estiguin operatius a la vegada, sinó que l'emissor emetrà el missatge que quedarà emmagatzemat en un espai comú amb el receptor, que decidirà quan el consulta, on i com. En aquest sentit, aquesta presència massiva de la tecnologia ha augmentat la relació dels éssers humans amb aquesta, però a la vegada, la separació entre realitat i virtualitat ha començat a esvaïr-se, des d'un punt de vista social, passant a esdevenir una virtualitat molt real (Fumero i Roca, 2007).

- Informació i coneixement:

Degut a la velocitat a la que la tecnologia permet fer descobriments i avançar en els diversos camps de coneixement, fa que el coneixement, la formació i la informació rebuda al llarg del període de formació tingui data de caducitat, és a dir, que a mesura que es van produint els diferents avenços en els múltiples camps, aquesta, a l'igual que qualsevol programari, s'actualitzi, posant en entre dit, veritats i premisses establertes fins al moment.

En aquest sentit, la necessitat d'actualització constant i una actitud d'aprenentatge, (*life long learning* i aprendre a aprendre) és una peça cabdal, ja que la formació que s'ofereix en el moment que hom inicia els seus estudis dona resposta a les necessitats del moment, necessitats que quan aquest període formatiu acabi, poden ser força diferents en contingut però no en base, doncs apareixen noves formes de treball, noves ocupacions... degut a l'avenç imparable dels coneixements.

En aquest sentit, tal i com diu Zabala (2000), la necessitat d'aprendre de forma constant ha esdevingut una eina per a adaptar-se al context. Així mateix, tal i com afirma Morin (1999), l'objectiu de l'educació ja no ha de ser únicament transmetre



sabers, sinó que la cultura adquirida ha de permetre entendre la condició de la societat del moment, fet que degut a la globalitat, esdevé un repte complex.

En aquest sentit, aquesta facilitat d'accés a la informació ha propiciat que s'hagi passat d'un coneixement centrat en experts ( persones concretes ) i llocs específics a un coneixement distribuït sense lloc físic específic. El coneixement es transmetia mitjançant textos escrits i llenguatge. En l'actualitat, les fonts de coneixement són molt variades i l'accés a la informació és molt més ràpid i descentralitzat, on els coneixements pràctics s'adquireixen directament.

- La comunicació:

Una de les especificitats de la xarxa és que esdevé la base tecnològica i material per a sustentar una societat en xarxa que permet noves formes de relació social, que no tenen l'origen a la xarxa, sinó que són fruit d'una sèrie de canvis històrics que s'han anat desenvolupant paral·lelament a la xarxa però que sense aquesta no haguessin estat possibles (Castells, 2002).

Així mateix, en la comunicació de la informació i la comunicació, ja no hi ha predomini de l'escriptura sinó de la part visual, i per això es comencen a observar canvis significatius en la manera d'aprendre de la generació digital (Tapscott, 1998).

Aquest fet, a nivell cultural, ha suposat un gran canvi: qualsevol part del món és accessible i les distàncies semblen menors, doncs les facilitats de comunicació fan que aquestes es vegin minvades. La xarxa esdevé un fet social, doncs és un espai emergent de socialització (Turkle, 2006), passant de ser un mitjà a un ecosistema en ell mateix (Rosnay, 2006).

### **2.3.- Societat tecnològica: nadius digitals**

En una societat multicultural, de canvis constants, l'educació ha d'anar adaptant-se a les noves necessitats a fi de donar resposta formativa als constants canvis que en aquesta es van produint, en contextos diversos i de complexitat variable. Aquest fet fa necessari haver de formar els futurs professionals d'acord amb aquestes premisses, a fi de donar resposta a les noves demandes que s'expliciten i els nous requeriments socials.



Entre la múltiple formació, és cabdal el treball de la capacitat d'aprendre a aprendre, tal i com hem argumentat en el punt anterior, competència bàsica dictada pel currículum actual del Departament d'Educació. Aquesta habilitat els serà bàsica, als estudiants actuals, per a poder exercir en un futur la seva ciutadania de forma activa, a fi de poder-se adaptar a les noves millores i avenços que es produiran al llarg de tota la seva etapa formativa, laboral i personal, en i amb les quals hauran d'anar esdevenint competents (*long life learning*).

En aquest sentit, socialment, es demanda a l'escola que doni respostes singulars i flexibles a les noves situacions, a fi de gestar professionals capaços d'actuar autònomament. La societat del segle XXI, més enllà del domini de certs coneixements els quals es poden consultar de forma ràpida des de qualsevol punt de la xarxa, demanda que es sigui capaç de demostrar un conjunt de competències, enteses com el conjunt de capacitats de què es disposa i que estan sotmeses a canvis i en permanent adaptació, tot aplicant-los a circumstàncies pràctiques a fi d'esdevenir competents, resolvent situacions cada cop més complexes tot aplicant coneixements teòric – pràctics i gran quantitat de creativitat.

Ser conscient que l'aprenentatge és quelcom més que anar a l'escola o l'institut durant una etapa, i que aquest és continuat, és cabdal, doncs serà la base per a qualsevol procés posterior de formació i d'adaptació a les necessitats futures. Deixar d'aprendre no és res més que deixar d'evolucionar i perdre la capacitat d'adaptació al medi, ja que en l'actualitat és difícil preveure exactament quines habilitats seran necessàries en el futur. En aquest sentit, estimular la capacitat d'aprendre a aprendre és primordial a fi de garantir una adaptabilitat al medi.

L'escola, com a espai educatiu en un entorn formal i estructurat, però no com a únic agent educatiu, es veu amb la necessitat de redefinir part de les seves estratègies formatives, a fi de donar resposta a les necessitats actuals de la societat i de l'alumnat a què es dirigeix.

La societat i la tecnologia es retroalimenten, essent una producte de l'altra. En aquest sentit, cal pensar que a l'igual que les característiques de la tecnologia han evolucionat, també ho hauran fet les persones que integren aquesta societat, variant els seus



interessos, els seus gustos i els seus espais d'oci, essent diferents als dels seus predecessors, igual que són diferents la televisió, el telèfon o els cotxes.

Els i les alumnes que trobem a les aules conformen el que els experts denominen com la *generació digital*, amb unes inquietuds i unes capacitats molt diferents a les que tenien la generació anterior, fet que els fa ser anomenats com els *nadius digitals*.

S'entén per generació digital com la comunitat educativa unida per l'experiència de la innovació tecnològica, on tots els individus que la integren, han nascut i s'han format utilitzant el llenguatge digital dels jocs d'ordinador o de la xarxa (Prensky, 2011). Són doncs aquells que han crescut rodejats dels nous mitjans tecnològics digitals i que són capaços d'utilitzar-los, dia a dia, per comunicar-se, formar-se, entendre's i que representen el sector més actiu de la societat en aquest àmbit.

L'alumnat d'avui en dia no cerca trobar unes instruccions escrites que hagi de seguir per fer quelcom, sinó que prefereix veure vídeos didàctics que els il·lustrin els processos que han de fer i seguir.

D'acord amb Gros (2004) i Prensky (2001), les característiques que defineixen la generació digital o els nadius digitals i que impliquen canvis en els seus processos d'aprenentatge, són:

- *La infantesa*: durant aquesta infància, els infants viuen envoltats de pantalles i d'una cultura mediàtica, fet que no es pot obviar des del punt de vista educatiu, doncs forma part del pòsit educatiu dels infants ja que hi estan socialitzats des d'un inici.
- *Velocitat*: tenen força més experiència en processar informació de forma ràpida que generacions predecessores. La quantitat d'informació i de canals mitjançant els quals reben informació és molt superior.

Aquest fet estimula l'efecte de "papalloneig" (Salomon, 2000) que impulsa ràpidament a actuar davant un enllaç sense la necessitat d'una posterior reflexió, fet que afavoreix l'assaig – error com a via mitjançant la qual superar qualsevol dificultat.

Processen la informació a major velocitat que les generacions anteriors ja que té molta més experiència en realitzar processos de processament de dades de forma



ràpida, fruit dels estímuls rebuts, tal i com apuntàvem anteriorment, informació que reben per nombrosos canals i en major quantitat.

- *Major processament en paral·lel:* la generació digital té una major capacitat de processament en paral·lel que implica tenir una atenció diversificada, fet que propicia que aquesta sigui menys intensa i centrada en un únic aspecte, fruit del resultat de l'adaptació al medi; cada cop és més freqüent realitzar diferents tasques de forma simultània.

Aquest fet implica una atenció que els permet atendre més d'un estímulo a la vegada però de forma més superficial i amb menys profunditat.

- *El text il·lustra la imatge:* durant molt temps, les imatges han estat un complement del text, ajudant a exemplificar-lo i complementant la informació que aquest ofereix. En l'actualitat, el paper del text en els mitjans tecnològics és el d'esclarir la informació mostrada prèviament mitjançant algun element gràfic, fet que fa que la intel·ligència visual prengui una gran rellevància (Greenfield, 1996).

- *La ruptura de la linealitat en l'accés a la informació:* estan avesats a accedir a la informació de forma no lineal, degut a les seves experiències de navegació en la xarxa i la hipertextualitat, fet que fa que organitzin i estructurin la informació de forma diferent a tal i com ho fan fet les generacions anteriors.

Aquest fet fa que les noves generacions o la *generació @* tingui tendència a pensar de manera diferent davant un problema: les formes d'accés, la cerca de la informació, la comunicació...

- *Frueixen amb una acció constant:* habitualment, no consulten les guies ni els manuals d'instruccions si no és estrictament necessari, doncs es basen en la seva relació natural d'immediatesa amb la tecnologia.

Aquesta velocitat d'acció fa que els esdevingui especialment difícil esperar o realitzar tasques que impliquin processos de major durada, més enllà de la dificultat.

- *L'orientació a la resolució de problemes:* els nadius digitals tenen una major orientació a resoldre qualsevol situació com si fos un problema, a l'igual que fan amb els videojocs. Realitzen una revisió constant de la seva actuació i utilitzen



l'assaig – error, tal i com hem apuntat anteriorment, com a mitjà per arribar al coneixement, ja que els permet optimitzar el pensament i les estratègies de planificació.

Mostren major facilitat en el disseny d'estratègies que permetin resoldre problemes, ja que hi fan front com si fossin un joc, aplicant estratègies similars, revisant i autoavaluant constantment la seva acció, descobrint que cal fer mitjançant l'assaig – error de la interacció que els aporta informació vers el camí correcte.

- *La connectivitat:* la connectivitat que ofereix la tecnologia els permet accedir a la informació i comunicar-se de forma síncrona i asíncrona, fet que els ofereix un gran nombre de possibilitats d'accés al coneixement, de relació i comunicació.

La generació digital està creixent en un món connectat sincrònic i asincrònicament que els atorga la possibilitat d'accedir a gran quantitat d'informació i que esdevé peça clau en les relacions socials contemporànies.

- *El feedback constant:* al qual estan acostumats, tant pel videojocs com per les aplicacions de missatgeria i demés xarxes socials, fan que esperin ràpidament i de forma immediata la recompensa o el premi a la feina ben feta.

Quan aquest feedback manca o no el reben amb l'assiduitat esperada, la seva motivació decau.

L'alumnat de la generació digital necessita saber la funcionalitat dels coneixements a fi de conèixer si ja els pot utilitzar des del mateix moment que els està adquirint, doncs aquesta premissa carrega les tasques encomanades d'una gran significativitat (Prensky, 2001).

- *La visió positiva de la tecnologia:* els nadius digitals han crescut envoltats de la tecnologia i, per tant, aquesta forma part del seu paisatge quotidià i en fan una valoració molt positiva de totes les possibilitats que els ofereix.
- *Canvis en l'ús del llenguatge:* la ciberparla (*netspeak*) és el llenguatge nascut de la utilització dels xats, dels correus electrònics, de la missatgeria electrònica, entre altres, com a resultat d'expressar d'una manera ràpida les emocions i sentiments



en una comunicació virtual. Aquests canvis en el llenguatge no són quelcom superficial, sinó que formen part de l'argot comunicatiu dels nadius digitals.

Aquest fet fa que la diferència entre oralitat i escriptura definida bàsicament per premisses com el temps i l'espai comunicatiu, sigui més difosa, deixant de ser determinants en un procés comunicatiu. Tot i està en un format escrit, la seva intencionalitat guarda molta més relació amb un entorn comunicatiu oral, espontani, que amb el format escrit, de caire més formal (Crystal, 2002).

En aquest sentit, la ciberparla no és res més que una combinació de les propietats de la parla oral i de l'escriptura en un mitjà electrònic.

D'acord amb Mark Prensky (2011), els *nadius digitals* no són ni més capaços ni menys hàbils que les generacions predecessores, simplement són diferents. D'entre les múltiples característiques que els defineixen, són:

- Són amants de la immediatesa, de l'aquí i ara, especialment en el què a la comunicació fa referència, fet que ha propiciat la creació d'un nou codi de comunicació mitjançant l'abreujament de paraules, a fi de comunicar el missatge amb la major brevetat possible.
- Són generosos i habitualment comparteixen les seves produccions en tots els espais possibles, tant en xarxes socials com en espais especialitzats.
- Acostumen a consumir productes comprats via online, sempre que sigui possible, en deteniment de la compra presencial als establiments especialitzats.
- L'opinió d'altres usuaris i la seva valoració sobre diferents productes o elements en fòrums i demás espais especialitzats de la xarxa, els aporta informació que els esdevé útil a l'hora d'escollir el producte que més s'adequa a les seves necessitats tot cercant l'excel·lència.
- Són multitasca per naturalesa: són capaços de mantenir en concurrència diverses activitats i / o pensaments. La seva estructura cognitiva els permet prendre decisions de forma més ràpida.
- Manifesten un major rendiment en el treball en xarxa.
- Prefereixen instruir-se de forma lúdica a fer-ho mitjançant els processos de caire més formal i /o tradicional.



- Tenen tendència a desafiar el que se'ls diu, necessiten comprovar la veracitat per ells i elles mateixos, fet que els fa esdevenir protagonistes.

Així mateix, una de les característiques crida més l'atenció en aquesta generació és la seva capacitat de focalitzar l'atenció. Segons Prensky (2011) i García, Portillo, Romo i Benito (2007) la capacitat d'atenció i concentració de l'alumnat actual no ha canviat, sinó que el que ha variat és la seva tolerància i les seves necessitats. Únicament, la diferència rau en el fet que han après a centrar-se solament en allò que els interessa i en els elements que els tracten com a persones individuals més que com a part d'un grup o classe: centren l'atenció en allò que els motiva intrínsecament i que els aporta quelcom, no en quelcom imposat o que considerin que no els aporta cap valor personal. Aquest fet s'observa en què són els mateixos i les mateixes alumnes els qui assisteixen a l'escola amb rendiments ordinaris, on intenten passar desapercebuts per, posteriorment, després de la jornada escolar i de les tasques varies encomanades, dediquen gran part del seu temps a formar-se en un coneixement informal entre iguals, a partir de la informació que troben en la xarxa i que comparteixen amb altres mitjançant experiències significatives. Activitats basades en el joc o els videojocs, per projectes o centres d'interès són algunes de les premisses a tenir en compte, tal i com apunten investigacions i estudis centrats en la relació entre videojocs i educació (Electronic Arts, 2009; García i Raposo, 2013; Gros, 2004; Gros, 2008; Lacasa, 2011; Tejeiro i Pelegrina, 2008).

Així mateix, són capaços de mantenir l'atenció en activitats multitasca, anant d'un lloc a un altre, com si d'una navegació hipertextual es tractés, el *grasshopper mind*, encunyat per Seymour Papert, entès com la tendència d'anar d'un tema a un altre, confiant en l'habilitat d'accés a la informació de forma instantània, enlloc de retenir-la en la seva memòria a curt termini. Els nadius digitals són de ment ràpida ja que conceben que la informació serà presentada de forma eficient mitjançant l'ús d'icones i d'imatges que substitueixin les paraules escrites.

Aquest fet es deu a què estan avesats al *twitch speed* dels videojocs, a processar cent imatges per minut o als efectes especials de les pel·lícules: han crescut en un món digital que els ha educat en la rapidesa com a constant i que els ha donat les seves nocions





d'alfabetització, d'intel·ligència, d'amistat i d'autodefinició, en alguns casos. Aquesta capacitat de maniobrar ràpidament i amb cert grau d'eficiència és el que els converteix en especialistes del processament en paral·lel o en activitats multitasca. La tecnologia, a més de ser el seu llenguatge natural, els ofereix aquesta oportunitat de treballar en multitasca, mitjançant la descoberta per atzar i de treball en xarxa.

#### **2.4.- Reptes educatius**

S'entén per cultura el modus de vida d'una societat, és a dir, el conjunt de simbolitzacions, significats, valoracions, normes i comportaments propis d'una comunitat social, en un espai i temps concrets. En aquest sentit, entenem per cultura digital com la cultura pròpia de la societat en la que el sistema de la tecnologia digital configura decisivament nombroses pràctiques socials del fet social: la comunicació, la interacció, la informació i l'organització, entre altres.

En l'actualitat, la tecnologia i tots aquells artefactes digitals que tenim a l'abast (ordinadors, tauletes, mòbils, videoconsoles...) suposen una part indissociable del paisatge escolar. Arreu pedagogs, mestres i demés moviments d'innovació pedagògica cerquen la via mitjançant la qual promoure la incorporació d'aquestes eines com a part del dia a dia de les aules, a fi d'impartir aprenentatges significatius d'una manera senzilla, fàcil i de cost econòmic baix.

De forma conscient i/o inconscient, tot els docents estan formant alumnes que no només hauran de viure i convidaure en el món real, més enllà de l'escola, sinó que també els preparen per a un futur durant la vida laboral del qual, la tecnologia i els demés avenços tècnics i artefactes hauran evolucionat significativament, on la quantitat d'informació serà exponencialment major (posant potser en entredit algunes de les "veritats" que hauran après al llarg de la seva formació) i on gran part dels processos seran duts a terme en una porció ínfima de temps.

En aquest sentit, les claus vers l'educació del segle XXI, es basen en quatre pilars a partir dels quals establir les bases d'acció, basant-se en capacitats, competències i habilitats i no pas en únicament, continguts concrets. Aquests quatre pilars són (Delors, 1996):



- Aprendre a conèixer
- Aprendre a fer
- Aprendre a conviure
- Aprendre a ser

prioritzant la capacitat d'aprendre a aprendre, com a màxima a assolir en qualsevol procés d'aprenentatge; doncs serà la garantia que en un futur, l'alumnat que ara es troba en les aules de qualsevol nivell educatiu, serà capaç d'adaptar-se a les nous canvis del medi i realitzar aquells aprenentatges necessaris a fi de no esdevenir un *analfabet funcional* tot i ser un possible *immigrant*. Elements com l'autonomia, el desenvolupament integral o el treball en equip seran també habilitats bàsiques.

Treballar en espais col.laboratius de desenvolupament amb persones situades arreu del món, utilitzar simuladors informàtics, desenvolupar una nova aplicació per a qualsevol artefacte... seran tasques bàsiques a dur a terme en qualsevol feina, on la creativitat, hi tindrà un paper cabdal a fi d'optimitzar recursos, temps i costos.

Aquesta necessitat d'aprendre per una vida diferent respon al fet que els nadius digitals són individus que, a diferència dels seus progenitors i predecessors, no han après únicament observant i interactuant amb l'entorn proper, sinó que els seus aprenentatges potencials són a escala mundial, doncs la tecnologia els connecta i els dóna informació de qualsevol lloc, cultura o fet a temps real, de forma síncrona i asíncrona, sense perdre'n cap detall. Són al generació que volen i poden aprendre de tot el món gràcies a la xarxa.

Aquesta facilitat d'accés al món des de la pantalla de casa, implica la necessitat de conèixer els codis necessaris a fi de gestionar i digerir tot l'allau d'informació, fet que fa prendre una nova dimensió a la paraula formació o alfabetització.

Tradicionalment, s'entenia per alfabetització saber llegir o escriure, com a vies mitjançant les quals es podia accedir i transmetre la cultura, entenent aquesta com a un codi o llenguatge de comunicació, un sistema únic de símbols que permetia la comunicació. En l'actualitat llegir i escriure no són els únics sistemes de comunicació importants. El nombre de codis comunicatius, vies mitjançant les quals transmetre informació són múltiples: imatge, text, so, diagrames, símbols... esdevenen una



constant en el dia a dia, fet que fa necessari redefinir el concepte d'alfabetització vers la multiplicitat de codis que confegeixen els textos multimodals mitjançant els quals la societat actual es comunica.

Aquestes peces informatives no apareixen de forma individual, sinó de forma conjunta, complementant-se entre elles. Si en manqués alguna part (per exemple la imatge o el text a Instragram), perdrien el seu sentit complet. Aquest fet implica la necessitat de dur a terme un procés d'alfabetització que impliqui saber desxifrar missatges formats per diversos codis de forma simultània. Aquests codis de comunicació estan impregnats de diferents pràctiques socials, amb formes característiques d'actuar, interactuar, valorar, sentir... configurant diferents àmbits semiòtics (Gee, 2004).

A la vegada, l'alfabetització com a tal, a l'igual que la comunicació, és un procés social. Els codis comunicatius tenen sentit quan són compresos per la comunitat com a una de les seves pràctiques, on el significat que pren aquest codi va molt més enllà de la simple comprensió, ja que implica reconèixer diferents característiques d'interacció social, valors i demés: requereix conèixer un vocabulari i un conjunt de significats, premisses que defineixen, per tant, el fet que un individu es consideri o no alfabetitzat.

Les aules, per tant, no poden restar al marge d'aquest fenomen i han d'oferir en la seva formació espais on el seu alumnat pugui adquirir i/o consolidar les destreses necessàries per a esdevenir alfabetitzat en aquest nou context fluctuant i variable; vers una saviesa digital (Prensky, 2009), entesa com el pòsit generat per l'ús de la tecnologia digital com a eina mitjançant la qual incrementar la capacitat cognitiva, fent-ho de forma raonable. Els centres educatius han rebut l'impacte provocat pel desenvolupament tecnològic digital havent d'educar l'alumnat que ja ha incorporat aquesta tecnologia de forma natural en les seves vides (Gisbert i Esteve, 2011). Els docents, però, han realitzat aquesta incorporació de la nova tecnologia d'una manera molt diferent, doncs s'han hagut de formar per a poder incorporar aquests nous dispositius i noves metodologies d'aprenentatge que permetin utilitzar-los.

Els futurs ciutadans (l'alumnat actual) precisa d'unes habilitats i competències digitals que els permetin utilitzar la tecnologia com a mitjà per aprendre, treballar i relacionar-se (ITE, 2010; OCDE, 2015). Aquest fet implica que l'activitat docent requereix



l'adquisició d'unes competències docents digitals que els permetin educar i formar l'alumnat (Generalitat de Catalunya, 2014).

L'educació, per tant, no pot quedar al marge de tots aquest canvis produïts en la cultura digital, ni de l'impacte que suposen. A fi de formar el seu alumnat per a què pugui exercir en un futur la seva ciutadania de forma activa, s'ha vist la necessitat de replantejar la formació i la informació que ofereix als seus integrants. En aquesta línia, redefinir les bases d'acció de la praxi educativa i del paper que ha de jugar aquesta tecnologia en els diferents fases del procés, tant en l'aprenentatge de les persones com en la pròpia evolució del sistema educatiu, és cabdal.

Tal i com apunta López, Alás, Bartolomé, Bautista, Cabanellas, Contín i Esteve (2002), l'educació ha de donar resposta a totes aquestes necessitats aprofitant els usos pedagògics i didàctics que l'entorn proper li ofereix, doncs la tecnologia digital ha entrat a les aules per quedar-se i aquest fet implica una innovació important respecte als que fers duts a terme fins al moment, inserint-se cada cop de forma més palesa en el currículum.

Però aquest fet no rau únicament, en dotar tecnològicament les aules i les escoles, sinó que cal també un viratge a nivell metodològic i didàctic (interacció significativa de la tecnologia com a apropiació), amb una implicació per part de tota la comunitat educativa.

Els infants desenvolupen les seves teories sobre el funcionament del món mitjançant les seves interaccions amb aquest (Piaget, 1978). En l'actualitat, a alguns d'aquests processos de descoberta, els infants hi fan front d'una forma totalment diferent a com ho feien només unes dècades anteriors. Segons diferents experts com Bruce D. Berry (citat en *Natus digitalis, immigrants digitalis*, Prensky, 2001), les experiències viscudes defineixen les diferents estructures mentals, fet que ens fa pensar que la introducció de la tecnologia de forma massiva s'ha traduït, més enllà d'avenços i canvis tecnològics, en canvis en l'estructura mental i de processament de la informació per part de l'alumnat, com a conseqüència dels estímuls als quals han estat sotmesos al llarg del seu creixement.



Els darrers estudis neurobiològics (Bruce D. Berry (citat en *Natus digitalis, immigrants digitalis*, Prensky, 2001) desenvolupats recentment, mostren que aquests canvis en les modificacions de l'estructura cerebral es tradueixen en una determinada manera de pensar, fruit dels estímuls i les experiències prèvies, i que són canvis permanents al llarg de la vida, que es van reorganitzant de forma constant a causa de la neuroplasticitat del cervell.

Aquest canvi no és quelcom conjectural. En el clima pro – tecnològic actual, lluny de disminuir o d'interrompre's, s'està produint un increment que es manifesta cada cop a edats més avançades, fet que aquests individus, l'alumnat potencial de les nostres aules, mostri major facilitat i destresa en la utilització de la tecnologia i demés artefactes tecnològics. Aquesta destresa innata els ha fet mereixedors de l'atribut de generació digital i / o nadius digitals, doncs tots han nascut i s'han format utilitzant aquest particular "llenguatge digital", com a codi d'un ambient semiòtic basat en l'ús dels ordinadors, d'imatges i sons, dels videojocs i de la lliure circulació d'informació mitjançant la xarxa en format múltiple.

Habitualment, són una generació avesada des del seu naixement al treball en multitasca, fet que xoca directament molts cops amb la modalitat educativa mitjançant la qual els docents els proposen que aprenguin: la gestió d'un únic procés, guiat pas per pas i basat en l'oralitat unidireccional, els promou una actitud passiva, lluny del "llenguatge digital" que esmentàvem anteriorment.

Aquest fet no només es posa de manifest en activitats exògenes, sinó que també ho fa en les endògenes. Un exemple n'és l'ús i relació que els nadius digitals han establert amb un dels elements tecnològics amb els quals la generació anterior havia tingut una estreta relació: la televisió. En aquest sentit, la generació digital ha reduït el nombre de consum d'hores de televisió en deteniment de l'ús d'altres dispositius que li permeten elegir què veure, on, quan i com. Espais massius de vídeo difusió, com Youtube o Netflix entre altres, els han permès elegir quan veure el seu programa preferit, sense interrupcions, amb la possibilitat de poder aturar la reproducció i reprendre-la en el moment desitjat. Aquest fet ha propiciat que tota la fàbrica televisiva hagi exportat tot el seu contingut digital a repositoris actualitzats diàriament on s'allotgen en format digital de fàcil accés



tots o la majoria dels programes que durant el dia i la nit, es poden consumir en un horari prefixat, davant la pantalla televisiva. A la vegada, aquest fet, ha permès accedir a contingut denominat de sèrie B o de poques pretensions, que anys enrere no hagués estat possible veure perquè cap productora televisiva els hauria mostrat en la seva pantalla, han trobat en els espais de difusió digital un lloc on arribar al gran públic, algunes d'elles amb gran èxit.

Si prenem com a referència aquestes dues premisses anteriors, infants i adolescents focalitzant l'atenció voluntàriament en un element concret durant certs períodes continuats en el temps, observem que involuntàriament, la generació digital ha estat fent aquest procés educatiu de reestructuració del cablatge mental des de la seva infantesa mitjançant la pràctica de lleure amb els videojocs i demés artefactes digitals els quals ocupen el seu espai d'oci. Aquest fet ha propiciat una determinada configuració cerebral, ajustant i programant els seus cervells a la velocitat, la interactivitat i demés elements propis dels jocs (Prensky, 2011), desenvolupant ments hipertextuals, capaces de *mapejar* (que els permet anar d'un element a un altre, com si d'enllaços es tractés), doncs les seves estructures cognitives no són seqüencials, sinó paral·leles.

Destaquen especialment en la facilitat adquirida en la lectura d'imatges, la representació de l'espai tridimensional, les destreses espacials i visuals, els mapes mentals, el descobriment inductiu, la capacitat de focalitzar l'atenció en diferents objectius i respondre de forma ràpida a estímuls esperats i inesperats, entre altres, identificant-se amb la interactivitat com a premissa bàsica: la resposta immediata a totes i cadascuna de les seves accions.

Aquest fet contrasta molts cops amb les propostes seqüencials que s'ofereixen des de l'educació formal a ments que s'han configurat i desenvolupat en processos de joc i navegació per la xarxa.

Prenent com a referència a Prensky (2011) i les característiques que defineixen els nadius digitals, els processos d'aprenentatge han d'encaminar-se a dotar d'eines l'alumnat a fi que adquireixi les habilitats necessàries per entendre el món en què estan creixent, ajudant-los a actuar i interactuar de forma assertiva, establint les bases perquè



esdevinguin persones capaces d'exercir la seva ciutadania de forma activa en una societat diversa, plural i en continu canvi (Llei Orgànica, 2006).

Per tant, les aules del segle XXI han de garantir aprenentatges que estimulin el principi d'aprenentatge semiòtic a fi que l'alumnat sigui capaç d'apreciar les interrelacions que es donen dins i a través dels sistemes de signes múltiples com un sistema complex (Gee, 2004). Aquests àmbits semiòtics d'aprenentatge suposen per a l'alumnat de la generació digital un repte: d'una banda, trenquen amb les formes d'aprenentatge conegudes, fet que els capta l'atenció i suposen, d'altra banda, un desafiament personal, fet que els fa desenvolupar les seves habilitats i capacitats personals al màxim.

Aprofitar recursos de cost baix que estan a l'abast de tot l'alumnat, les ganes de descobrir per ells i elles mateixes, la motivació que suposa el joc i la tecnologia, poden esdevenir una bona eina mitjançant la qual desenvolupar diferents processos d'aprenentatge.

### **2.5.- Ús de les TAC a les aules en el procés d'aprenentatge**

Des d'un punt de vista pedagògic, les TAC són definides com un recurs més en el procés d'ensenyament i aprenentatge, anàleg als llibres, els jocs i altres materials (Sancho i Alonso, 2012). No obstant, en aquest sentit, el terme recurs adopta diferents significats, entenent que pot fer referència a una eina per promoure la motivació, un suport per al desenvolupament dels continguts, una manera de produir aquests continguts i / o totes les opcions anteriors integrades i / o adoptades de forma alternativa.

En general, tots els docents parteixen de la necessitat i la importància de la utilització dels múltiples artefactes tecnològics a l'aula, però no sembla encara haver-se desenvolupat un consens sobre el per què són importants, què aporten de nou en el procés educatiu que altres materials no aporten, o bé què es pot esperar que ofereixin en tant com a recurs pedagògic.

Quan habitualment pensem en la integració de les TAC a l'aula, solem associar-ho amb conceptes d'innovació i de millora, tot i que les seves dimensions excedeixin molt més enllà de la mera incorporació de nous mitjans. Segons Sancho (2006), la innovació i la



millora requereixen una reflexió sobre les pràctiques d'ensenyament des dels seus objectius fins a l'execució del més mínim detall del currículum.

Tot i els grans esforços que habitualment es duen a terme, s'observa que pel que fa entorn a les TAC, hi ha un problema persistent que manté en un constant fracàs els processos de millora en la utilització de la tecnologia i demés artefactes digitals, com a eines vehiculars; doncs tot i l'existència de diferents programes específics d'introducció de les TAC en els sistemes educatius, la seva presència en la majoria dels països sol ésser insuficient, anecdòtica o no comporta cap tipus d'innovació substancial que impliqui per ella mateixa una millora dels processos i resultats d'aprenentatge. Catalunya, en aquest sentit, no n'és una excepció, doncs tal i com argumenta Alonso (2011), quan es tracta de les TAC o de la introducció/ utilització de la tecnologia a les aules, el discurs pedagògic sempre queda diluït en el tecnològic, perdent el seu sentit principal i passant a un segon pla.

És per tant, doncs, que cal plantejar-se, a l'igual que ho fan gran nombre d'experts, què caldria canviar, augmentar, disminuir, redefinir... en els centres, en la formació docent i en les polítiques educatives per tal que el sistema educatiu en general estigués preparat per a poder respondre a les necessitats i reptes que la societat actual planteja. Sancho (2009) argumenta que molts cops la tecnologia i la millora de l'aprenentatge són un valor que es suposa, i és potser aquest valor part responsable de que les propostes fetes no assoleixin l'èxit desitjat, degut a la introducció de la tecnologia sense la reflexió prèvia necessària.

Tal i com apunten Sancho i Alonso (2012), en l'àmbit de la tecnologia educativa, caldria basar-se en la idea de North Whitehead que entén que la millor educació és aquella que adquireix el màxim d'informació amb l'aparell més simple, és a dir, que no requereix d'un gran artefacte tecnològic per aprendre sinó que amb quelcom senzill és capaç de generar processos d'aprenentatge rics. Però en l'actualitat, si prenem com a referència la realitat observable a les aules, sembla que el més bàsic i necessari sigui l'adquisició de l'últim artefacte, cercant en el maquinari el recurs que doni la resposta definitiva i ràpida a les necessitats educatives actuals.





Paral·lelament, cal dir que per una correcta introducció d'innovacions en el camp educatiu, cal que aquestes es produeixin de forma continuada i sostenible al llarg del temps, requerint molt més que un ús esporàdic de recursos tecnològics o de la perspectiva pedagògica que estigui al candelero al moment.

### 2.5.1.- Anàlisi de la situació actual a Catalunya

D'acord amb Sancho i Alonso (2012), podem descriure la situació actual a Catalunya en l'ús de les TAC entorn als següents eixos:

- La relació entre les polítiques i les pràctiques:

Durant l'última dècada del segle XX i la primera del XXI, ha estat quan més canvis a nivell polític relacionats amb l'ús de la tecnologia a les aules s'han pres; canvis que han significat variacions de concepció dels rols i de la tasca educativa, noves nomenclatures, diferents relacions entre els agents educatius, funcions i nous serveis...

No obstant, però, aquests canvis sempre s'han produït des de la cúspide a la base, és a dir, des de fora de l'escola, sense comptar amb l'opinió i les condicions de treball dels docents que es troben a les aules. Aquest fet ha propiciat que aquestes "propostes de millora" no hagin estat valorades de forma positiva pels docents i que la pretensió d'esdevenir un avenç sostenible capaç de fer front als desafiaments de l'educació actual, no s'hagi produït.

A la vegada, davant aquest afany de millora, els docents han vist com constantment i de forma permanent han anat encadenant canvis i propostes que no han modificat en cap moment els resultats obtinguts ni han atorgat solucions. A la vegada, aquests canvis successius no permetien desenvolupar les propostes anteriors que encara estaven en fase de desplegament, fet que desestimava els esforços fets fins al moment.

Aquest fet fa pensar que el que l'administració propugna i les pràctiques educatives que es duen a terme no estan en la mateixa sintonia, fet que alenteix el procés de canvi i millora.



Aquests processos de millora no passen únicament per la incorporació en els processos d'ensenyament i aprenentatge de tecnologia digital, sinó que cal intentar que aquests esdevinguin un instrument d'inclusió digital que possibiliti una innovació pedagògica i una millora de l'aprenentatge mitjançant el seu ús.

No obstant, aquest procés de transformació passa per dues vies: per canviar les pràctiques metodològiques dutes a terme a les aules i per una bona infraestructura que garanteixi que aquestes tasques es puguin dur a terme.

Arrel de la crisi econòmica i fins a l'actualitat, i d'acord amb la política de retallades de l'administració, el Departament ha deixat d'invertir en dotació de maquinari als centres, ha reduït les hores de suport preventiu i la possibilitat de formació als docents.

En l'actualitat, es realitzen petites accions formatives en format de curset o seminari, presencial o virtual, amb un nombre de places molt limitat, a l'igual que l'oferta de temàtiques a tractar. El Departament argumenta que són els propis centres qui han d'autoformar-se, ja sigui entre els propis docents, o a través d'un formador extern, a les despeses del qual han de fer front els assistents.

- Infraestructura i obsolescència:

La dotació d'infraestructures als centres docents sempre ha estat quelcom difícil de gestionar, tot i que durant molts anys ha estat una prioritat i s'han promogut diferents iniciatives.

En els darrers anys, el focus d'acció s'ha dirigit a dotar les escoles de maquinari a fi que aquest esdevingués un complement en el procés d'aprenentatge en general i també per al desenvolupament personal dels infants. Aquest fet, juntament amb el canvi de concepció del paper que ha de tenir la tecnologia en els processos d'aprenentatge, ha fet replantejar el paper de les infraestructures de què es disposa fins al moment.

En aquest sentit, cal establir una clara diferència entre els centres de primària i els de secundària. En tots ells, el nombre de terminals i perifèrics, així com el seu estat de conservació i obsolescència varia de forma considerable fins i tot en les màquines d'un mateix centre. A la vegada, podem copsar que, en el cas de les escoles de



primària, la dotació és menor, fet que fa que hagin de conviure i treballar amb maquinari molt més antic i de menor qualitat del que disposen a secundària, amb programari al qual les empreses de programació han deixat de donar suport i que per tant, no accepten algunes actualitzacions necessàries per accedir a certs continguts.

En els darrers anys, els centres de secundària han centrat els esforços en l'adquisició de portàtils aprofitant diferents projectes o per aportacions de les famílies. Aquests permeten una major flexibilitat a l'hora d'utilitzar-los, doncs no depenen ni d'un horari ni d'un espai. Tot i això, la gestió dels portàtils sí que ha estat més problemàtica: bateries amb poca durada de càrrega, aules sense endolls suficients, dificultat per mantenir tot el parc tecnològic actualitzat i operatiu...

A la vegada, el disseny dels edificis i el cablejat, estaven pensats per a un determinat nombre de connexions i no pas perquè aquestes fossin sense fils, fet que ha fet que la xarxa elèctrica, en alguns casos, no estigués preparada per a assolir les demandes necessàries, a l'igual que l'amplada de banda rebuda al centres, que resultava insuficient.

Per tal de pal·liar les possibles dificultats tècniques, Departament d'Educació juntament amb l'empresa T-Systems i el SAU, proporciona, mensualment, dues hores de suport tècnic a càrrec d'un tècnic extern de l'empresa que ajuda el coordinador TAC amb els equips més problemàtics o amb instal·lacions puntuals. Aquesta dotació tant espaiada en el temps fa que totes les "petites incidències" siguin gestionades pel coordinador d'informàtica o TAC, qui necessàriament, no té perquè tenir formació tècnica.

Pel que fa al programari, el Departament porta dècades cercant un sistema operatiu lliure, així com el diferent programari que el pugui suportar. La Linkat, en les seves múltiples versions, n'és un exemple. No obstant, tot i els esforços del Departament en tasques de I + D, en els recursos destinats a la formació i en fer partícips els membres dels claustres, no ha estat suficients per generalitzar l'ús d'aquest sistema operatiu, fet que ha propiciat que els centres que l'utilitzen siguin una minoria.



En aquest sentit cal dir que el Departament, proposa solucions tecnològiques però no pedagògiques i / o metodològiques ( no forma els mestres a nivell pedagògic, sinó que ho fa a nivell tècnic, a una part reduïda del seu col·lectiu en l'ús dels diferents artefactes ). A la vegada, aquesta inversió sense formació implica un canvi en la programació d'aula de cada docent, no només en la seva estructura general, sinó en la disposició i presentació de continguts.

- Perspectiva de l'ús de les TAC d'acord amb el Projecte Educatiu del centre:

L'aprenentatge, amb o sense tecnologia, no pot ser entès com un procés estàndar, doncs cal tenir en compte l'alumnat i l'entorn en el que aquest viu.

Tots els centres de Catalunya disposen d'un Pla TAC, l'objectiu del qual és millorar la competència digital de l'alumnat i dotar-lo d'habilitats individuals i cooperatives per a buscar, obtenir, processar i comunicar informació amb la finalitat de transformar-la en coneixement, integrant l'ús de la tecnologia i els seus artefactes en el màxim d'espais d'aprenentatge possible, intentant generalitzar-lo i consolidar-lo (Sancho i Alonso, 2012).

Inicialment i fins fa uns 10 anys, la presència tecnològica a les aules quedava restringida a l'ús de l'aula d'informàtica. Posteriorment, amb l'aparició dels kits de projecció a les aules i la possibilitat de connectar-les totes a la xarxa, part de l'ús que es feia d'aquest espai tecnològic, principalment dedicat al consum d'informació, ha quedat substituït per les pissarres digitals interactives. Posteriorment, aquesta connexió es va fer extensiva a l'àmbit domèstic mitjançant l'ús de plataformes digitals per a dur a terme diferents tasques encomanades des de l'aula.

Tot i la voluntat d'integrar les TAC en les tasques del dia a dia a l'escola, en les aules catalanes podem observar que la utilització de l'aula d'informàtica durant un període concret de l'horari (l'hora d'informàtica) i amb un docent concret, produeix una important fragmentació del temps, de l'espai i de les activitats.

L'objectiu d'aquesta hora no és altre que l'alumnat assoleixi un domini bàsic de les eines ofimàtiques i de navegació per la xarxa en finalitzar l'escolarització. Durant aquest espai de temps, es posa èmfasi en aquells aspectes tècnics que els alumnes



han d'adquirir, esdevenint aquesta tecnologia el contingut a consolidar, mitjançant activitats pautades i força dirigides, centrades en l'ús instrumental de les eines ofimàtiques i que de vegades, queden descontextualitzades del currículum i de la resta de propostes didàctiques del centre.

En canvi, quan l'objectiu de l'activitat proposada és la creació i elaboració de coneixement, aquest espai de temps pot resultar insuficient.

En l'actualitat, per tant, podem copsar que un dels usos més freqüents dels artefactes tecnològics, es dirigeix a donar suport i reforçar les pràctiques educatives centrades en el docent i en la presentació i transmissió d'un coneixement, on el docent és qui continua tenint tot el protagonisme, conservant en l'alumnat, un rol força passiu.

- Dimensions i condicions de l'ús de les TAC:

En tots els centres podem trobar materials, aparells, mitjans... que han estat dotació i que rarament s'han utilitzat en una experiència d'aprenentatge de l'alumnat. Aquest fet respon a la política del Departament de "cafè per a tots". A priori, té una lectura molt positiva i sembla un gran exercici de generositat i un gran esforç econòmic, però a la realitat, suposa un gran problema ja que establir un mateix criteri de dotació per a una escola unitària que per a un centre de tres línies, fa que en molts casos o els recursos rebuts no siguin útils.

En aquest sentit, aspecte en què coincideixen totes les escoles, fóra convenient realitzar un anàlisi conjunt, del centre amb l'Administració, per tal de consensuar quin seria l'equipament més adequat per a cadascun d'ells.

A la vegada i paradoxalment, en les aules, també podem trobar metodologies pedagògiques tradicionals que utilitzen les novíssimes tecnologies digitals; doncs disposar dels millors recursos tecnològics no implica, de forma directa, el desenvolupament de pràctiques docents que signifiquin un canvi fonamental en el procés d'ensenyament i aprenentatge.

Fruit de l'observació de la realitat, podem distingir tres tipus d'usos que es fan amb les TAC a les aules:



- Ús de les TAC amb implicació de continguts curriculars: s'utilitza algun tipus de recurs relacionat amb el contingut que s'està treballant, simplement com una font que subministra informació que permet complementar i / o clarificar conceptes.
- Ús de les TAC sense implicació de continguts curriculars: es basa en la presentació a l'alumnat d'activitats bàsiques adaptades a la seva edat evolutiva que els permeten adquirir habilitats i destreses, però que no guarden necessàriament relació amb cap contingut educatiu.
- Ús de les TAC amb implicació de continguts curriculars però focalitzat en l'ús de programes: són tasques que tenen un doble component: s'utilitzen diferents programes per tal de donar resposta a l'aprenentatge d'un contingut proposat i a diferents habilitats. En aquest tipus d'activitats, costa determinar en quin aspecte dels dos es posa més èmfasi, doncs van variant d'acord al desenvolupament de la tasca i del moment en què es realitza ( si és hora d'informàtica / TAC o d'una assignatura que la integra).

La diferència entre aquestes tres casuístiques respecte a què es fa de la tecnologia a les aules no és altre que la concepció que és té sobre el rol que han d'assolir aquestes: mitjà per a l'aprenentatge o objecte d'aprenentatge.

En l'actualitat, la majoria de les aules es troben a cavall entre l'ensenyament d'ofimàtica i la multialfabetització (Area, 2008) entesa aquesta com: adquirir la capacitat per a analitzar i produir missatges audiovisuals, desenvolupar habilitats per a l'ús de la informació en les seves variants tecnològiques, desenvolupar estratègies per a la cerca d'informació d'acord a les consignes rebudes: en definitiva, assolir la competència digital, on cada cop més, les classes magistrals i expositives van veient-se renovades vers la progressiva incorporació de les tecnologies.

Pel que fa a l'educació infantil i primària, els centres manifesten grans esforços organitzatius per tal de garantir que l'alumnat aprengui en i a utilitzar les TAC.

A diferència de l'educació secundària, més enllà de l'hora que cada grup té destinada a assistir a l'aula d'informàtica amb un docent que no sol ser el tutor, la



resta del claustre que intervé amb cada grup, té com a opció personal utilitzar o no les TAC durant les seves hores de docència.

Tot i que reben el suport de la figura del coordinador TAC i de l'equip directiu, en gran part dels centres no hi ha unitat de criteris en la seva utilització, tot i que el Pla TAC reculli les premisses bàsiques a partir de les quals cada docent pot desenvolupar la seva tasca.

En molts casos, la incorporació d'un recurs informàtic o digital sembla partir, únicament, de la possible relació que pugui existir entre aquest i un contingut del currículum. En aquest sentit, els recursos als que accedeixen els docents són o no seleccionats d'acord amb el contingut que tracten, deixant en un segon terme com el tracten o què afegeix al tractament que ja s'ha fet prèviament per altres vies més tradicionals.

És la incorporació per ser, sense entrar en si desenvolupa una actitud crítica, promou el raonament... o únicament es basa en una exercitació mecànica del que ja és conegut, observant clarament, que el centre d'aprenentatge són uns continguts concrets i que la utilització de les TAC, pot afavorir el seu accés i la seva retenció en l'alumnat.

Un altre aspecte a tenir en compte són els recursos que la pròpia administració subministra per tal que siguin utilitzats en la tasca docent, quedant inclosa en dues categories: programes instrumentals o de propòsit general (paquet ofimàtic) i programes d'ensenyament assistit per ordinador, EAO, en una versió actualitzada que integra totes les possibilitats que la tecnologia ofereix.

Donat que el paquet ofimàtic és estàndar, la proposta educativa que dissenyi el docent depèn la vessant TAC que aquest/a vulgui atorgar-li a l'activitat. En aquest sentit, els recursos educatius que proposa el Departament haurien d'esdevenir un model inspirador en els docents. Aquests paquets d'activitats, tot i que inclouen gran quantitat de multimèdies i audiovisuals, la seva base educativa continua essent conductista, entenent que es basen en una seqüència de recepció d'informació poc flexible i molt estructurada, i que per tant, cau lluny de la tipologia d'activitats que inclouríem com a TAC.



- La formació dels docents:

La necessitat d'una adequada formació inicial dels docents en la utilització competent d'artefactes tecnològics a l'aula i en els llenguatges de la societat digital és un fet. No obstant, els esforços i canvis fets fins al moment, resulten ser insuficients doncs tot i que hi ha un cert domini de les eines ofimàtiques bàsiques necessàries per a preparar les activitats desenvolupades a l'aula, no s'ha assolit encara un nivell acceptable de generalització de l'ús pedagògic de les TAC per part dels docents de diferents nivells educatius. Aquests no han transformat la seva metodologia i la seva pràctica a l'aula a partir de la introducció de les TAC com a mitjà, relegant molts cops la seva funció a usos puntuals, enlloc de cercar un aprenentatge actiu, que ajudi a reflexionar.

A la vegada, el Departament d'Educació, darrerament, no ofereix cursos duts a terme per experts per tal de formar els docents que estan en actiu però que no tenen consolidada aquesta pràctica en el seu dia a dia l'aula, fet que fa que les direccions hagin de recorre a seminaris d'assessorament i tallers, impartits per propis docents del centre que poden o no tenir el domini desitjat.

D'altra banda, la valoració general que en fan el docents de l'ús de les TAC a l'aula és positiva, doncs alguns l'entenen com un recurs fantàstic per presentar conceptes de caire abstracte, com una eina per no abusar de la paraula (entenen que aquesta és substituïda per un vídeo).

A la vegada, hi ha altres docents que entenen el paper de les TAC en el seu procés d'integració com quelcom més que una transmissió d'informació, doncs conceben aquestes eines com a mediadores per a realitzar tasques de comprensió i expressió, per a resoldre problemes i / o desenvolupar projectes de treball. En aquest cas, els docents són qui dissenyen i proposen activitats TAC en base a la reflexió i els continguts que s'estan treballant en el marc d'un aprenentatge competencial. Entenen les capacitats tècniques de l'alumnat com quelcom positiu que han d'aprofitar, creant així un bon clima per a l'aprenentatge.

No obstant, el fet que hi hagi errades tècniques i que per manca d'informació o formació tècnica, no es sàpiguen resoldre, fa que part del col·lectiu sigui reticent a





realitzar tasques que impliquin una posada massiva en funcionament de diferents dispositius tecnològics de forma síncrona.

És per això que l'ús que es fa de les TAC a les aules, tal i com apunten Comber, Watling, Lawson, Cavendish i altres (2002) segueix un patró similar: primerament, solen ser utilitzades per a millorar les pràctiques educatives existents i posteriorment, a mesura que augmenta el domini i la perspectiva de les seves possibilitats educatives, es van integrant d'acord al currículum per a què, finalment, esdevinguin una part més de les pràctiques d'aula.

No obstant, per tal que aquesta darrera premissa es pugui dur a terme, cal que el professorat tingui una competència digital que li permeti dur a terme aquestes pràctiques.

La formació que tenen els docents sobre i en tecnologia no és ni ha de ser tècnica, sinó, doncs es troben en una dimensió instrumental de l'ús de la tecnologia, tal i com correspon (Bosco, 2008) i per tant, demanden molts cops la figura de suport del coordinador o del tècnic a fi de rebre assessorament en aquelles qüestions tècniques que es troben fora del seu camp. No obstant, donada la importància que està prenent, sí que fóra bo garantir que els i les docents disposessin d'una competència digital que anés més enllà del domini instrumental de la tecnologia digital.

Segons la resolució ENS/1356/2016, s'entén per competència digital *"la capacitat que tenen els docents d'aplicar i transferir tots els seus coneixements, estratègies, habilitats i actituds sobre les Tecnologies per a l'Aprenentatge i el Coneixement (TAC) en situacions reals i concretes de la seva praxi professional per tal de: facilitar l'aprenentatge dels alumnes i l'adquisició de la competència digital d'aquest col·lectiu, dur a terme processos de millora i innovació a l'ensenyament d'acord amb les necessitats de l'era digital i contribuir al seu desenvolupament professional d'acord amb els processos de canvi que tenen lloc a la societat i als centres educatiu"* (p.2).

A fi d'estructurar-la, aquesta es troba dividida en la competència digital instrumental, que tot ciutadà ha de tenir, i la competència digital metodològica.



Aquesta segona és la que afecta més directament a les aules i es troba estructurada en cinc dimensions diferents que són: Disseny, Planificació i Implementació didàctica, Organització i gestió d'espais i recursos educatius, Comunicació i col·laboració, Ètica i civisme digital, i Desenvolupament professional.

En l'actualitat, hi ha certa preocupació per la capacitat digital dels infants i joves, com a part de la seva formació (DOGC, 2016), essent una de les vuit competències clau a desenvolupar (Tejada i Pozos, 2018), convertint-se per tant en un imperatiu curricular.

D'acord amb Tejada i Pozos (2018), el domini de la competència digital no és únicament el resultat de l'alfabetització o la formació sobre el particular, sinó que passa per una adopció, adaptació, aplicació i innovació, com a fases de desenvolupament lògic.

Així mateix, prenent com a referència els experts anteriors, i les fases que estableix d'acord a la integració de la competència digital, podem copsar que en el cas de l'educació primària, els i les docents, en termes generals, es trobarien a cavall entre la fase bàsica i la d'aprofundiment; doncs són capaços de resoldre problemes de situacions bàsiques, gestionar activitat de desenvolupament professional i participar socialment en el seu context immediat (Tejada i Pozos, 2018).

Pel que fa a l'educació secundària, els professors i professores es trobarien en una fase d'aprofundiment i puntualment, alguns docents més avantatjats en la de generalització del coneixement.

En aquest sentit i prenent com a exemple diferents propostes que podem copsar per les xarxes, alguns docents serien capaços de treballar un contingut determinat amb el seu alumnat mitjançant un webquest, però, d'acord amb la classificació que estableixen Tejada i Pozos (2018), podrien tenir alguna dificultat si l'haguessin d'elaborar partint de recursos de la xarxa o si haguessin de gestionar aquests recursos.

És en aquest sentit on l'intent d'implementació de propostes d'innovació com l'aula invertida, la gamificació o l'ús de videojocs com a eina vehicular per a l'aprenentatge troben dificultats per integrar-se en l'engranatge educatiu: disposen



de motivació en el capital humà, però aquest capital humà no sap exactament com sincronitzar aquests recursos en el dia a dia de l'aula.

Prenent com a referència aquestes premisses i d'acord a la rellevància que ha anat prenent la competència digital, a fi que els docents la puguin integrar en el seu dia a dia adequant-se a les demandes de la societat, caldria que aquests rebessin una formació, tant continuada com en la seva etapa inicial, que els permeti contribuir de forma adequada en els diferents processos d'aprenentatge de l'alumnat.

L'objectiu d'aquesta formació no ha de ser d'altre que aconseguir que aquest capital humà docent que fa de guia en el procés d'aprenentatge, es vegi a ell mateix/a com un aprenent permanent que mentre desenvolupa la seva tasca docent, també s'està formant i aprenent, i no com algú que durant la seva etapa laboral, any rere any, explicarà aquells continguts que va aprendre en la seva etapa de formació de la mateixa manera.

- Visió de l'alumnat sobre l'ús de les TAC a l'aula:

Si demanem l'opinió a l'alumnat, aquests destaquen molt positivament l'ús de les TAC com a eina en el seu procés d'aprenentatge i afirmen que la seva utilització millora la seva competència respecte a diferents aspectes. No obstant, també són conscients que el fruit que se'n pot extreure de l'ús de dispositius digitals a l'aula depèn, en gran part, del seu ús responsable i adequat a cada moment, deixant de banda les possibles distraccions que els puguin seduir. A la vegada, també són conscients que utilitzar la tecnologia per ser, provoca una infrautilització del potencial d'aquesta i que, en alguns casos, els alenteix el seu procés d'aprenentatge o fa que tasques de caire senzill esdevinguin força més complicades degut a aspectes de caire tècnic.

En termes generals, per part de la comunitat educativa, l'actitud vers les TAC és oberta i positiva en quant a la seva utilització. No obstant, existeix una demanda constant cap a la coordinació per aspectes de tipus tècnic degut a la manca de domini dels docents. S'observa que els centres intenten promoure el multialfabetisme i la comprensió de la informació de la mateixa manera; no obstant, no acaben d'assolir les fites proposades ja que molts cops, aquesta fita depèn de la selecció adequada dels recursos a utilitzar



per part dels docents, que tal i com hem esmentat anteriorment, de vegades, segueixen un criteri que els porta a la selecció d'un recurs poc adequat.

Fruit de diferents anàlisis, podem veure que des d'una perspectiva de canvi i d'innovació educativa, l'èxit de la incorporació de la tecnologia a l'escola és conseqüència de la confluència de: polítiques educatives, infraestructures i l'organització curricular, fet que implica que cal anar molt més enllà de la mera dotació de recursos i la formació tècnica dels docents per a la seva utilització. En aquest sentit són cabdals aspectes com: un equip directiu que aposta per la innovació i la integració de les TAC en el projecte educatiu, la presència d'un equip de docents que lideri la innovació i treballi en col·laboració, la implicació de les famílies, la disposició de fonts oficials que el centre pugui gestionar, una bona infraestructura i recursos tecnològics, un bon clima de treball per a difondre les bones pràctiques, l'organització del temps i l'espai escolar de forma flexible i la formació del professorat.

Per tant, podem copsar que encara queda un llarg camí per recórrer per assolir una integració pedagògica total de les TAC, que passa per diferents fases com l'alfabetització digital dels docents i l'ús instrumental de l'ordinador de forma competent, entre altres; però especialment passa, per la reflexió professional sobre les pràctiques educatives dutes a terme mitjançant l'ús d'artefactes digitals (Bosco, 2008), doncs és difícil que es pugui assolir des de la coordinació d'informàtica, l'elaboració de la majoria de propostes de treball per a tots els nivells i àrees.

A la vegada, s'observa una clara distinció entre els usos instrumentals de les TAC a les aules i els usos relacionals fora d'elles: d'una banda, als centres, la tecnologia s'associa a deures i treballs, mentre que fora d'aquests, en espais d'oci, s'associa a comunicacions i lleure. Aquest fet que una mateixa eina prengui dimensions tant diferents en funció del context, ha fet que experts com Prensky (2001) o Cassany i Ayala (2008), copsin la necessitat de disminuir aquesta distància entre l'alumne i la persona ( infant o adolescent); doncs són criatures que han nascut i crescut en un entorn digital, amb capacitats inherents per a gestionar-lo, entorn digital que associa a espais de lleure i benestar, i que per tant, cal contemplar la necessitat d'establir ponts i d'introduir aquests elements de lleure a les aules, no necessàriament pel seu potencial educatiu,



sinó com a presumptes possibilitadores d'aprenentatges significatius connectats al món en què viuen.

## 2.6.- Reptes tecnològic – educatiu a assolir

Prenent com a referència totes les premisses exposades fins al moment, podem copsar que la situació actual del sistema educatiu a Catalunya no permet la implantació, amb facilitat, de processos innovadors que impliquin la tecnologia com a eina vehicular degut a les següents premisses:

- Problemes tècnics i tecnològics, tant per obsolescència d'equips com per falta de manteniment en les infraestructures que els donen suport, fet que limita el nombre de connexions i la qualitat d'aquestes, tant per una cobertura inalàmbrica com per maquinari.
- La situació actual de l'administració que no ofereix facilitats per motivar el canvi, tant a nivell metodològic com tecnològic, ja que no dota els centres de nou maquinari i aquells per autoabastir-se, es troben limitats per un catàleg al que es veuen obligats a adquirir els equips si volen que aquests tinguin cobertura completa.
- El concepte educatiu de l'escola com un espai de producció enlloc d'un espai de creació, fet que fa que l'estructura horària de treball sigui tancada i finita, dificultant l'aplicació d'activitats de durada flexible que puguin iniciar-se i finalitzar-se en una mateixa sessió.
- A la vegada, els programes d'avaluació i control de la qualitat educativa, imposen un temps finit per a assolir un determinat nombre d'habilitats i continguts, que es prioritzen respecte uns altres i d'acord amb la seva tipologia d'avaluació, mitjançant preguntes tancades de caire competencial, aposten per un format memorístic, d'aprenentatge ràpid, lineal i amb uns límits clarament marcats.
- La manca de formació per part del professorat en el camp de la tecnologia i la pedagogia fa que aquells docents que manifesten inquietuds vers el canvi, es trobin mancats de recursos que els permetin dur a terme quelcom diferent a l'aula. Així mateix, donada la inseguretats laboral d'alguns d'ells, quan s'inicien projectes



d'innovació pedagògica, aquests de vegades, no arriben a bon port ja que les persones responsables, es veuen obligades a canviar de centre o a desenvolupar una altra tasca, d'acord amb el nombre de recursos personals de què disposa el centre. Paral·lelament, aquests esforços duts a terme per diferents docents, no es veuen recompensats en cap espai de la seva tasca laboral o professional, fet que fa caure en la desmotivació.

- El desenvolupament d'experiències aïllades com a reptes personals d'alguns docents que no tenen continuïtat pedagògica fora de la seva aula.



3

# JOC, VIDEOJOCs, ENSENYAMENT I APRENTATGE







El joc és una activitat tan antiga com la pròpia existència de la humanitat. L'ésser humà el practica de forma innata, com a part de la pròpia experiència plaent i com a resultat dels estímuls que el fan esdevenir més hàbil, perspicaç lleuger, destre i alegre (Lacayo i Coello, 1992), aprenent de forma recreativa.

El joc és una activitat fonamental en el procés cognitiu ja que fomenta el desenvolupament d'estructures de comportament social. En l'àmbit escolar, garanteix el desenvolupament i la satisfacció de necessitats de tipus social, psicològic i pedagògic, a la vegada que permet desenvolupar gran varietat de destreses i assolir diferents coneixements fonamentals en el dia a dia escolar i personal de l'alumnat (Meneses i Monge, 2001).

Essent el joc una activitat quotidiana, lliure i que acompanya l'ésser humà al llarg de tota la seva existència, cal aturar-se a comprendre què és i quina funció té en els processos d'aprenentatge donada la importància en el desenvolupament dels nens i nenes.

### 3.1.- El joc

El significat del mot *joc* és molt ampli. Segons el Diccionari de la llengua, s'entén el joc com quelcom recreatiu sotmès a unes normes en el qual es guanya i es perd. Altres visions, van més enllà definint el joc com una activitat d'ordre mental o físic, no imposada, que no cerca cap fi utilitari i a la que hom s'hi entrega per divertir-se i obtenir plaer.

Caillois (1986) entén per joc aquella activitat lliure (el jugador la fa voluntàriament), separada (perquè té lloc en un espai i temps concret), incerta (no coneix el resultat final d'avant mà), improductiva (doncs no genera riqueses ni béns) i reglada (sotmesa a un conjunt de normes) durant la qual es genera una realitat virtual que té com a únic univers els materials que s'utilitzen (tauler, fitxes, cartes...), les persones que el practiquen i les lleis, enteses com a normes, que ho regulen.

Huizinga (1972) defineix el joc com una acció o ocupació voluntària que es desenvolupa dins uns límits temporals i espacials determinats, segons regles absolutament obligatòries però lliurement acceptades; acció que té una finalitat en sí mateixa i està acompanyada d'un sentiment de tensió i alegria.



De la lectura de les diferents definicions anteriors, totes elles conflueixen en un conjunt de premisses comunes:

- El joc és lúdic i el seu objectiu és divertir.
- Es regeix per unes normes clares consensuades a nivell social i cultural i comunes per a tots els jugadors.
- L'acció a fer es desenvolupa en un espai concret, de vegades, d'acord amb la seva tipologia, amb uns materials concrets.
- Les normes són clares a l'igual que ho és l'objectiu a assolir per guanyar i per no perdre.
- Implica una competició, si juguen dues o més persones, o un repte d'autosuperació, si el joc és individual.
- És de caire voluntari.
- Suposen una incertesa: abans de començar a jugar, el jugador no sap què passarà, ni tan sols ni si guanyarà, fet que el manté en tensió i alerta durant tota la partida.
- L'activitat en sí, jugar, és l'objectiu, i a priori, el jugador no en cerca cap més que el propi gaudi que li aporta el joc en sí, tot i que fent-ne un anàlisi més profund, aquest joc pugui tenir més usos. L'alegria i el plaer que li aporta el joc són suficients per a què el jugador hi vulgui jugar.
- El joc pot ser de naturalesa diversa, implicant múltiples capacitats d'acord amb la tasca a fer.

### **3.2.- El joc com a activitat natural de l'infant**

L'acció de jugar es veu automotivada d'acord amb les interessos personals i impulsos expressius de l'infant. El joc natural tolera tot el rang d'habilitats de moviment, de normes autodefinides per una activitat espontània i individual i esdevé, un reflex de l'entorn que el rodeja.

Poc a poc, va relacionant els seus coneixements i les experiències prèvies amb les noves que va adquirint, realitzant processos d'aprenentatge individual fonamentats en el seu creixement, independentment del mitjà en el que es desenvolupi (Arango, 2000).



D'acord amb Arango (2000), el joc desenvolupa diferents funcions en la vida de l'infant:

- *Funció educativa:* el joc estimula el desenvolupament intel·lectual de l'infant, permetent-li emetre judicis sobre el seu propi coneixement en solucionar problemes, fet que capta la seva atenció durant un període de temps determinat.  
Així mateix, durant el temps que dedica a aquesta tasca, estimula la seva creativitat, la imaginació i la intel·ligència davant la curiositat per descobrir-se a sí mateix i al seu entorn.
- *Funció física:* mitjançant el joc, l'infant desenvolupa habilitats motrius i aprèn a controlar el seu cos. A la vegada, el joc estimula una gran quantitat d'energia física que en ell té una via mitjançant la qual és canalitzada a la vegada que es produeix una millora en la coordinació dels moviments per a aconseguir els objectius proposats en el joc.
- *Funció emocional:* a través del joc, els infants són capaços d'exterioritzar de forma natural les seves emocions i pensaments d'una forma inherent, sentiments que mitjançant les paraules no són capaços.
- *Funció social:* el joc és un mitjà a través del qual l'infant coneix el seu entorn social i cultural, que li permet fer assajos per a properes experiències. Progressivament, va entenent el funcionament de la societat i de les relacions humanes, aprenent a compartir i cooperar, a guanyar i a perdre.

El joc dut a terme varia d'acord amb l'edat de l'infant contribuint a afavorir el seu desenvolupament psicomotor, del llenguatge, el seu desenvolupament social, emocional, afectiu i moral, estimulant el pensament tot adquirint habilitats de consens i de resolució de conflictes i la creativitat i la imaginació mitjançant espais d'aprenentatge que promouen la capacitat d'aprendre a aprendre.

### **3.3.- El joc com a mitjà educatiu**

En el joc, els reptes hi tenen un paper cabdal: motiven i estimulen l'autosuperació. No obstant, els reptes proposats han de ser capaços de ser resolts: si són massa senzills, no



despertaran en el jugador ganes de jugar-hi; pel contrari, si són massa difícils i estan per sobre de les seves capacitats, crearan frustració.

Aquesta premissa estableix un paral·lelisme amb els processos de bastida i aprenentatge situats en la zona de desenvolupament proper que argumentava Vigostky (1988).

Vers la cerca de donar solució als nous reptes educatius del nou segle, ha crescut un recent interès per l'ús dels jocs com a mitjà d'aprenentatge i sobre quin rol han de tenir dins la nova pràctica educativa. Més enllà de la creença i el fet que atorguen diversió i motivació en l'alumnat, poden esdevenir un important recurs en contextos educatius, tal i com apunten diferents corrents psicològiques:

- Piaget (1991) concebia el joc com una manifestació del nivell cognitiu dels infants mitjançant la interacció amb el medi a través de processos d'assimilació i acomodació. El joc té un paper fonamental en el desenvolupament de la intel·ligència representativa, mostrant l'evolució dels pensaments de l'infant que possibilita la promoció de nous processos de pensament.

- Vigostky (1988) entén el joc com un motor de desenvolupament. El joc, generador de zones de desenvolupament proper, permet assolir als infants nivells superiors de desenvolupament mitjançant la simulació i la interacció amb altres jugadors.

Segons Vigotsky (1988), la riquesa del joc està en potenciar el desenvolupament i facilitar l'adquisició de coneixements per mitjà d'activitats significatives, complementant-se amb altres espais d'aprenentatges.

- Bruner (1984) concep el joc com un espai d'aprenentatge en el qual l'error no paralitza l'activitat, promovent l'exploració activa de les propietats de l'entorn i de les pròpies capacitats. Aquest fet permet construir nous esquemes d'acció per a la resolució de diferents tasques i ús de diferents eines.

Degut a les seves característiques, els jocs ofereixen una realitat concreta regida per unes normes consensuades que determinen l'acció. A fi de dominar el joc i comprendre'n el seu funcionament, cal una pràctica que es basa en habilitats adquirides de forma progressiva, basa en un conjunt de senzilles consignes. Aquesta pràctica tot i mantenir diferents característiques comunes, sempre aporta quelcom diferent i innovador que la fa sortir de la rutina i la monotonia, millorant a cada partida l'actuació



dels jugadors. Aquesta millora d'habilitats implica un procés d'aprenentatge que a la vegada estimula el desenvolupament d'habilitats social de comunicació (Sandford i Williamson, 2005).

La majoria de les definicions que fan referència al joc obvien els conceptes referents a l'aprenentatge o la instrucció. Els jocs simplement es juguen perquè són font d'entreteniment, no perquè els jugadors pensin que mitjançant el seu ús aprendran quelcom. No obstant, jugar en sí és un acte on l'aprenentatge hi té un paper cabdal: a jugar s'aprèn jugant, mitjançant el diàleg que és creat entre el jugador i el material de joc (Jacobs i Dempsey, 1993). Jugar no és estudiar ni treballar, però jugant l'infant aprèn a conèixer i comprendre (Moreno, 2002).

Més enllà de les dicotomies entre el jugar per aprendre i el jugar per jugar que antigament marcaven gran nombre de corrents sobre la inclusió del joc a les aules, la mirada actual s'orienta vers aprendre per jugar o jugar per aprendre.

En aquest sentit, els jocs esdevenen recursos quan tenen una presència específica vinculada a un contingut de la seqüència d'aprenentatge: són autèntics contextos significatius en situacions quotidianes d'aprenentatge que contenen diferents reptes per resoldre que permeten desenvolupar nous continguts i competències o posar en pràctica els ja adquirits.

El joc, per tant, és una activitat oberta i polifacètica que ofereix un gran nombre de possibilitats dins l'àmbit educatiu:

- *Els jocs són atractius i motivadors*: els éssers humans són propensos a adquirir habilitats i coneixements de forma més satisfactòria quan aquests són la clau per obtenir l'èxit en algun camp (Forés i Ligoioiz, 2009), ja que aquest fet els fa estar interessat a aprendre-ho i de forma òptima, sense importar-los el temps necessari que han d'invertir-hi per aconseguir-ho.

Els jocs canalitzen les emocions positives que experimenta el jugador durant la seva pràctica i les condueix vers plaer, recompensa, competència i sorpresa, és a dir, aprofita l'estímul de la motivació intrínseca (Hong, 2009), en aquest cas, el desig d'aprendre pel bé del joc, com a procés d'aprenentatge per millorar diferents habilitats, atorgant autonomia.



Els jocs com a recurs d'aprenentatge mantenen l'equilibri entre el nivell d'habilitat del jugador i el repte proposat en el joc (Csíkszentmihályi, 2011). A mesura que s'avança en el coneixement del joc, la dificultat poc a poc va augmentant (Prensky, 2011), doncs tots esdevenen més destres: coneixen millor el joc i ja han generalitzat algunes estratègies (Forés i Ligoioiz, 2009).

- *L'aprenentatge basat en el joc funciona*: aprendre mitjançant l'ús de jocs aporta un gran nombre de beneficis: impliquen un major nombre d'habilitats (Caballero, 2010), proporcionen una retroalimentació immediata i permeten mostrar de forma progressiva els progressos que es van adquirint durant el procés. Aquest fet, als jugadors, els fa prendre un rol actiu en el joc, ja que de la seva actuació en depèn el transcurs de la partida, i per tant, han de rendir comptes a ells mateixos i/o a l'equip amb què juguen (Frith, 2008).
- *Els jocs proporcionen un entorn segur on equivocar-se*: els jocs es desenvolupen en un espai concret i durant un temps concret, que permet córrer certs riscos donat que la transcendència d'aquests es tradueix únicament, en perdre o guanyar, i no té conseqüències més enllà, en l'entorn quotidià (Howard – Jones, 2011).

Aquest fet dóna certa tranquil·litat al jugador que troba en el joc un espai on explorar les seves habilitats i capacitats sense témer a les conseqüències que els propis errors de l'aprenentatge, sense que aquestes siguin enteses com quelcom negatiu, sinó com una part més del propi joc, una part del procés de l'ambient semiòtic (Ke, 2009).

A la vegada, el joc en sí ofereix una oportunitat de millora, el *restart*, o una nova partida on millorar l'actuació de cada jugador.

- *Els jocs es basen en diferents teories educatives*: el potencial educatiu que podem copsar darrere dels jocs és quelcom més enllà que una simple especulació, doncs el seu què fer es basa en diferents premisses educatives emparades en diverses teories pedagògiques, tal i com hem vist en l'inici d'aquest mateix punt.
- *Els jocs estimulen un domini de la part cognitiva*: el domini cognitiu és el responsable d'habilitats de síntesi, de comprensió, d'avaluació i d'anàlisi. Aquestes funcions habitualment estan associades a l'aprenentatge (Garaigordobil, 1990).



Mitjançant els jocs, el domini cognitiu s'aconsegueix quan els jugadors prenen decisions basades en la informació que troben i tenen, fet que implica evocar records, comprensió dels fets, anàlisi de premisses... (Kapp, 2012)

A la vegada, a fi de seguir les normes establertes i aconseguir els objectius del joc, la memòria i l'atenció són habilitats necessàries.

Així mateix, mitjançant espais de joc com el joc simbòlic, l'infant accedeix al llenguatge per imitació i per la creativitat, essent aquest un procés actiu que depèn de la necessitat i el desig de voler expressar, comunicar i trobar mitjançant la paraula (Natanson, 2000). És un espai procliu per a l'adquisició de nou vocabulari i noves estructures lingüístiques.

- *Els jocs promouen l'exteriorització i el control de les emocions:* en l'ús dels jocs, el component emocional i actitudinal hi té un paper molt important: els valors del joc net, de la cooperació, aprendre a guanyar i perdre, la motivació, els sentiments, l'autoestima, la gestió de l'error..., entre altres (Forés i Ligoioiz, 2009).
- *Formen part de l'activitat essencial de l'infant:* desenvolupant gran part de les seves capacitats. Jugant, l'alumnat pren consciència de què és real i què implica cada acció, tot elaborant raonaments i judicis al respecte (Garaigordobil, 1990).
- *Fomenten la interacció amb altres persones:* tot desenvolupant habilitats de comunicació, a la vegada que aprèn a socialitzar-se. A la vegada, la seva pràctica recurrent atorga confiança i seguretat a l'infant (Oliveira i Francischini, 2003; Silva, 2010).

En aquest sentit, trobem en el joc una important eina potenciadora de l'aprenentatge (Bernabeu i Golstein, 2009) i constructora de la creativitat, l'originalitat i la imaginació, capaç d'entretenir a la vegada que desenvolupa habilitats corporals, comunicatives, relacionals, socials i cognitives mitjançant vivències, relacions, entorns i materials significatius per als infants que juguen amb ells. Mitjançant aquest procés de joc es fonamenta l'autoaprenentatge a través d'accions a les que posteriorment, se'ls hi atorguen paraules que les descriuen.

En aquest sentit, podem observar el que el joc ofereix un important espai on conflueixen ambdues premisses: realitat (Gee, 2004) (formen part de l'entorn quotidià i es basen en



codis comunicatius que els jugadors coneixen), funcionalitat (estableixen uns objectius clars a assolir a curt termini) i aprenentatge (el seu ús implica el desenvolupament i la pràctica de diferents habilitats adequades al nivell maduratiu de cada infant) dins el marc motivador que és el lleure (cada partida suposa quelcom innovador), i que capta la seva atenció i els manté alerta, estimulants-los perquè donin el millor de sí mateixos en cada partida (Kapp, 2012), mitjançant la presentació de diferents reptes.

### **3.4.- El Videojocs**

En l'actualitat, quan es parla de *videojocs* s'utilitza el terme per referir-se indistintament als jocs d'ordinador, als jocs electrònics, a aplicacions d'entreteniment digital... sense tenir en compte que els jocs electrònics poden ser joguines o que els videojocs no són únicament sinònims de programari utilitzable a videoconsoles (Tavinor, 2008). És per tant, crucial, entendre i definir, abans d'avançar en el coneixement i potencialitat d'aquesta eina d'oci, què entenem per videojoc.

El mot *videojoc* està format per dues paraules *vídeo*, referent a la imatge i al so, i *joc*, com a activitat recreativa amb l'objectiu del gaudi. No obstant, la paraula videojoc engloba molts més conceptes, tal i com argumenten diferents experts en el camp; doncs no és únicament una eina de i per al gaudi, sinó que la narració, les normes o la interacció, entre altres, són peces cabdals.

Segons Prensky (2001), s'entén per videojoc el joc que es desenvolupa en un espai o ambient virtual que presenta reptes, normes, objectius, retroalimentació, interacció i argument.

Segons Fernández Márquez (2004), els videojocs són programes de computació d'alta definició que es connecten a qualsevol televisor i integren un sistema d'àudio i de vídeo que permeten a l'usuari gaudir d'aventures i esports fantàstics.

D'acord amb Tavinor (2008), un videojoc és un artefacte en un mitjà visual digital destinat principalment com a objecte d'entreteniment destinat a proporcionar entreteniment mitjançant l'ocupació d'un o dos dels següents modes de compromís: les regles del joc i la ficció interactiva.





Dutton (2006) argumenta que un videojoc ha de reunir dues característiques: ser un artefacte i haver estat fet o dissenyat per a una audiència, entesa com a públic potencial. Prenent com a referència les definicions anteriors, podem copsar que hi ha elements comuns en totes elles:

- *Artefacte digital / Element tecnològic*: els videojocs no són concebibles sense una tecnologia que els doni suport, tant per reproduir-la com per ser visualitzada a través d'una pantalla, essent aquesta la principal característica que els diferencia dels jocs de taula o d'altres tipus de joc.
- *Interactivitat*: impliquen altres formes de representació, com el so, i es basen en la interacció que s'estableix entre l'usuari i el programari, entès com un procés comunicatiu simbiòtic entre ambdós que es produeix mitjançant la manipulació de diferents perifèrics: d'acord a l'input que rep l'usuari, aquest genera una resposta, el seu output, que a la vegada, esdevé el nou input del motor del maquinari que respon novament amb un output/input per a l'usuari.
- *Ficció interactiva*: la interacció es produeix en un entorn determinat procliu a aquesta.
- *Regles*: la interacció es basa en un conjunt de normes que defineixen les accions a dur a terme d'acord amb la ficció interactiva, determinant quin és l'objectiu a assolir per guanyar.
- *La narrativa*: els videojocs s'emmarquen dins una història, una narrativa que motiva l'acció que defineix la seva jugabilitat. La història que proposen té diferents nivells de profunditat, fet que defineix a la vegada el seu nombre de nivells i la profunditat de les tasques a fer.

Aquells qui no la tenen directament, com el Minecraft, es basen en la creació d'aquesta per part de l'usuari com a objectiu del joc. Així mateix, altres com el Hearthstone es basen en personatges la narrativa dels quals, procedeix d'altres videojocs.

- *L'entreteniment o la ludologia*: com a joc, ha de ser focus de gaudi per l'usuari.

En aquest sentit, podem entendre el videojoc com un programari digital interactiu basat en un argument de ficció, l'objectiu del qual és entretenir i fer gaudir l'usuari potencial,



(el jugador) mitjançant una interacció motivada per un conjunt de reptes, subjectes a unes normes de funcionament i pautes de conducta, que permeten anar avançant en la història fins a assolir un objectiu final: guanyar el joc.

### 3.5.- Tipus de videojocs. Classificació PEGI

Tot i el gran nombre de literatura que s'ha creat al llarg de la història dels videojocs, és difícil establir una única classificació, doncs la majoria dels videojocs són un híbrid en una o més modalitats, fet que a l'hora de classificar-los, fa que sigui necessària la intervenció del punt de vista de l'autor o del jugador; donant lloc a noves característiques amb identitat pròpia.

El mercat dels videojocs és molt ampli i abarca una gran quantitat de tipologies, fet que implica establir diferents criteris a l'hora de classificar-los:

*a) Segons el maquinari que utilitzen, la plataforma*

D'acord amb el maquinari, distingim quatre tipologies de videojocs: consoles portàtils, consoles domèstiques, ordinadors personals, dispositius mòbils i tauletes.

*b) Segons la temàtica*

La classificació dels videojocs segons la seva temàtica ha anat variant al llarg dels anys, d'acord amb les millores tecnològiques que s'han anat produint i que han propiciat l'ampliació dels camps temàtics on els videojocs s'han aplicat, concloent-se amb l'establerta per Newman (2005):

- Acció i aventura, com *Uncharted*, *Zelda* o *The Last of Us*.
- Conducció i carreres, *Flight Simulator* n'és un exemple.
- *Shooters* en primera persona, com el *Doom*.
- Plataforma i puzles, els clàssics *Tomb Raider* o *Indiana Jones and the fate of Atlantis* formarien part d'aquesta tipologia.
- Jocs de Rol, com *World of Warcraft* o *Lineage*.
- Estratègia i simulació, amb títols com *Civilization* o *Hearthstone*.
- Esports i jocs de combat, com el UFC.



c) Segons les habilitats i les destreses:

D'acord amb Garner (1992), els videojocs es poden classificar d'acord amb quatre grans tipologies segons les habilitats implicades analitzades des de diferents punts de vista de :

- La perspectiva del jugador: fa referència a com el jugador s'incorpora a l'activitat el joc. Aquesta pot ser :
  - *Manipulant objectes*: el jugador controla els moviments i les activitat d'un objecte, cotxe, nau... Jocs com el *Forza Motorsport* en són un exemple.
  - *Manipulant un personatge*: mitjançant els comandaments, es dirigeix i controla l'activitat del personatge. Les sagues *GTA – Gran Thef Auto*, *Fifa* o *NBA* es troben emmarcades en aquesta tipologia de jocs.
  - *Primera persona*: en els que es crea la sensació que el jugador està desenvolupant directament l'activitat que veu a la pantalla, com els *Dark Souls*, *Bloodborne* o *BattleFront*.
- El camp de percepció: fa referència a com s'utilitza la pantalla per a presentar un univers concret a partir del joc. Aquest pot ser:
  - *De límits fixos*: a la pantalla apareix l'espai únic on tindrà lloc el joc. El *Clash Royal*, *Angry Birds* o *Tetris* en són exemples.
  - *De finestra fixa*: no es defineixen els límits conceptuals del joc, sinó que els personatges o objectes poden moure's pels eixos de la pantalla. Clàssics com el *MarioBross*, *Alex, the kid* o *Donkey Kong* es troben emmarcats en aquesta tipologia.
  - *De finestra mòbil*: l'aparença que presenta és la del focus de visió mòbil en un lloc fix, com els *Plants versus Zombies*, *Call of Duty* o *Minecraft*.
- Les capacitats interactives : cal distingir entre les següents:
  - Competició individual: els jugadors van alternant el torns. Jocs com *Everybody's golf*, *Wii Sports* o *Final fantasy* en són un exemple.



- Competició interactiva directa: els jugadors utilitzen els objectes o els personatges per competir entre ells. *Street fighter, Mario Kart o Grand turismo* es basen en aquest tipus de competició.
- Cooperació i / o competició interactiva indirecta: els jugadors comparteixen esforços per a vèncer els rivals, sense excloure la competència. Jocs com el *Battlefield o Halo* formarien part d'aquest grup.
- L'escenari de joc: correspon a la naturalesa de l'entorn on es desenvolupa l'activitat del jugador. Aquest pot ser:
  - De realitat autogenerada: on aquesta ha estat creada específicament per al joc. *Rocket league, Crash bandicoot o Just Dance* en són exemples.
  - De realitat transferida: que correspon a una simulació de la vida diària. Els circuits de *Need for Speed*, el joc de simulació *Sims* o els videjocs que emulen jocs de taula responen a aquest tipus de realitat.
  - De realitat negociada: que combina característiques de les dues anteriors. *Far cry o Red Dead Redemption* es troben dins aquest marc de característiques.

d) *Segons la modalitat de joc:*

D'acord amb la interacció que duu a terme el jugador al llarg del videojoc, s'observen quatre modalitats diferents de joc: la individual, el mode campanya, el mode multijugador i la modalitat en xarxa o online.

e) *Segons la tipologia de joc:*

En l'actualitat, els videojocs es classifiquen segons les següents categories:

- *Plataforma*: aquesta tipologia de videojocs es caracteritza perquè l'acció del joc es basa en haver de desplaçar-se caminant o saltant al llarg d'una sèrie de plataformes evitant els paranys que es van succeint. En aquesta tipologia de videojocs hi trobaríem títols com el *Sonic o Prince of Persia*.
- *Simuladors*: els videojocs d'aquesta tipologia es caracteritzen per centrar la seva acció en la recreació de fets de la vida real, reproduint les



característiques físiques de l'entorn a fi de proporcionar una experiència el més real possible al jugador. *Nintendogs* o els *Sims* en són dos exemples.

- *Estratègia*: són jocs on la victòria està condicionada per l'habilitat tècnica, la planificació, el desplegament i la intel·ligència del jugador, el qual representa diferents papers. Videojocs com *Age of Empires* o *Clash of Clanes* es trobarien emmarcats en aquesta tipologia.
- *Shooters*: es caracteritzen perquè l'acció es centra en el control d'un personatge que disposa habitualment d'una arma de tipologia diversa i el seu objectiu es abatre els diferents obstacles a fi d'aconseguir l'objectiu. *Splatoon 2* o *Destiny 2* en són exemples.
- *Esports*: sense ser un simulador ja que difícilment poden reproduir les característiques físiques, l'objectiu del joc es centra en practicar un esport. Títols com *EA Sports NHL* o *Wii Sports* formen part el gran ventall d'aquest tipus de videjocs.
- *Aventura*: l'acció del joc es centra en guiar un personatge a través d'un món fantàstic en el qual ha d'anar superant diferents proves i diverses situacions a les que ha de trobar una solució, com els videojocs *God of War*, *Life is strange* o *The Witcher*.
- *Lluita*: són aquells videojocs que es centren en la lluita cos a cos entre els personatges mitjançant l'ús de tècniques d'arts marcial i armes de tot tipus, amb títols com *Tekken* o *Mortal Combat*.
- *Rol*: el jugador assumeix un paper determinat d'acord amb el personatge que utilitza com a avatar i que el condueix a "viure" combats i aventures, tot interactuant amb altres avatars d'altres jugadors. *Dragon Age*, *Skyrim* o *Final Fantasy* en són exemples.
- *Sandbox*: són aquells videojocs no lineals en què l'acció parteix del no res i el jugador ha d'anar creant tot allò necessari per avançar transformant i creant el món virtual a mesura que avança en el joc, amb videojocs com *Watch Dogs* o *Red Dead Redemption*.








- *Agilitat mental:* són aquells on l'acció es centra en posar a prova la intel·ligència del jugador mitjançant la resolució de problemes, endevinalles... mitjançant l'observació i el raonament, entre altres, amb títols com *Brain Training* o *Binding of Isaac*.

f) *Segons el seu contingut:*

A fi de garantir que el contingut dels productes d'entreteniment sigui adequat a l'edat dels seus consumidors, a Europa s'ha establert el Sistema PEGI que informa, d'acord al contingut del videojoc, quina és l'edat recomanada a partir de la qual el videojoc hauria de ser utilitzat, més enllà de les habilitats necessàries o la dificultat que pugui presentar.









Les etiquetes PEGI es troben en l'anvers dels videojocs i responen a la següent classificació:

 PEGI 3	Els jocs amb PEGI 3 es consideren aptes per tots els públics, inclouen elements de fantasia, sense incloure elements i sons que puguin espantar els jugadors.
 PEGI 7	Aquest tipus de jocs són similars als adequats per a 3 anys, però poden incloure escenes i sons que podrien espantar els més petits.
 PEGI 12	Aquest tipus de videojocs inclouen elements de violència de tipus més gràfic amb personatges de fantasia i algunes paraules mal sonants lleus.
 PEGI 16	Aquest qualificatiu s'aplica als videojocs que presenten un nivell de violència similar a la vida real, a la vegada que pot incloure paraules mal sonants de nivell considerat i representacions d'activitats delictives.
 PEGI 18	Els videojocs que presenten aquest qualificatiu presenten un nivell alt de violència amb elements específics de la realitat, així com paraules mal sonants d'alt contingut i activitats delictives.

TAULA 2: Classificació PEGI segons el contingut dels videojocs



A la vegada, s'inclouen altres descriptors que concreten el contingut que podria esdevenir inadequat d'acord l'edat el jugador/a:

			
Llenguatge groller	Discriminació	Drogues	Por
			
Joc i apostes	Contingut sexual	Violència	En línia

TAULA 3: Contingut dels videojocs

### 3.6.- Crèdits i descrèdits sobre els videojocs

Des de la seva aparició, els videojocs no han estat exempts de polèmica al seu voltant. Inicialment, aquestes opinions eren propugnades per diferents mitjans de difusió i diferents professionals, en part pel desconeixement dels videojocs en sí i per la manca d'estudis que poguessin ratificar o desmentir aquestes premisses popularment conegudes (López Redondo, 2014).

#### 3.6.1.- Descrèdits sobre els videojocs

- Els videojocs propicien l'aïllament social i la soledat: estudis recents coincideixen en què els jugadors prefereixen jugar en companyia d'altres jugadors enlloc de sols.
- Al ser virtuals, els videojocs aïllen els jugadors de la realitat: els videojocs són una simulació de la realitat que reproduïxen circumstàncies, situacions i problemes de la vida real.
- Els videojocs creen addicció: les addiccions corresponen a formes de la personalitat i de l'entorn social, fet que fa pensar que és difícil que un mitjà en ell mateix les generi.
- Els videojocs estimulen la violència i l'agressivitat en els jugadors: no tots els videojocs es centren en accions ni històries violentes, sinó que fomenten actituds de companyonia, col·laboració i treball en equip.



- Els videojocs minven la capacitat dels jugadors: estudis recents demostren que estimulen i desenvolupen diferents capacitats, especialment en la manipulació d'artefactes tecnològics.
- Promouen únicament activitats sedentàries: entre la multiplicitat de tipologies de videojocs, la modalitat kinestètica de totes les videoconsoles estimula el moviment del cos així com la coordinació.
- Provoquen malalties musculars, ansietat, estrès i manca d'atenció: com totes les activitats quotidianes, una sobreexposició no esdevé profitosa.

No obstant, a mesura que el coneixement sobre els videojocs ha anat avançant gràcies a diferents estudis que s'han centrat en analitzar-los i comprendre les seves incidències des d'un punt de vista social i psicològic (Etxeberria, 2001; Gros, 2000; Pindado, 2005) han demostrat no només que els videojocs, amb un ús adequat a l'igual que qualsevol altre element de la realitat quotidiana, no són nocius, desmentint les fal·làcies anteriors, sinó que a més han demostrat que tenen efectes positius tant a nivell personal com social, centrant-se els darrers estudis en els videojocs dins el camp educatiu.

### **3.6.2.- Crèdits sobre els videojocs**

- Els videojocs són populars entre un públic molt ampli, englobant tot tipus de franges socials (edat, procedència, sexe...) sent especialment d'ús massiu entre els adolescents i els joves de mitjana edat, població molt procliu a l'ús de la tecnologia d'acord amb el fet que han nascut i conviscut sempre amb la seva presència. Entre el públic més adult, no existeix una sola opinió al respecte, hi ha qui són detractors, altres són neutrals mentre que altres manifesten postures favorables al seu ús, a l'igual que ho fan amb la resta d'artefactes tecnològics. En la premissa on tots tres perfils coincideixen és que cal evitar una sobreexposició, un abús o un mal ús d'aquests recursos.
- Els videojocs són potents agents socialitzadors (Tisseron, 2006): estimulen la cooperació, la col·laboració i el treball en equip, ja que estimulen el pensament no lineal i la lògica múltiple (San Sebastián i San Sebastián, 2004).





- Els videojocs desenvolupen diferents habilitats en l'individu, d'acord amb les destreses implicades en l'ús del joc d'acord a la seva naturalesa: diferents estudis demostren que l'ús de videojocs millora la coordinació óculo – manual, la visió espacial i milloren l'autoestima dels jugadors.
- Constitueixen una forma d'aprenentatge i entreteniment: esdevenen una font de preparació per a la introducció al món tecnològic, a la vegada que milloren el rendiment intel·lectual, els mecanismes de processament de la informació i estimulen les habilitats motrius (Estallo, 1995).
- Faciliten l'aprenentatge de matèries com les matemàtiques, la informàtica o els idiomes, estimulants la capacitat d'aprendre i la memòria (San Sebastián i San Sebastián, 2004).
- Desenvolupen la capacitat de resiliència: ensenyen a recuperar-se després d'un fracàs (Tisseron, 2006).

### 3.7.- Principis generals de l'ensenyament i aprenentatge dels videojocs

El potencial de l'aprenentatge mitjançant el joc és un fet indubtable i és per aquesta raó que l'activitat lúdica cada cop està adquirint més protagonisme com a estratègia didàctica en qualsevol nivell educatiu (Prensky, 2001).

A l'igual que els jocs tradicionals, els videojocs formen part del lleure dels infants, i és per això que els primers, tenen un rerefons formatiu en la infància, ajudant als nens i nenes, als nois i noies a créixer i a relacionar-se amb l'entorn, doncs tal i com apunta Rosas et altres (2003), jugar, en totes les seves diverses formes, constitueix una part important del desenvolupament cognitiu i social de l'infant. La utilització d'aquests ha variat, adaptant-se cada cop més al nou formats tecnològic, fet que ha modificat les capacitats, els habilitats, les destreses i les actituds del subjecte que hi accedeix i els utilitza.

L'ús dels videojocs, ja des del seu inici, han tingut repercussions positives en els aprenentatges i en el desenvolupament dels jugadors/es, complementant-se amb l'educació formal. No obstant, aquests no seran entesos com un recurs educatiu seriós d'aprenentatge fins que la seva efectivitat sigui demostrada (Gros, 2004).








Mitjançant experiències com les dutes a terme a l'escola *Quest to Learn* de Nova York demostren que els videojocs són útils per demostrar fets, principis i resolució de problemes complexos així com augmentar la creativitat (Felicia, 2009).

No obstant, no tots els videojocs són útils i aptes per a ser utilitzats pels infants. A l'igual que varien les temàtiques d'acord amb l'edat, també ho fan les capacitats necessàries per a comprendre i jugar. Aquestes capacitats guarden relació amb les habilitats i destreses que l'infant té en cada moment i ens ofereixen informació alhora de seleccionar, planificar i estructurar el tipus d'activitats que es poden desenvolupar per tal de garantir l'èxit en l'aprenentatge.

Aliè a aquest fet, no hi resten les diferents recomanacions de jocs i demás material educatiu, que tenen en compte el nivell de dificultat cognitiva i motriu que l'infant pot assumir en funció de l'etapa on es troba. La classificació PEGI (*PAN European Game Information*) dels videojocs té en compte també aquestes premisses i les pren com a referència alhora de qualificar i recomanar els diversos videojocs a un *target* (públic potencial a què va dirigit quelcom) concret d'acord amb l'edat; doncs aquests reflecteixen les capacitats cognitives i biològiques que el subjecte ha d'adquirir o haver adquirit en cada moment del desenvolupament. Aquesta classificació guarda relació amb la que estableix Piaget (1991) d'acord amb les etapes de desenvolupament cognitiu dels infants i que podem observar en la taula següent (Taula 4):



Edat	Etapa del desenvolupament cognitiu	Característiques bàsiques	Classificació PEGI
Des del naixement fins als dos anys	Període sensorio – motor	El subjecte utilitza predominantment els seus sentits Inicialment, basa la seva acció en els seus reflexos i posteriorment, en una combinació entre els seves capacitats motrius i sensorials	No existeix paràmetre de classificació per aquesta edat.
Des dels dos als set anys	Període preoperacional	El subjecte interioritza les reaccions viscudes en l'etapa anterior promovent les primeres reaccions mentals.	 Es considera que és apropiat per a tot públic, sense males paraules, sons o imatges aterridores. Els personatges que apareixen en pantalla no s'associen amb personatges de la vida real, però recreen escenes d'aquesta, emulant el joc simbòlic Permeten al jugador experimentar i explorar al seu ritme les possibilitats del joc, descobrint les possibilitats del seu propi cos i proposant petits reptes a la seva ment.
Des dels set als dotze anys	Operacions Concretas	Es caracteritza per les primeres operacions lògiques, és a dir, per la resolució de problemes i generalitzacions	 Es considera apropiat per a tot el públic, sense males paraules, sons o imatges aterridores, però hi ha la possibilitat que alguns sons o escenes poguessin espantar alguns infants. Els jocs suposen un repte, proposen situacions – problema que l'infant ha de resoldre duent a terme diferents missions, desenvolupant l'estratègia, la coordinació visual, la presa ràpida de decisions, la memòria.... Proposen espais de col·laboració i l'opció de multijugador
Des dels dotze anys en endavant	Operacions Abstractes o Formals	El subjecte utilitza el pensament hipotètic – deductiu per a fer front a la seva vida, és a dir, apareix el pensament abstracte	 PEGI 12: poden incloure violència d'una naturalesa més gràfica sense personatges de fantasia, però sí personatges de la vida real, la nuesa d'una naturalesa més gràfica i lleument males paraules.  PEGI 16: jocs on la violència o l'activitat es representa com sent realista, s'utilitza males paraules o el contingut inclou l'ús de drogues, tabac o activitats criminals.  PEGI 18: es coneix com la classificació d'adults i s'utilitza per indicar que el nivell de la violència es classifica com a violència greu o d'un tipus específic. El subjecte requereix habilitats de pensament superior per poder interaccionar amb el joc amb èxit.

TAULA 4: Relació entre la classificació PEGI i les habilitats de desenvolupament dels infants (Adaptació Marín Díaz, 2012)



No obstant, l'elecció de la temàtica o la tipologia de videojoc no implica únicament la clau de l'èxit del seu potencial educatiu, sinó que hi intervenen diferents factors, d'entre els quals podem destacar la corba d'aprenentatge que es descriu al llarg de tota la narrativa del videojoc. El disseny de la interacció de cada videojoc ve definit per aquesta corba d'aprenentatge mitjançant la qual es garanteix la jugabilitat i el *flow* (discurs o narrativa del videojoc que defineix el ritme i la continuïtat d'aquest), i que consisteix en un increment progressiu de la dificultat d'acord amb diferents premisses, premisses que defineixen, a la vegada, els fonaments educatius de qualsevol procés d'aprenentatge:

- Es basa en les habilitats que el jugador/a coneix i domina (coneixements previs), tot relacionant-ho amb experiències prèvies significatives d'acord amb la seva tipologia de videojoc (Aprenentatge Significatiu) (Ausubel, 1976) de manera que les noves habilitats no siguin quelcom aïllat sinó que formin part d'un tot.
- Proposa un repte que incrementa de forma progressiva lleugerament la seva dificultat, i que amb esforç, pràctica i constància, el jugador pot assumir (Zona de desenvolupament proper) (Vygotsky, 1988).
- Les habilitats que es van adquirint són progressives i cada vegada amb una major grau de dificultat, fet que fa que al llarg del joc aquest experimenti una gran evolució: el videojoc els ofereix diferents processos d'ajuda/suport, que varien d'acord amb la tipologia de joc i el nivell de dificultat que guien i ajuden el jugador en el seu procés descoberta de l'entorn del joc i a assolir les habilitats necessàries per continuar jugant, tot reconduint la seva activitat (Processos de bastida) (Vygotsky, 1988).

Aquests processos de bastida van decreixent també, a mesura que la dificultat augmenta i el jugador/a va consolidant les destreses adquirides.

- Les diferents habilitats adquirides van apareixent de forma recurrent al llarg dels nivells del joc però no de forma constant, fet que les permet anar consolidant destreses tot evitant, però, la reiteració i proposant reptes nous i motivadors a cada pantalla (Treball en espiral) (Bruner, 1984).

Si establim un paral·lelisme amb els processos d'aprenentatge de les aules, observem que una de les premisses que des de les aules s'intenta garantir és que l'aprenentatge



que es produeix sigui significatiu, el pare del qual és el Pedagog Ausubel (1976). Aquest propugna que els aprenentatges dels infants i dels nous coneixements, cal que s'integrin amb els coneixements previs que aquests tenen sobre la matèria i que han obtingut per mitjà de diferents fonts del seu entorn, més enllà de la formació prèvia rebuda a l'aula (Ausubel, 1976). D'aquesta forma, de la simbiosi entre ambdós, coneixements previs i nous coneixements, s'estableixin relacions de significat i pertinença, reestructurant els esquemes mentals dels infants i generant, per tant, aprenentatge i coneixement en ells. Aquesta és una premissa molt cuidada en els videojocs, doncs en tots ells hi ha diferents parts del joc on el jugador pot aprendre i desenvolupar les habilitats bàsiques que necessitarà per iniciar-se en el joc de forma satisfactòria amb un mínim de garanties, mentre altres que únicament consolidarà les ja adquirides des de diferents perspectives. Un exemple d'aquest fet, el trobem en el videojoc *Angry Birds*. En iniciar el videojoc per primera vegada, aquest ofereix unes pantalles explicatives de què cal fer per anar superant-lo, a la vegada que ofereix l'oportunitat de practicar mitjançant diferents escenaris, tal i com podem observar en les captures de pantalla de la Figura 1.

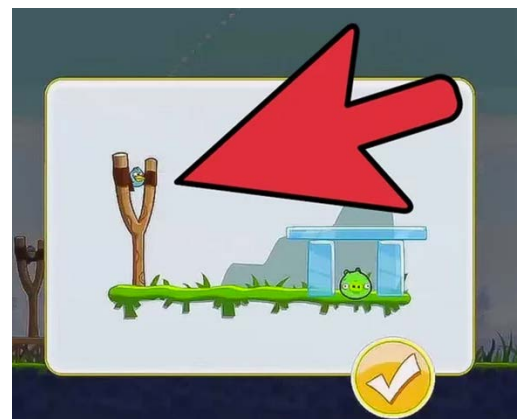
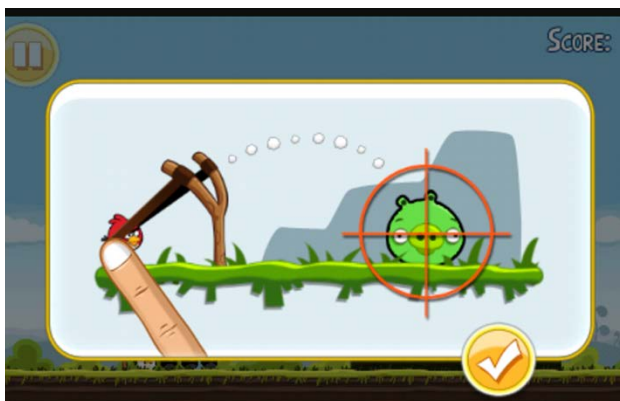
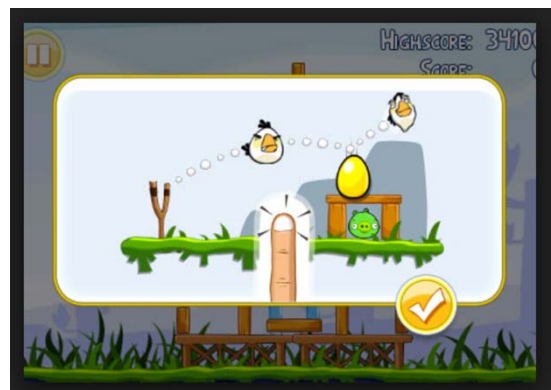


FIGURA 1: Captures de Pantalla del Videojoc *Angry Birds*



Aquest mateix procés es produeix en l'inici de cada nivell nou, on apareixen nous personatges, amb característiques determinades i diferents dels utilitzats fins al moment, o personatges ja coneguts amb alguna modificació ( són més grans, porten casc, els materials a moure són més pesats... ), tal i com podem veure en la Figura 2.

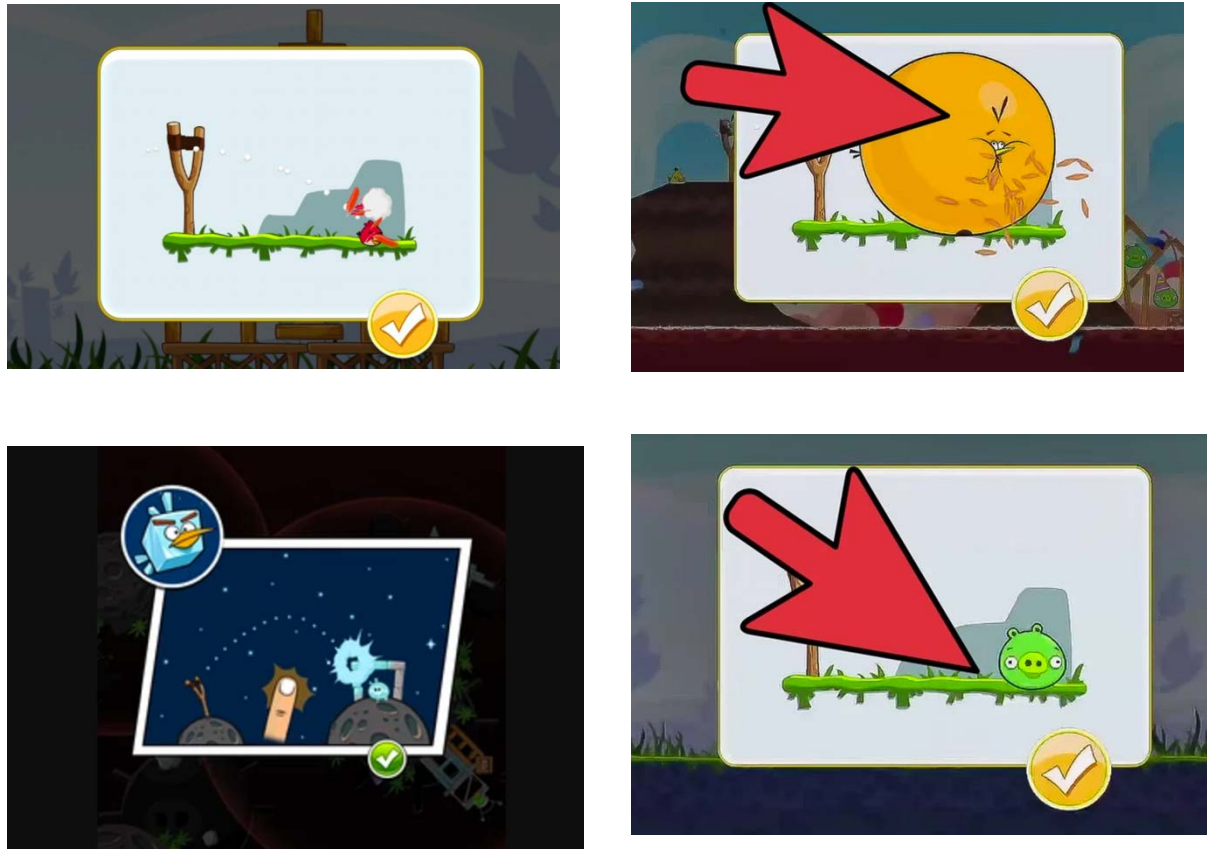


FIGURA 2: Captures dels nivells 2 i 3 del videojoc *Angry Birds*

### 3.8.- Habilitats que desenvolupen els videojocs

Tal i com argumenta Rogoff, Matusov i White (1996), l'aprenentatge té lloc en qualsevol situació, si bé cada model, cada lloc i cada moment comporten relacions diferents entre allò que s'aprèn i els qui aprenen. Per tant, mesurar l'aprenentatge entès com valorar quin tipus de processos es duen a terme, és quelcom que implica recórrer a processos psicològics bàsics, a fi de comprendre en quina mesura els videojocs treballen una sèrie d'habilitats cognitives en el jugador/a que influeixen en l'aprenentatge.



No obstant, tal i com apunta Salomon, Perkins i Globerson (1992), cal fer distinció entre aprendre amb la tecnologia i de la tecnologia: el primer cas fa referència als efectes produïts quan s'utilitzen els recursos tecnològics per a desenvolupar una activitat concreta, mentre que aprendre de la tecnologia fa referència al conjunt d'habilitats i demés pòsit cognitiu que es genera de l'ús continuat d'aquesta.

Si prenem com a referència els videojocs, d'acord amb el seu disseny i la seva corba d'aprenentatge, tal i com argumentàvem prèviament, observem que ells mateixos ja impliquen un procés d'adaptació, i en definitiva d'aprenentatge, la *paideia*, entesa com el conjunt de coneixements socials que l'individu pertanyent a una comunitat ha de conèixer a fi de formar-ne part, i que determina la jugabilitat del mateix.

Segons Martín Rodríguez (2015), la *paideia* de qualsevol videojoc s'estructura en:

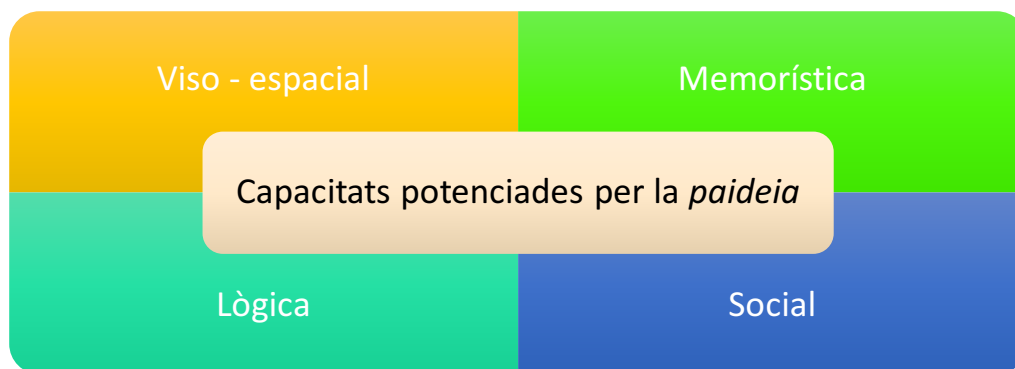


FIGURA 3: Capacitats potenciades per la *Paideia* (Martín Rodríguez, 2015)

#### - LA CAPACITAT VISO – ESPACIAL

Aquesta és la capacitat que més s'explota mitjançant l'ús dels videojocs degut a la interactivitat d'aquests. Aquesta interacció, a la vegada, es troba superada a altres aspectes com:

- *La percepció visual*: permet controlar més de dues variables, més de dos objectes diferents en moviment de forma sincrònica.
- *L'atenció*: li atorga major solvència a resoldre les situacions que la narrativa del propi videojoc li proposa.
- *Coordinació*: l'ajuda a resoldre de forma assertiva les dificultats que es generen a mesura que avança la partida.



Aquestes habilitats, però, no donen els seus fruits en sí mateixes, és a dir, no generen aprenentatge si no van acompanyades de processos de reflexió, raonament estratègic i concentració, processos que tenen lloc quan el jugador/a no aconsegueix l'objectiu que es proposava (no evita un obstacle, cau, perd puntuació...). Aquest fet li fa augmentar el reflexos i els nivells d'agilitat mental, contextualitzant-lo en una representació espacial (Sedeño, 2010), possibilitant la representació abstracta d'una acció que posteriorment es durà a terme en un pla real.

- *LA CAPACITAT MEMORÍSTICA*

Els videojocs estimulen la memòria en tant que aquesta és crucial per a poder acumular experiències de joc i engrandir el bagatge del jugador/a (Martín Rodríguez, 2015). El primer que els jugadors aprenen són els comandaments, fins a arribar a estar automatitzats, procés anomenat memòria procedimental, essent capaços d'aplicar aquestes mateixes habilitats a altres contextos similars; desenvolupant habilitats com:

- La generalització de sinèrgies, a partir de l'aprenentatge dels errors i els èxits.
- Organització i associació de dades i informació.
- L'autoavaluació de la pròpia execució.
- Adquisició de pràctiques d'èxit.
- Potenciació de l'atenció.

- *LA CAPACITAT LÒGICA O DE RAONAMENT LÒGIC*

Mitjançant els videojocs, els jugadors generen un conjunt de sil·logismes generats pel joc que resolen aplicant la seva capacitat de raonament lògic. Primerament, es dona a conèixer un objecte amb una funció concreta, posteriorment, es planteja una situació que implica l'ús d'aquest objecte i finalment, després de pensar quina relació s'estableix entre ells, es resol el problema plantejat (Martín Rodríguez, 2015).

Cada cop, els "problemes" plantejats (reptes) en els videojocs són més complexos i de dificultat major, ja que poc a poc, els jugadors van adquirint





experiència i es van bregant en el camp, mitjançant processos com els descrits en la Taula 5 :

HABILITATS DE CERCA I DE TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ	- Invitació a la cerca d'informació - Síntesis de la informació - Anàlisi de dades
HABILITATS ORGANITZATIVES	- Disseny de plans - Organització de recursos - Temporització dels esdeveniments
	- Generació d'idees, hipòtesis i prediccions - Desenvolupament del raonament inductiu - Enunciació de normes a partir de casos
HABILITATS ANALÍTIQUES	- Avaluació d'idees i hipòtesis - Desenvolupament del raonament deductiu - Aplicació de normes generals per a avançar
HABILITATS PER A LA PRESA DE DECISIONS	- Identificació d'alternatives possibles - Adopció de criteris efectius - Selecció de l'opció més correcta i / o la millor
HABILITATS PER A LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES	- Realització d'operacions o càlculs - Execució pautaada d'ordres i tasques (missions) - Exercici del pensament heurístic (encert / error)

TAULA 5: Habilitats de lògica i raonament que desenvolupa l'ús dels videojocs

- *LA CAPACITAT SOCIAL*

A la vegada, tots els aprenentatges duts a terme amb els videojocs, no només responen a habilitats de tipus cognitiu o mecànic, la part social no en resta al marge. Els videojocs tenen una gran càrrega emocional i socioafectiva, doncs en la seva majoria tots proposen el multijugador com a *leitmotiv* (idea fonamental o idea que es repeteix de diferent forma) dinamitzant les relacions personals i el treball col·laboratiu, valors aplicables a situacions quotidianes.

Així mateix, prenent com a referència les diferents tipologies de videojocs comercials, en funció de la naturalesa de cadascun, desenvolupen unes o altres habilitats en els infants, tal i com podem observar en la Taula 6:



Tipus de joc	Característiques	Habilitats que estimulen
Acció i plataformes	S'han de realitzar accions de manera repetitiva. A mesura que el joc avança, n'augmenten les variables i la dificultat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atenció i observació</li> <li>• Habilitat per manipular</li> <li>• Organització espacial i temporal</li> </ul>
Aventura	La persona que juga protagonitza una història en la qual han de superar-se proves, adquirir-se noves habilitats i descobrir pas a pas nous elements fins a arribar al final de l'argument	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atenció i observació</li> <li>• Creativitat i imaginació</li> <li>• Memòria</li> </ul>
Esportius i de conducció	Es recrea la pràctica virtual d'un esport amb unes normes establertes o la conducció d'un vehicle amb simulacions molt fidels a la realitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atenció i observació</li> <li>• Organització espacial i temporal</li> <li>• Precisió</li> </ul>
Estratègia	S'ha de gestionar i combinar estratègicament una sèrie de recursos per aconseguir els objectius que marca el joc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentració i reflexió</li> <li>• Organització espacial i temporal</li> <li>• Raonament estratègic</li> </ul>
Simulació	Es poden construir espais i elements, i gestionar o intervenir en la seva evolució	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentració i reflexió</li> <li>• Creativitat i imaginació</li> <li>• Raonament lògic</li> </ul>

TAULA 6: Relació entre els tipus de videojocs, les seves característiques i les habilitats que estimula (Agència Catalana del Consum, 2007)

Segons García Aretio (2012) i d'acord amb la Taxonomia de Bloom, mitjançant l'ús de videojocs, es poden adquirir diferents competències com:

- *Recordar*: recuperant dades i contingut mitjançant la identificació d'imatges, accions, avatars i rutines. La capacitat de la memòria a llarg termini de l'ésser humà fa que no sigui possible emmagatzemar tota la informació de què disposa de forma literal, però sí que li és possible emmagatzemar esquemes i indicadors gestors que li permetin accedir a continguts més amplis mitjançant la identificació d'imatges i accions.
- *Comprendre*: la comprensió s'adquireix mitjançant la construcció de significats i la unió de conceptes. Avançar en els diferents nivells d'un videojoc implica entendre l'objectiu final i la forma com poder-hi accedir mitjançant cada fase.



Així mateix, mitjançant la modalitat multijugador dels videojocs, s'estableix comunicació amb altres usuaris, fet que implica la comprensió d'idees i conceptes, així com la seva adequada interpretació.

- *Aplicar*: utilitzar materials i procediments prèviament coneguts per al desenvolupament i aplicació d'aquests en situacions concretes. Les habilitats intuïtives necessàries en l'ús de videojocs s'adquireixen amb la pràctica recurrent i la progressió en els diferents nivells del joc.
- *Analitzar*: aquesta capacitat permet descompondre en parts i descobrir les relacions entre aquestes així com diferenciar-les, organitzar-les i atribuir-los-hi propietats, tot comparant accions, avatars, característiques...
- *Avaluar*: suposa l'aplicació de criteris preestablerts tot comparant-los amb els elements de referència, estimulant l'esperit crític a fi d'emetre judicis d'opinió. Els videojugadors/es experimenten, proven, detecten, revisen, jutgen, formulen hipòtesis...
- *Crear*: realitzar quelcom nou partint de les capacitats adquirides i de les pròpies a fi de donar resposta al repte proposat.

Segons Gardner (1999), l'ésser humà té diferents intel·ligències, independents, entre elles, i que li permeten fer front a diferents problemes de la vida quotidiana, posant-les en pràctica de forma global i complementària. S'entén, per tant, per intel·ligència, com la capacitat de resoldre problemes o elaborar productes que siguin vàlids per a una o més cultures; entenent aquesta capacitat de resolució de problemes com ésser competent, que correspon a una de les accepcions anteriorment descrites del concepte competència.

La resolució de problemes o situacions – problema en els videojocs i jocs és una constant, és el *leit motiv* per excel·lència, i engloba des de la selecció de l'avatar fins a la creació d'un nou món, necessitant, en cada cas, d'una o múltiples habilitats que responen a un tipus d'intel·ligència determinat.

Si prenem com a referència les diferents intel·ligències descrites per Gardner (1999), observem que aquestes, en qualsevol moment d'interacció amb un videojoc, es posen de manifest i per tant, són desenvolupades de forma inherent a través del joc:



Intel·ligències	Característiques	Relació amb els videojocs
Visual – espacial	És l'habilitat per a percebre imatges, recrear-les, transformar-les i modificar-les, a més de produir o decodificar les informacions gràfiques. És pròpia del pensament tridimensional	Qualsevol videojoc es basa en el format de les imatges i el moviment d'aquestes en la pantalla, en la transformació de píxels en imatges, tot descodificant-ne les informacions gràfiques. Paral·lelament, en tots els jocs creatius, d'arcade o de simulació, apareix un mapa mitjançant el qual el jugador rep informació i en el que cal que s'orienti per assolir l'objectiu.
Lògic - matemàtica	És la destresa per a fer front a qualsevol problema d'una manera lògica i matemàtica.	Un videojoc, sigui quina sigui la seva naturalesa, presenta un repte i per tant, un problema a resoldre mitjançant l'aplicació de la lògica. En alguns casos, fins i tot, el coneixement matemàtic de diferents algorismes garanteix majors èxits en el joc (lectura en diferents unitats, jocs de cartes...). Qualsevol videojoc necessita d'aquesta intel·ligència per poder utilitzar-se, especialment els jocs de lògica i mentals.
Kinestètica	Són les habilitats de coordinació, equilibri i flexibilitat que utilitza el cos per a expressar idees i sentiments	Aquesta intel·ligència és bàsica en qualsevol videojoc, ja que tots requereixen una destresa òculo – manual. Implica destresa manual i coordinació, habilitats bàsiques en qualsevol videojoc des del seu inici, doncs són necessàries per interaccionar amb el seu comandament. Paral·lelament, els jocs que incorporen el kinect, promouen la coordinació total de tot el cos.
Verbal i lingüística	És la competència per a utilitzar paraules de forma creativa i eficaç, tant de manera oral com escrita, a la vegada que ajuda en la comprensió dels missatges lingüístics	Aquesta intel·ligència és bàsica en qualsevol tipus de videojoc, ja que l'usuari ha d'entendre missatges que rep del joc i d'altres jugadors, per tal de poder-lo utilitzar. A fi de garantir l'èxit en el joc, l'usuari ha d'entendre els missatges que rep en diferents codis ( visual, auditiu, icònic... ) i descodificar-los per prendre decisions al respecte i que li condicionaran la resta de joc.
Emocional	És l'habilitat per expressar i prendre consciència dels nostres sentiments i desitjos, desenvolupant conductes de motivació, autoconsciència i perseverança	La base d'aquesta intel·ligència és la motivació i el desig de jugar amb el videojoc, per assolir un nou repte, costi el que costi.
Intrapersonal	És la destresa de construir una percepció respecte a sí mateix, es relaciona amb l'autoestima i l'autoconcepte	La relació d'aquesta intel·ligència amb els videojocs radica en què ajuden a millorar la percepció d'un mateix, així com la pròpia valoració. A mesura que es van avançant en el desenvolupament dels videojocs i es van assolint diferents objectius, el jugador va millorant la seva percepció respecte a ell mateix, així com la pròpia valoració, i poc a poc, va entenent el fracassos com part del seu procés d'aprenentatge.
Interpersonal	És l'habilitat per a relacionar-se amb els altres, inclou destreses i valors socials	És una intel·ligència molt beneficiosa per als videojocs de multijugador, ja que exigeixen una cooperació i relacionar-se amb altres subjectes de la mateixa partida per assolir un objectiu comú. Aquesta intel·ligència està cada cop més desenvolupada en els videojocs, ja que cada vegada s'aposta pel joc en línia en diferents plataformes digitals.
Musical	Radia en la competència per a discriminar, percebre i expressar sons diversos	Tots els videojocs, tant el seu inici com durant el desenvolupament d'aquests, tenen melodies, músiques i sons identificatives que els caracteritzen i que acompanyen les imatges i aporten informació al jugador. A la vegada, en aquells que són de simulacions, l'ambientació sonora atorga realisme i informació a l'usuari fet que el fa està alerta en les diferents situacions que li van esdevenint.
Naturalista	És la capacitat d'observació, experimentació, reflexió i preocupació per l'entorn.	Alguns videojocs tenen temàtiques que es basen en la cura del medi ambient.

TAULA 7: Intel·ligències que desenvolupen els videojocs (Marín Díaz, 2012)



D'acord amb Martín, Domínguez i Fernández (2001), els videojocs impliquen un gran nombre de processos cognitius i psicològics que no només es posen de manifest en el camp del lleure, sinó que el seu correcte desenvolupament i utilització per part de l'alumnat, garanteixen part de l'èxit durant el seu procés d'aprenentatge; doncs aquests hi intervenen de forma positiva i es troben descrits en la Taula 8:

Processos psicològics i cognitius	Característiques	Relació amb els videojocs
Atenció	És la capacitat d'aplicar l'enteniment a una determinada circumstància. Existeixen diferents tipus d'atenció	Tot jugador, per tenir èxit, requereix de la capacitat de focalitzar l'atenció en aquells aspectes del joc rellevants en aquell moment, deixant de banda la resta.
Percepció	És un procés psicològic cognitiu de nivell inferior, definit com el procediment mitjançant el qual els sentits en aporten dades de l'ambient	En els videojocs, aquest procés és molt important, ja que habitualment, els jugadors han de controlar visualment què passa a la pantalla mentre estant alerta de la informació auditiva que reben tant per part del joc com dels companys d'equip
Memòria	És el conjunt d'informacions disponibles per a què el subjecte realitzi les seves conductes i comportaments. Es considera un procés de nivell inferior. Hi ha diferents tipus de memòria: la de registre, la d'emmagatzematge i la de recuperació.	Aquest procés intervé constantment en els videojocs: el jugador ha de recordar què ha de fer, com i quan, d'acord amb les instruccions rebudes i amb tota la informació que té emmagatzemada d'experiències prèvies.
Pensament	És el procés psicològic cognitiu de nivell superior pel qual s'elabora la nova informació a partir de la disponible i que és capaç de resoldre els problemes dels individus. És objecte d'estudi per part de tots els corrents psicològics	Aquest és un procés cabdal en qualsevol punt de del joc: davant la presentació d'un repte, el jugador ha de superar-lo generant una resposta o hipòtesi tot posant en pràctica les seves habilitats, a fi d'aconseguir els seus objectius
Llenguatge	És el mecanisme mitjançant el qual les persones poden comunicar-se, expressar els seus pensaments i desitjos. És un component fonamental i específic de la intel·ligència humana des del punt de vista de la psicologia.	Sigui quina sigui la naturalesa del videojoc, el llenguatge visual, textual, icònic... hi és present i per poder assolir la fita, el jugador l'ha d'interpretar i entendre. A la vegada, si el joc és multijugador, l'usuari ha de ser capaç d'utilitzar-lo per produir missatges.
Aprenentatge	Es contraposa a la conducta instintiva i és la resposta a la combinació dels anteriors processos psicològics	Tots els videojocs, a mesura que es va avançant en ells, generen aprenentatge en l'usuari a la vegada que, quan l'usuari inicia per primera vegada una modalitat de joc nou amb la que no ha estat mai en contacte, també necessita de la capacitat d'aprendre a aprendre per avançar, tot posant en pràctica les habilitats anteriors.
Motivació	És l'element activador i conductor vers l'assoliment d'una fita, la seva rellevància radica en què és la base d'una nova conducta o comportament. Existeixen diferents tipus de motivació que es classifiquen en: primàries, cognitives i socials	Un jugador juga a un videojoc perquè hi ha quelcom que el motiva. Sense aquesta premissa, el jugador prova el joc i tendeix a abandonar-lo, doncs no li aporta res.
Emoció	És un procés activador utilitzat per a explicar les reaccions del subjecte. Té dos aspectes clau que el configuren, l'apreciació cognitiva d'una situació i l'alteració en l'activació del subjecte	Els videojocs desperten emocions, tant positives com negatives, en l'usuari i totes elles l'animen a continuar jugant fins a assolir la fita.

TAULA 8: Processos psicològics que es desenvolupen amb l'ús dels videojocs (Martín, Domínguez i Fernández, 2001)



Per tant, podem copsar que l'ús dels videojocs, des del punt de vista psicològic esdevé un material amb gran potencialitat, ja que aquests desenvolupen un gran nombre de destreses i habilitats de forma inherent en l'infant o el jugador que les aplica de forma recurrent en el seu dia a dia. Aquest fet els permet qualificar-los com mitjans útils que complementen i possibiliten desenvolupar habilitats i processos cognitius necessaris per dur a terme qualsevol tasca educativa encomanada des de l'aula, formant part d'una educació globalitzada i integral, a fi que el subjecte sigui capaç de desenvolupar-se de forma òptima en l'entorn que l'envolta (Marín Díaz, 2012).

### **3.9.- Videojocs i educació: els videojocs com a mitjà d'aprenentatge**

S'entén per aprenentatge el conjunt de passos que dóna un individu per adquirir un determinat coneixement, és un procés estructurat de fases que pretén que la persona adquireixi noves competències, recursos o actituds que li permetin assolir els objectius proposats (Bou Pérez, 2008). Tal i com diu Rivas Navarro (2008), l'aprenentatge implica termes de canvi i d'experiència: de canvi, perquè implica una modificació en la persona que aprèn, i experiència, perquè adquireix aquest canvi fruit de les vivències i de la interacció.

Segons Prensky (2011), l'alumnat actual cerca obtenir aprenentatges significatius, és a dir, que allò que aprèn i estudia, guardi relació directa amb la seva vida quotidiana i que, en tot el procés d'aprenentatge, siguin el propi protagonista del seu procés educatiu, manifestant què cerca i què no en el procés d'aprenentatge, tal i com hem vist en el capítol anterior (capítol 2).

Així mateix, d'acord amb la Teoria del Flux de Csíkszentmihályi (2011), hi ha diferents factors que creen situacions òptimes i proclius en el desenvolupament d'una activitat, produint-se aprenentatges profunds i significatius plenament satisfactoris. Per tal que tingui lloc aquesta premissa i es posi en funcionament la Teoria del Flux cal que:

- La situació sigui desafiant.
- Es focalitzi l'atenció en una tasca.
- Hi hagi unes metes clares, uns objectius a assolir clarament definits.
- Es produeixi una retroalimentació del procés de la tasca.



- Hi hagi una pèrdua de la sensació de temps, produint-se una completa immersió en l'activitat.
- Cal que sigui una experiència autotèlica, és a dir, que viure-la sigui la principal meta.

Segons Gee (2004), els videojocs promouen la creació de diferents entorns d'aprenentatge que cal estudiar per incorporar-los i millorar aquells que es generen en l'escola, i que estan detallats en 36 principis d'entre els quals podem destacar:

- Principi de l'aprenentatge actiu i crític, no passiu.
- Principi del descobriment.
- Principi de la fita, amb recompenses intrínseques segons el nivell d'habilitat.
- Principi de la pràctica. Aprenentatge a través de la pràctica en entorns divertits i atractius.
- Principi de les rutes múltiples: diferents formes de progressar de manera que permeti la presa de decisions personals per a la resolució de problemes.
- Principi de l'increment, segons el qual prèviament a la resolució de casos complexos, primer s'han de realitzar els aprenentatges necessaris.

Si analitzem tots aquests principis educatius i els extrapolem al context educatiu, podem copsar que qualsevol activitat educativa hauria de reunir-les com a marc de referència per tal de garantir l'èxit de l'aprenentatge. Els videojocs són potents espais d'aprenentatge que reuneixen totes aquestes característiques i per tant, un potent recurs a utilitzar des de l'aula, no sols per la motivació sinó perquè a més a més, permeten desenvolupar competències i habilitats com aprendre a aprendre, desenvolupen destreses visuals i manipulatives, de raonament, de resolució de problemes i d'estimulació de les relacions interpersonals. A la vegada, suposen un repte per als subjectes, doncs posen constantment a prova la seva capacitat, la seva autoestima i el propi autoconcepte (Estallo, 1985).

Els videojocs, per tant, entesos com a eina vehicular en i per a l'aprenentatge, són un espai/recurs educatiu a potenciar doncs els infants ja hi estan socialitzats, i donada la seva facilitat per seleccionar diferents nivells, ens permeten situar l'aprenentatge de cada infant en la seva "zona de desenvolupament proper", zona en què l'alumne ha de trobar interessant la tasca a desenvolupar i li ha de suposar un petit repte, però no en



excés, tal i com argumentava Vygotsky (1988), tal i com podem observar en la figura 4.

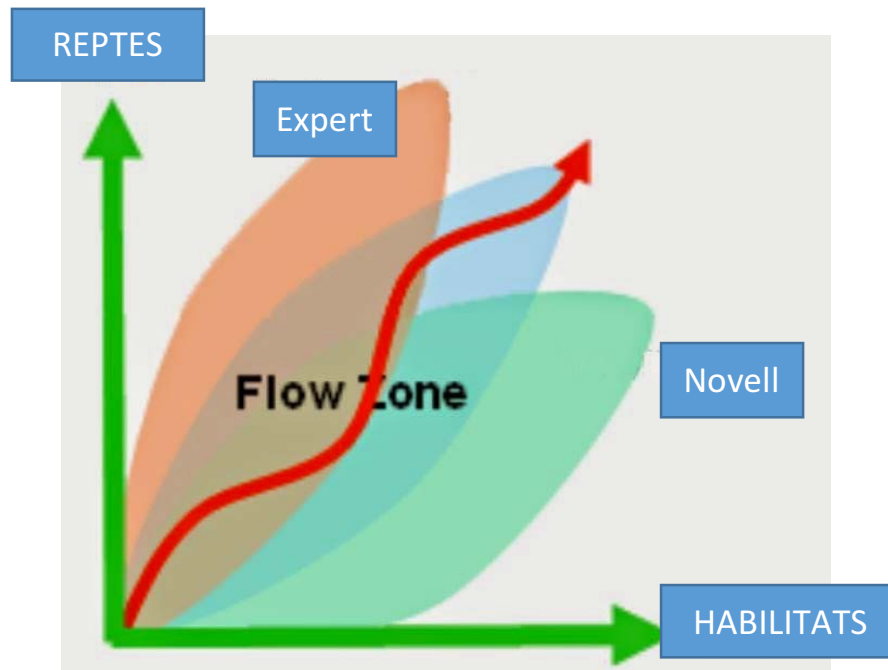


FIGURA 4: Zona d'aprenentatge dels videojocs – Flow Zone

A la vegada, aquesta possibilitat multinivell ens permet fàcilment atendre a la diversitat de l'aula, creant constantment un conflicte cognitiu que és resolt de forma progressiva a mesura que s'avança en el joc.

Arribats a aquest punt, es pot pensar també que els jocs que han estat dissenyats únicament amb el propòsit educatiu per a l'aprenentatge també reuneixen aquestes dues característiques: estan focalitzats en l'aprenentatge i desenvolupen en l'usuari un gran nombre d'habilitats, i per tant, també podrien ser una bona eina per desenvolupar aquesta tasca. Si bé és veritat que aquests softwares (jocs amb finalitat educativa) han estat creats com a un mitjà d'aprenentatge, als infants i adolescents no els resulten tant motivadors com els videojocs (Zichermann i Cunningham, 2011), doncs no deixen de ser una imitació digital dels llibres de text o d'altres recursos educatius de caire més dirigit. El seu disseny premia, per sobre de tot, el contingut, és a dir, el resultat en la correcta execució de les activitats, deixant de banda altres aspectes com les emocions o la utilitat del joc. Aquest fet fa que el disseny d'interacció entre el programari i l'usuari (entès com el conjunt de tasques a resoldre) sigui lineal, de retroalimentació limitada i de respostes simples (Gros, 2008), limitant l'usuari a tenir un rol molt menys





protagonista i autònom que el que aquests mateixos prenen en els videojocs, on sí mostren un rol més actiu en la selecció de les tasques i els itineraris a resoldre.

### 3.10.- Videojocs versus jocs amb finalitats educatives: semblances i diferències

L'activitat lúdica varia d'acord amb el context, doncs no es manifesta igual en un context formal que en un d'informal (Gros, 2004). No obstant, quan s'utilitzen els jocs i els videojocs amb una finalitat educativa, aquests es transformen.

En aquest sentit, s'observen semblances i diferències en l'ús d'ambdós recursos des d'un punt de vista educatiu com a mitjà d'aprenentatge:

#### Semblances:

- Es presenten en format de joc / aventura, com a idea de contextualitzar el jugador/a i motivar-lo a interaccionar amb el programari i donar el millor de sí mateix.
- Ambdós utilitzen els elements del joc / videojoc com a eines motivadores de l'aprenentatge.

#### Diferències:

- Una de les primeres diferències entre ambdues tipologies de recursos és la intencionalitat: en els videojocs, la funció és entretenir i divertir, mentre que els jocs educatius és que els infants aprenguin.

Aquesta premissa, inclou en ella, diferents aspectes que condicionen i determinen la motivació i la interacció que es genera entre uns i altres:

- L'argument de l'aventura en el món virtual: en els jocs educatius, aquest es presenta de forma lineal i plana, mentre que als videojocs, l'entorn virtual proposa una aventura complexa. Això fa que en el primer cas, hi hagi poques experiències d'exploració i descobriment, mentre que en el segon, aquestes són el *leit motive* (idea principal).
- El disseny: els videojocs educatius estan dissenyats amb perfils d'interacció basats en models d'ensenyament i aprenentatge, amb una línia de treball marcada que guia el procés d'aprenentatge i que no permet a l'usuari prendre cap tipus de decisió, sinó que ha de limitar-se a seguir les propostes



que el programari li fa. Aquest fet fa que els jocs educatius estiguin guiats per un contingut a transmetre, mentre que els videojocs tenen un disseny obert i flexible, que permet al jugador/a arribar a un mateix punt des de diferents vies. Aquests “camins” o vies d'accés a un objectiu és l'usuari qui els elegix, definint el com, el què i el quan, fet que el fa esdevenir protagonista.

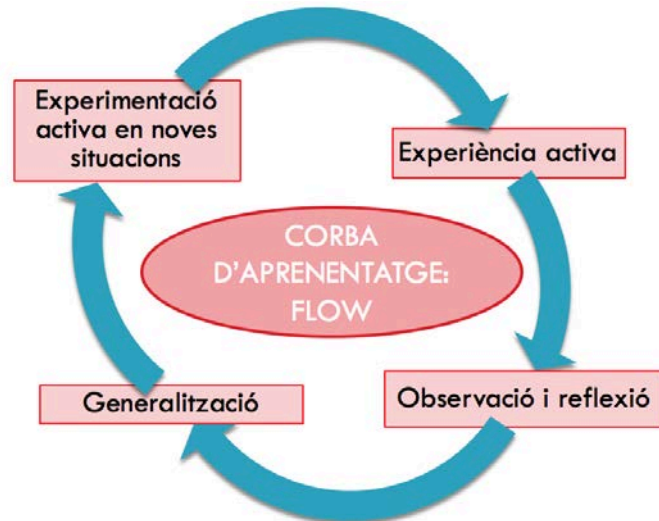


FIGURA 5: Corba d'aprenentatge dels videojocs

### 3.11.- Què s'entén per gamificació

El mot gamificació o ludificació és un terme relativament nou, un neologisme creat durant els últims deu anys fruit de l'aplicació del marc del joc a diferents contextos de la vida real. No obstant, el seu origen a la pràctica data d'èpoques més antigues i en els contextos més diversos, però no fou fins l'any 2004, quan Nick Pelling, des de la seva consultoria de Conundra, va encunyar el terme per primera vegada.

A tothom li agrada jugar, li agrada plantejar-se reptes que pot aconseguir, i fer-ho de forma lúdica i / o divertida li aporta quelcom més que l'activitat en sí. Però la gamificació no és per definició un joc.

Les accepcions de joc són múltiples i varien d'acord al context en què s'apliquen, tal i com hem pogut veure en l'inici del present capítol, però d'entre totes elles, la que guarda més estreta relació amb el concepte gamificació és aquella que entén el joc dins el marc de l'ensenyament i aprenentatge: un joc com un sistema on els jugadors



participen en un conflicte artificial definit per unes normes que desemboca en un resultat quantificable (Salen & Zimmerman, 2004).

Zichermann (2010) defineix la gamificació com el procés basat en la utilització del pensament del joc i la seva mecànica per a embarcar el target potencial i solucionar problemes.

Kim (2011), a la vegada, entén la gamificació com la utilització de les tècniques del joc en la realització d'activitats a fi que aquestes esdevinguin més motivadores i divertides. Així mateix, la consultoria de Gartner Group, defineix la gamificació com la tendència d'ampli espectre en utilitzar la mecànica del joc en entorns no lúdics o d'espai de joc com a innovació, màrqueting, formació de treballadors, salut i de canvi social.

La Wikipedia defineix la gamificació com l'aplicació de les mecàniques i dinàmiques del joc en entorns no lúdics, especialment orientats a motivar els usuaris potencials en l'adopció i ús d'aplicacions, entenent que aquesta motivació funciona mitjançant la presentació de la tecnologia i demés elements des d'una perspectiva més engrescadora, tot alenant els comportaments desitjats aprofitant la predisposició de la psicologia humana al joc.

Així mateix, Kapp (2012) defineix la gamificació com l'ús de la mecànica, l'estètica i la jugabilitat del joc tot basant-se en motivar l'acció, promoure l'aprenentatge, solucionar problemes i involucrar positivament al target o públic potencial implicat.

Fruit de l'anàlisi de totes les definicions proposades per diferents experts, podem copsar que la Gamificació és l'ús d'estratègies, dinàmiques i elements propis del joc en contextos i entorns no propis d'aquest, amb l'objectiu de transmetre quelcom mitjançant la implicació i la motivació, tot dins el marc de la ludificació o la diversió. En aquest procés, els jugadors són el centre, fet que els fa sentir protagonistes, tot involucrant-los i motivant-los a prendre les seves pròpies decisions, assolint nous reptes, tot participant en un entorn concret on reben una retroalimentació o feedback immediat que els ajuda a redirigir les seves accions.

Paral·lelament, prenent com a referència els elements presents en totes les definicions, podem copsar que qualsevol procés de gamificació es basa en les següents característiques:



- Basat en el joc: seguint unes característiques establertes mitjançant les quals els participants s'embarquen en una oportunitat abstracta, definida per normes, interactivitat i retroalimentació que finalitza en un resultat quantificable i reaccions emocionals.
- Mecànica: la mecànica del joc implica nivells, guanyar insígnies, punts i temps. Aquests elements, per ells sols, no garanteixen l'èxit del procés, però la seva presència sí és crucial en el procés de gamificació, ja que li atorguen gran part del sentit; doncs retroalimenten l'usuari durant el seu procés a la vegada que l'ajuden a redirigir la seva acció i a proposar-se noves fites.
- Estètica: sense un entorn motivador, la gamificació no és exitosa.
- Pensament del joc: aquesta és la premissa més important en tot el procés de gamificació: la idea de convertir quelcom quotidià en una activitat divertida, competitiva, cooperativa i exploratòria, i fer-ho en comunitat, conjuntament amb altres persones amb qui es pot compartir reptes i inquietuds, a la vegada que fites i fracassos, així com demanar consell.
- Compromís o implicació: un dels objectius de la gamificació és captar l'atenció de l'usuari i involucrar-lo en el procés que s'ha creat per aquesta fita. Aquest compromís de participació i interacció és un element bàsic.
- Jugadors: el target potencial que pot participar en el procés.
- Acció motivadora: la motivació és la base que atorga combustible a l'usuari o jugador i qui dirigeix la seva acció, el propòsit i atorga significat al seu comportament i accions en el sistema. En aquest sentit, és molt important que els reptes que es proposin no presentin extremada dificultat o siguin massa simples, i que a la vegada deixin llibertat d'acció.
- Solucionar problemes: la naturalesa cooperativa i competitiva dels jocs fa que els jugadors siguin capaços de posar en funcionament les seves millors estratègies i capacitats a fi d'acomplir els objectius que es proposa.

Partint de totes aquestes premisses, podem copsar que el procés de gamificació és una bona estratègia per promoure l'aprenentatge, ja que n'estimula el seu desenvolupament.



### 3.12.- Falsos mites sobre la gamificació

La gamificació pot semblar, a priori, un conjunt d'elements motivadors que només cal inserir en qualsevol procés d'aprenentatge, sigui quina sigui la seva naturalesa, i que aquests són garantia d'èxit; fet que presta a confusions i falses premisses sobre la gamificació. D'acord amb Kapp (2012), podem copsar que:

- La gamificació és només insígnies, recompenses i punts: qualsevol joc, per poc emocionant que sigui, implica l'ús d'aquestes elements, però en ells mateixos, sense cap altre element al voltant i aïllats del context que els atorga funcionalitat perden el seu potencial.
- La gamificació no funciona com a recurs en processos d'ensenyament i aprenentatge: a l'igual que en tots els altres camps, hi ha processos de gamificació que, un cop duta a la pràctica, els resultats obtinguts no han estat satisfactoris, degut principalment a errades en el seu disseny o elements que s'han deixat de banda o s'han cuidat poc, tot i haver tingut un paper cabdal en el procés.
- La gamificació és únicament jugar: la finalitat dels jocs és entretenir l'usuari mitjançant una història, un argument, gràfics elaborats, un guanyador.... Tot i que la gamificació implica en ella mateixa l'ús de gran part d'aquests elements, el seu objectiu radia en aprofitar aquesta predisposició a passar-ho bé per part de l'usuari i utilitzar-la, de forma productiva, per motivar canvis o aprenentatges.
- La gamificació implica una trivialització de l'aprenentatge: la gamificació no implica diluir o disminuir l'esforç en el procés d'aprenentatge. La gamificació és i té un enfoc seriós que permet accelerar la corba d'aprenentatge de processos d'ensenyament, de constructes complexos i sistemes de pensament.
- La gamificació és perfecta per qualsevol situació d'aprenentatge: hi ha diferents situacions en què aplicar el procés de gamificació no és factible, per això és molt important seleccionar el tema i el procés d'aprenentatge curosament.
- La gamificació és fàcil de crear: crear un entorn efectiu d'aprenentatge mitjançant el joc o gamificar adequadament és quelcom complex, ja que hi intervenen gran nombre de variables com una adequada planificació o bon disseny, entre altres.
- La gamificació és només mecànica de joc: introduir algunes de les premisses de la gamificació durant la presentació de diferents continguts educatius no és garantia



que aquest procés educatiu sigui efectiu. És comú centrar-se més únicament els elements més perifèrics com els punts, les recompenses... enlloc d'englobar-los conjuntament amb la resta d'elements com la narració o la motivació. A fi que el procés de gamificació sigui efectiu, cal que tots els elements que la configuren treballin de forma síncrona.

- La gamificació és un èxit assegurat ja que les seves dinàmiques són divertides: l'aplicació de la gamificació en qualsevol context implica la utilització d'elements com reptes, guanyar, recompenses... que esdevenen per elles mateixes motivadores; però per tal de garantir que aquesta motivació continuï al llarg de tot el procés, cal implementar diferents mecàniques que promoguin l'evolució i vagin afegint nous reptes per tal d'evitar que l'usuari o jugador s'avorreixi. En el seu disseny d'implementació, rau la clau del seu èxit.
- Qualsevol tipus de procés de gamificació és apte per a qualsevol target: dissenyar un procés de gamificació sense tenir present el públic a què anirà dirigit és un dels principals errors, ja que elements com la història, l'argument, les habilitats... són peces cabdals que condicionen la motivació.

### **3.13.- Premisses per desenvolupar un procés de gamificació**

D'acord amb Kapp (2012) i Villalustre i del Moral (2015), a fi de garantir un correcte disseny d'un procés de gamificació amb l'objectiu que aquest esdevingui una eina útil en el procés d'aprenentatge dels infants, cal respectar diferents premisses d'entre les quals podem destacar:

- 1.-Definir els objectius: fer partícips els destinataris en què consistirà el procés d'aprenentatge, entenent que el joc serà un mitjà per a aconseguir-ho.
- 2.-Estudiar el target: conèixer el públic, l'usuari al que està destinat el procés de gamificació: quines són les seves motivacions, què els agrada, quin tipus de jugador són, prefereixen col·laborar o competir...

D'acord amb Bartle (1996), podem definir els següents tipus de jugadors:

- Achievers: aquest tipus de jugadors orienta la seva pràctica en els jocs bàsicament a la consecució dels objectius que aquest proposa. La seva principal motivació rau en la competitivitat, en guanyar per damunt de qualsevol cosa.



- Killers: és el tipus de jugador menys nombrós. El seu *leit motive* (objectiu fonamental) és similar al dels achievers, és a dir, el seu objectiu és guanyar per sobre de qualsevol cosa. No obstant, per aquest grup de jugadors, la victòria en sí no és suficient si aquesta no implica la derrota d'un altre, i com més visible sigui la seva victòria i més reconeguda, major plaer i motivació experimenta.
- Socializers: l'experiència de jugar és, per a aquests jugadors, una oportunitat d'interaccionar i jugar amb altres persones dins un context social. És el grup al qual pertanyen un major nombre de jugadors. Aquest tipus de jugadors tenen tendència a crear dependència d'alguns jocs, especialment aquells que impliquen una major interacció social.
- Explorers: aquest tipus de jugadors centra la seva motivació en la curiositat i la capacitat de descobrir nous elements i compartir-los amb la comunitat. Per ells, el plaer està en l'experiència en sí de joc. Aquest tipus de jugadors són capaços de passar un gran nombre d'hores navegant pel joc cercant nivells secrets, missions secundàries i demés sorpreses del sistema.

Segons Bartle (1996), el perfil de cada jugador no és únicament d'un tipus, sinó que està integrat per diferents proporcions de tots quatre.

- 3.- Definir el context de l'experiència: en el disseny d'un procés de gamificació a l'aula, cal tenir em compte quin serà l'entorn, físic i virtual, en què aquest procés es durà a terme: serà un projecte únic, formarà part de quelcom més, s'integrarà en un projecte ja existent... doncs són elements que ens ajudaran a definir i establir el problema.
- 4.- Definir el problema: Jesse Schell (2008) argumenta que l'objectiu de qualsevol disseny de joc és resoldre problemes, ja que permet focalitzar l'acció en un objectiu concret i a la vegada, defineix els límits sobre els quals es durà a terme l'acció.
- 5.- Definir els verbs (accions a dur a terme): una part molt important del disseny d'un procés de gamificació són els verbs que s'utilitzen per definir què han de fer els jugadors, és a dir, el conjunt d'accions que ha de dur a terme el públic o usuari. Aquestes accions han de contribuir a assolir l'objectiu proposat i han de ser coherents amb les premisses establertes prèviament en altres camps, com la definició del problema.



A fi de respectar les diferents premisses bàsiques que s'han establert com a punts claus en el procés de gamificació, com l'autonomia, la llibertat, la capacitat de decisió, l'aprenentatge en comunitat i amb i a través de la interacció amb altres..., els *verbs* a utilitzar per definir les accions a dur a terme haurien de ser: comentar, compartir, competir, explorar, donar, aconseguir, recomanar..., entre altres, d'acord amb el problema definit i el target al qual va dirigit. En aquest sentit, és molt important tenir clar els comportaments que es volen incentivar i quin paper juguen vers la consecució de l'objectiu.

6.- Mapejar accions, usuaris i progressos: aquest és el punt més difícil de tot el procés de definició d'un projecte de gamificació a l'aula, dons es basa en la definició del procés evolutiu d'aprenentatge. La necessitat d'aprendre és inherent en la nostra capacitat mental i en ella, tal i com hem vist anteriorment, hi té un paper cabdal la motivació.

Tal i com hem apuntat anteriorment, tots els jocs que han estat ben dissenyats, segueixen una corba d'aprenentatge que gradua de forma progressiva el nivell de dificultat. La primera presa de contacte amb el joc, denominada *onboarding*, estableix el moment clau de l'experiència d'aprenentatge, ja que fonamenta les bases de la dinàmica i la mecànica de joc del sistema. A partir d'aquest punt, s'inicia una successió de reptes, missions, fites... a partir de les quals el jugador va interaccionant amb el sistema, tot assolint de forma progressiva els objectius. En aquesta trajectòria, és molt important mantenir el *flow* o fluxe, tal i com hem esmentat anteriorment, doncs és el responsable d'assegurar que l'activitat del jugador està en equilibri d'acord amb la complexitat i les seves habilitats. Per tant, tal i com diu Shchell (2008), caldrà mantenir diferents premisses com definir uns objectius clars, evitar distraccions amb missions secundàries i demés, preveure un feedback directe i immediat, tot plantejant un repte continu que mantingui immers el jugador en el joc i li eviti distraccions.

7.- Les mecàniques: aquesta part del procés correspon a la definició d'aspectes com què cal fer per guanyar o quins reptes corresponen a cada nivell, quins elements cal col·leccionar per aconseguir quelcom, quins objectes atorguen certes facilitats, quin paper juguen la resta de jugadors: poden col·laborar o només competir, quines





accions són permeses, quines no i quines són les conseqüències d'utilitzar-les..., entre altres.

8.- Sistema de puntuació: en els jocs, hi ha diferents sistemes de punts, l'aplicació dels quals és variada d'acord amb la seva naturalesa. No obstant, el sistema de punts més destacat és el que fa referència a l'experiència o domini del joc, mostrant-li la seva progressió, tot atorgant-li, a la vegada, informació sobre la resta de jugadors.

9.- Retroalimentació i loops: tal i com hem pogut veure en els punts exposats prèviament, la retroalimentació o feedback, juga un important paper en la gamificació. A fi de garantir la provisió d'un adequat feedback en el disseny d'un procés de gamificació a l'aula, cal tenir present les següents consideracions: les accions dutes a terme han de poder mesurar-se i guardar aquests valors per, posteriorment, transmetre aquesta informació a l'usuari de manera que aquest la pugui processar a nivell emocional i l'estimuli a continuar, tot millorant la seva pràctica i aportant-li la dosi d'informació necessària que l'orienti en la seva nova tasca.

D'acord amb Zichermann (2010), les interaccions socials dins l'entorn del joc acostumen a seguir diferents pautes:

- Motivació: la necessitat d'estar connectat i de formar part, amb els altres membres de la comunitat de joc, d'un espai social on poder expressar-se.
- Re – engagement: les manifestacions d'un usuari – jugador tenen resposta i menció en altres xarxes socials d'àmbit similar, amb les quals s'estableixen converses, asíncrones en espai i temps, sobre el tema proposat inicialment.
- Social Call – to – action: les pròpies intervencions sobre els diferents temes són, en elles mateixes, una invitació a participar i argumentar sobre un tema en l'espai de la comunitat de joc.
- Progrés: a mesura que s'interactua en l'espai de la comunitat, cada jugador va adquirint seguidors, persones interessades en conèixer i seguir els seus progressos, donant lloc al *social engagement loop* o llaç de compromís social.

10.- Rankings, classificacions i rècords: els rankings, la classificació dels deu primers i els rècords són diferents formes de retre un reconeixement i atorgar retroalimentació al procés d'assoliment dels objectius per part dels diferents jugadors que



conformen la comunitat. A la vegada que el fet d'estar a la palestra els atorga un reconeixement social en un context rellevant i un prestigi, aquests també observen el seu procés i n'esdevenen més conscients.

És per aquest fet que, a fi de garantir una de les premisses dels processos de gamificació, caldrà preveure un sistema de puntuacions que avaluin les accions de l'usuari – jugador de la forma més transparent possible. Aquest sistema de punts, tal i com hem comentat anteriorment, pot ser diferent del sistema de punts per experiència, guardant-hi o no relació, d'acord amb les premisses que estableix el propi sistema, o esdevenint simplement una dada en una barra que marqui el progrés de les tasques, essent sempre, però clara, senzilla i motivadora.

### **3.14.- Estudis i experiències prèvies sobre Gamificació**

Poc a poc, la gamificació com a procés va fent-se un lloc a les aules de tots els nivells mitjançant diferents estudis i experiències pioneres que posen de manifest la seva rellevància i funcionalitat com a eina vehicular mitjançant la qual articular processos d'aprenentatge; ja que la inclusió d'elements característics del joc augmenta el temps de participació dels jugadors així com la seva predisposició a aprendre (Kapp, 2012; Zichermann i Cunningham, 2011).

Segons l'estudi realitzat per López i Rodríguez (2016), sobre les experiències didàctiques dutes a terme amb videojocs comercials a les aules espanyoles, la majoria de les han estat desenvolupades a càrrec d'equips d'investigació i de caire experimental, concentrant-se la seva major afluència entre els anys 2008 i 2012, any durant el qual s'inicien els projectes de gamificació educativa. Destaquen les dutes a terme pel Grup F9 en diferents aules amb la utilització de diferents videojocs com a mitjà d'aprenentatge (<http://www.xtec.cat/~abernat/castellano/propuest.htm>), com a primers vestigis de futurs processos de gamificació. També, les dutes a terme en diferents aules en col·laboració amb empreses desenvolupadores de videojocs com *EA-Electronic Arts*, l'any 2012, amb l'objectiu d'adquirir diferents competències o els diversos tallers (*Sim City*) (Monjelat i Méndez, 2012) duts a terme el mateix any amb l'objectiu d'assolir diferents continguts.



Destaca l'institut Quest to Learn de Nova York (<http://www.q2l.org/>), on el seu alumnat realitza tots els processos d'aprenentatge mitjançant processos de gamificació i joc, tot interaccionant amb els continguts curriculars fent front a reptes i nivells que resolen treballant en equip i resolent problemes. Aquestes propostes educatives són dutes a terme mitjançant la col·laboració entre educadors i dissenyadors de videojocs que fomenten espais d'aprenentatge global variats, actius i emocionants.

Paral·lelament, però, s'han dut a terme altres experiències de menor pretensió però no per això menys importants. Tal i com argumenten Díaz i Troyano (2015), són nombrosos els exemples que podem trobar de diferents propostes de gamificació en l'àmbit educatiu. Però és a partir d'aquestes "bones pràctiques" i els seus resultats que podem recollir informació rellevant sobre les dinàmiques que es generen en aquests contextos educatius a fi de comprendre-les i aplicar-les a nous contextos.

Díaz i Troyano (2015), en el seu article, proposen tres recursos diferents, dos dels quals queden emmarcats dins l'àmbit educatiu: *I-Help*, on convergeixen diferents estudiants a fi de donar resposta a diferents preguntes d'elevada dificultat, i *Sistema Greenify*, focalitzat en el coneixement del medi ambient mitjançant la superació de diferents missions que atorguen punts i proposen experiències virtuals que posteriorment es poden aplicar a la vida real (Lee, Ceyhan, Jordan-Cooley y Sung, 2013).

Així mateix, s'han desenvolupat estudis sobre gamificació en l'educació formal, com el dut a terme en un curs de Secundària per Quintanal Pérez (2016) en l'assignatura de física i química, on conclou "*La conclusión principal es la sugerencia de la gamificación como elemento motivador del aula para cualquier materia*" (p. 327). Mitjançant diferents reptes, petits concursos i jocs, els i les estudiants anaven descobrint i adquirint els diferents continguts proposats en l'assignatura.

Paral·lelament, Oramas Monzón (2013), ens presenta un professor de Venezuela que mitjançant l'ús de videojocs comercials, com el *FIFA* o el *Need for Speed*, emmarcats sota una proposta innovadora que ha denominat *Matemática Interactiva*, ensenya matemàtiques i estadística als seus alumnes mitjançant propostes educatives de gamificació.

Així mateix, recentment s'han dut a terme diferents experiències aïllades on s'ha utilitzat com a recurs en processos d'aprenentatge gamificats, el *Minecraft*. Així mateix,



la revista Educacion 3.0, recull algunes experiències dutes a terme recentment en diferents instituts d'educació secundària i alguna escola d'educació primària.

Les darreres experiències van ser presentades al SIMO EDUCACIÓN 2017 (<http://www.educaciontrespuntocero.com/convocatorias/experiencias-simo-educacion-2017/51684.html>). D'un total de 329 propostes, van presentar-se'n 30 degut a la seva representativitat i caire innovador, que engloben les temàtiques més diverses, des de l'educació emocional als tant qüestionats deures escolars.

Així mateix, donada l'efectivitat observada en els estudis descrits prèviament, s'han anat generant diferents aplicacions i propostes a fi de facilitar el desenvolupament de processos de gamificació a les aules. Aplicacions com *Edmodo*, *Brain Scape*, *Kahoot*, *Classcraf* o *ClassDojo*, entre altres, en són exemples. La seva utilització aïllada i sense sentit no és un procés de gamificació, sinó que l'objectiu d'aquests recursos és oferir un suport digital motivador als docents a fi que aquests, d'acord amb les premisses que prèviament hem descrit en el punt anterior, creïn els seus processos de gamificació.

### **3.15.- Matemàtiques i aprenentatge: matemàtiques recreatives**

Des d'etapes ben primerenques, els infants estan en contacte amb diferents aspectes relacionats amb l'àmbit matemàtic mitjançant activitats del dia a dia com el joc simbòlic al supermercat, a la cuineta, preparant la taula, repartint material entre els companys... operant en contextos quotidians matemàticament rics, que els introdueixen poc a poc en diferents conceptes matemàtics a la vegada que van adquirint diferents habilitats.

Els resultats obtinguts en matemàtiques en diferents informes educatius (PISA 2016, OCDE), fan pensar que cal un replantejament de la tasca que s'està duent a terme fins al moment, doncs tot i que s'hi inverteixen grans esforços, aquests no es veuen reflectits en els resultats obtinguts que es troben per sota de la mitjana.

Per pal·liar aquest fet, cal relacionar l'experiència formativa amb l'ensenyament actiu de la matemàtica, de manera que els alumnes puguin ser els protagonistes del seu propi aprenentatge, sentint-se motivats per la resolució de les activitats o situacions – problema plantejades.



En aquest sentit, el joc i l'activitat de jugar en sí propicien un context molt procliu que reuneix totes les condicions prèviament esmentades i que esdevé una potent eina en el procés d'aprenentatge, doncs el joc en sí és una situació – problema que cal resoldre.

Segons Gardner (1999), la millor manera per a fer les matemàtiques interessants als alumnes és apropar-se a ells amb intenció o format de joc, doncs el mètode per a mantenir despert i atent l'alumnat és proposar-los un joc matemàtic intrigant, un passatemps, un truc de màgia, un embarbussament... o qualsevol activitat de l'estil.

Griffiths (1994) argumenta que el joc i les matemàtiques són un bon binomi, la simbiosi del qual implica que aprendre matemàtiques a través del joc proporciona diferents avantatges com:

- Té un propòsit: que és divertit o divertir-se.
- Està situat dins un context significatiu.
- Atorga responsabilitat i control a l'infant, fent-lo protagonista del procés.
- Proporciona espai i temps per a repetir, practicar i obtenir el domini.
- És una activitat pràctica, que evita l'èmfasi dels resultats escrits.

Certament, al llarg de la història, els jocs han estat en molts casos font d'inspiració per a la base i el desenvolupament de conceptes matemàtics (Guzman, 1984), doncs les matemàtiques no deixen de ser un joc intel·lectual.

Tot i que en el currículum propugnat pel Departament d'Educació no fa esment explícit de l'ús del joc com a mitjà educatiu, diferents estudis fets en el camp, mostren que el joc pot millorar la qualitat de l'aprenentatge i per tant, contribuir a millorar el nivell de competència (Moyles, 1994).

En l'actualitat, nombroses pràctiques didàctiques relacionen l'aprenentatge de les matemàtiques amb el joc com a mitjà (Brinnitzer, Collado, Fernández, Gallego, Pérez i Santamaría, 2017), seguint propostes com les de Gardner (1975), "*el mejor camino para hacer las Matemáticas interesantes a alumnos y profanos es acercarse a ellas en son de juego*" (pàg. 8). Els jocs promouen el desenvolupament d'estratègies cognitives, potencien el pensament lògic, estimulen el raonament i promouen l'esperit crític (Brinnitzer, Collado, Fernández, Gallego, Pérez i Santamaría, 2017).

Quan es juga a un joc de matemàtiques, l'objectiu és guanyar mitjançant l'elecció d'estratègies a mesura que s'avança en el joc i no únicament com quelcom a resoldre a



fi de passar a una altra tasca; la proposta educativa engloba quelcom més. És per aquest fet que les pràctiques educatives escolars centrades en el joc i les matemàtiques poden generar contextos de resolució de problemes, l'objectiu dels quals sigui crear ambients que estimulin pensar matemàticament (Abrantes, 2002).

En aquest sentit, per tant, podem dir que les matemàtiques recreatives, enteses com el conjunt d'activitats, jocs i passatemps matemàtics (Espinoza, González i Monge, 2002), no cerquen deixar de banda el càlcul, ans al contrari: el seu objectiu és fugir del càlcul rutinari sense sentit aparent vers una nova manera de desenvolupar aquesta competència mitjançant el domini de noves estratègies d'un tarannà més pràctic i contextualitzat.

A la vegada, tal i com apunta Sadovsky (2010), les propostes educatives matemàtiques deixen d'estar descontextualitzades i carents de sentit per esdevenir processos aplicables a situacions de la vida quotidiana a resoldre, fent-les esdevenir funcionals i involucrant l'alumnat a descobrir relacions i processos, a fi d'estimular el pensament matemàtic convertint-se en un espai de promoció d'actituds i coneixements matemàtics (Bressan, Marino i Calamandrei, 2005).

L'ús de puzles (Montoya i Flores, 2003), jocs d'estratègia (Gairin, 2002), els escacs (Gairin i Fernández, 2010), entre altres són només algunes de les propostes i estudis que s'han dut a terme a fi de promoure un aprenentatge lúdic i funcional de les matemàtiques.

Prenent com a referència les premisses que argumenten els experts prèviament esmentats així com les diferents experiències dutes a terme amb jocs i demés recursos (Gairin, 1990), els jocs poden esdevenir un recurs educatiu important per a l'ensenyament i l'aprenentatge en l'àrea de matemàtiques, essent altament beneficiosos a nivell pedagògic.

No obstant, a fi que esdevinguin significatius, cal concebre'ls com a un recurs més a l'aula i no com tasques aïllades, amb uns objectius educatius i una seqüència de desenvolupament (Zabala, 2002). És per aquest fet que experts com Gairin i Fernández (2010), argumenten que a fi que els jocs esdevinguin útils en la seva aplicació a les aules, cal que aquests compleixin les premisses exposades a continuació:

-



- Que afavoreixin les destreses mentals, el raonament lògic, el càlcul numèric i el desenvolupament de la intel·ligència.
- Que estimulin el pensament, la motivació, l'interès i la diversió.
- Que propiciïn un aprofitament didàctic i un estudi d'estratègies.
- Que proposin situacions obertes i un dinamisme en les activitats.
- Que facin referència a continguts curriculars i temes transversals.

Tal i com hem apuntat prèviament a l'inici del present capítol, en l'actualitat, gran part del joc infantil es centra en l'ús dels videojocs com a part de la relació amb els mitjans tecnològics, copant cada cop més diferents espais quotidians.

En aquest sentit, concebre els videojocs com a eina vehicular per a l'aprenentatge de continguts matemàtics pot esdevenir un potent espai d'aprenentatge, ja que permeten vincular fets, coneixements i algorismes a contextos reals, esdevenint un pont per a desenvolupar bones pràctiques educatives (Maggio, 2012).

Inicialment, els estudis duts a terme es centraven en els elements negatius dels videojocs (González i Blanco, 2011). No fou fins els darrers vint anys del segle XX i els inicis del XXI, que els estudis viraren vers els possibles avantatges dels videojocs i la seva incidència en el desenvolupament d'habilitat especials en els i les jugadores (García Gigante, 2009).

Si fem una revisió prèvia dels estudis duts a terme fins al moment que facin referència a l'ús de videojocs a l'aula, i en concret, vinculant-los com a eina d'aprenentatge en l'àrea de matemàtiques, podem observar que diferents investigadors i experts han vinculat aquests dos elements en diverses experiències, d'entre les quals podem estacar les presentades a mode de resum en la taula 9:



ESTUDIS / EXPERIÈNCIES	HABILITATS MATEMÀTIQUES QUE DESENVOLUPEN
<i>Bluster y las alubias mágicas</i> (Colomo i Morejón, 2007)	Millora d'habilitats psicomotrius, d'assimilació i de retenció d'informació, d'organització, d'anàlisi i de resolució de problemes
<i>Videojuegos: medio de ocio, cultura popular y recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares</i> TESIS DOCTORAL (García Gigante, 2009)	Propicia l'aprenentatge de la lectura i comprensió de les taules
<i>Videojuegos como dispositivos culturales: las competencias espaciales en educación</i> (Sedeño, 2010)	El videojoc afavoreix processos comunicatius per mitjà de la descripció de l'espai geomètric
<i>El uso de videojuegos en el aula de matemáticas en 4º Curso de Educación Primaria</i> (García i Hernández, 2010)	Estimula el desenvolupament d'habilitats de lectura de taules de doble entrada i gràfics
<i>El Tetris como mediador visual para el reconocimiento de movimientos rígidos en el plano</i> (Acevedo i Camargo, 2012)	Treball sobre els conceptes de rotació i translació en el pla
<i>Jugando con las TIC's en la clase de matemáticas</i> (Monteverdi i Testa, 2013)	Estimula el desenvolupament d'habilitats de pensament numèric i geomètric
<i>De un videojuego a las ecuaciones del tiro parabólico: una propuesta didáctica</i> (Ruiz i Oktaç, 2014)	Treball de les corbes parabòliques mitjançant l'ús del videojoc <i>Angry Birds</i>

TAULA 9: Relació d'estudis sobre matemàtiques on s'han utilitzat videojocs i habilitats matemàtiques que es desenvolupen

### 3.16- Videojocs i matemàtiques: habilitats matemàtiques que desenvolupen els videojocs

Una de les finalitats de l'àrea de matemàtiques és la de formar persones capaces de resoldre problemes quotidians de forma constructivista en un entorn en constant evolució i que requereix una gran capacitat d'adaptació. A la vegada, en qualsevol espai proper, les matemàtiques tenen una important rellevància, doncs estan lligades a qualsevol procés, ja que ajuden a comprendre'l i expressar-lo millor. D'aquesta funcionalitat en la vida diària, cal fer-ne partícip l'alumnat, de manera que sigui capaç de comprendre'l a fi que els aprenentatges duts a terme li esdevinguin significatius.





En aquest sentit, la finalitat de l'àrea de matemàtiques o de l'aprenentatge matemàtic no és únicament una aplicació mecànica d'algorismes aïllats sense sentit, sinó del desenvolupament d'habilitats com el raonament, la planificació i la resolució de problemes, eines bàsiques per a resoldre de forma assertiva qualsevol situació quotidiana, tot fomentant diferents hàbits.

L'aprenentatge de les matemàtiques, des d'un punt de vista acadèmic, i d'acord amb el nivell de l'alumnat, implica diferents premisses:

- L'adquisició de nous algorismes, numeració i noció de quantitat.
- Descoberta i percepció de l'espai en dues i tres dimensions.
- L'adquisició d'hàbits individuals de descoberta.
- La resolució de problemes.
- El treball en equip des d'un punt de vista reflexiu i comunicatiu.

En aquest sentit, la metodologia utilitzada és un element clau. Prenent com a referència el fet que s'aposta perquè les matemàtiques siguin apreses en contextos reals i des d'un punt de vista funcional, així com la massiva presència de la tecnologia, fa que aquestes dues variables puguin confluïr com a mitjà vehicular gestor de processos d'aprenentatge de gran riquesa.

Més enllà de les habilitats potencialment desenvolupables amb l'ús freqüent dels videojocs com a eina d'aprenentatge dins l'àrea de matemàtiques, objecte de l'estudi, podem copsar que els videojocs són útils per a desenvolupar els següents continguts del currículum, tal i com podem veure en la taula 10:



Competència matemàtica	Continguts potencials a adquirir mitjançant els videojocs
Interpretació i expressió d'informacions, dades i argumentacions de forma clara i precisa en els diferents contextos	Esdevenen especialment útils les lectures de taules, rangs i % d'encerts i errors com a tractament de la informació estadística
Coneixement i maneig dels diferents elements matemàtics bàsics en situacions reals o simulades	Els videojocs permeten utilitzar vocabulari matemàtic de forma recurrent: relació entre quantitats, posició d'un element en un espai, posició relativa respecte a la resta... promovent situacions d'aprenentatge de caire global i competencial en contextos controlats
Utilització del pensament inductiu i deductiu en l'execució de processos de raonament que possibiliten la solució dels problemes o l'obtenció d'informació i la seva aplicació a diferents contextos	Els videojocs requereixen, en la seva majoria, la utilització d'una estratègia a fi de resoldre el problema plantejat en forma de repte. Aquest fet implica una planificació, una organització de recursos, una capacitat analítica...
Aplicació d'algorismes de càlcul i elements de lògica i comprovació de resultats	Els videojocs desenvolupen el pensament lògic: pensar la manera de solucionar una situació, resoldre un problema, plantejar una estratègia, organitzar els elements d'acord a uns objectius...
Desenvolupament d'actituds de seguretat, confiança, gust i respecte davant situacions que impliquen elements o suports matemàtics	A mesura que es van assolint les fites proposades, els jugadors/es van guanyant en autoestima i confiança davant el domini i control dels nous aprenentatges

TAULA 10: Competència Matemàtica i continguts a adquirir mitjançant els videojocs

(Adaptació de Marín Díaz, 2012)

En aquest sentit, la clau de volta de tot el procés passa per l'elecció adequada del videojoc a utilitzar amb rigor i de forma seriosa dins a l'aula, amb uns objectius d'aprenentatge clars i compartits amb l'alumnat; doncs tal i com argumenta Tucker (2005), qualsevol joc o videojoc no és útil per a qualsevol context ni per a promoure qualsevol tipus d'aprenentatge.



---

# **SEGONA PART**

# **MARC CONTEXTUAL I**

# **APLICAT**

---





4

# DISSENY DE L'ESTUDI





#### 4.1.- Disseny de la investigació

La investigació en educació no consisteix en utilitzar únicament el mètode científic, sinó en elaborar principis i procediments metodològics de manera que aquests condueixin cap al progrés científic (Carr, 2002).

Segons Contreras i Pérez de Lara (2010), la investigació en educació és un camí que va de l'experiència a la pràctica i que després retorna a l'experiència, entenent aquesta experiència en un sentit més ampli que la pròpia teoria, i que a més integra la reflexió sobre les vivències.

##### 4.1.1.- Enfoc de la investigació

L'etimologia del terme investigació, prové del llatí *in (en)* i *vestigare* (trobar, indagar, seguir vestigis...), el que es pot traduir o expressar en l'actualitat com esbrinar o descriure alguna cosa. En el camp científic, la investigació és un procediment reflexiu, sistemàtic, controlat i crític que té per finalitat descobrir o interpretar fets o fenòmens, relacions o regularitats d'un determinat àmbit de la realitat.

En grec, la paraula paradigma significa model, tipus o exemple. En ciència, quan es parla de paradigma s'entén com el conjunt de realitzacions científiques "universalment" reconegudes que proporcionen models de problemes i solucions a una comunitat científica.

Kuhn (1971) defineix paradigma com el conjunt d'èxits o assoliments de caire científic que generen models que, durant un període més o menys llarg, i de forma més o menys explícita, orienten el desenvolupament de les investigacions exclusivament en la cerca de solucions per als problemes plantejats per aquestes. El paradigma és, per tant, un principi, una teoria o un coneixement gestat de la investigació científica d'un camp científic, una referència inicial que servirà com a model per a les futures investigacions. D'entre els múltiples paradigmes en investigació educativa, aquests es poden reduir bàsicament a dos que engloben la resta: el qualitatiu i el quantitatiu (Cerezal i Fiallo, 2005). El primer, el paradigma qualitatiu, engloba els paradigmes interpretatiu, crític i emergent i fa referència a aquells estudis on l'objectiu és la comprensió d'un fenomen i la interpretació d'aquest (Verstehen) i la quantitativa o positivista, que tracta de cercar



relacions de causa – efecte entre diferents variables per explicar diferents hipòtesis (Bisquerra, 1989).

En investigació educativa, l'existència d'aquests dos paradigmes fonamentals (Walker i Evers, 1997), es tradueix, en termes metodològics, en dos mètodes diferents: el quantitatiu, l'objectiu del qual l'observació sistemàtica, la mesura, l'experimentació i la formulació, anàlisi i modificació de les hipòtesis, identificat amb el positivisme, i la qualitativa, dirigida a la comprensió, la transformació, el canvi i la presa de decisions (Sandín, 2003) identificat amb el paradigma interpretatiu o humanista.

La investigació qualitativa es pot considerar com un procés actiu, sistemàtic i rigorós d'indagació dirigida, en el qual es prenen decisions sobre allò investigable mentre s'està en el camp d'estudi (Pérez Serrano, 1994). Entre les característiques més identificadores de la investigació qualitativa, en el camp de l'educació, segons García Llamas (2003), podem destacar les següents premisses:

- L'objectiu final està dirigit a l'estudi de fets i fenòmens educatius en els contextos generals d'ocurrència.
- El seu enfocament de percepció de la realitat és subjectiu, donat que el seu interès està orientat al significat, més que a una senzilla descripció dels fets.
- El punt de partida s'inicia des de concepcions obertes de la realitat, sense rebutjar d'entrada cap de les respostes d'aquesta.
- Mitjançant l'anàlisi de diferents casos particulars, es pretén arribar a entendre's més generals, des d'un procediment de treball inductiu.
- Generalment les mostres dels participants estan situades en els seus escenaris naturals, de manera que no s'utilitza regularment la selecció aleatòria de subjectes.
- Hi ha un contacte directe entre l'investigador i l'objecte de la investigació, la qual cosa obliga a gestionar les situacions de manera que es puguin evitar interferències i / o implicacions innecessàries.
- La triangulació de mètodes és necessària, tant en la recollida com en l'anàlisi de dades, per evitar el fraccionament o la parcel·lització de la realitat, per tal d'augmentar la seva credibilitat.
- El llenguatge per excel·lència en aquest tipus d'investigacions és de tipus conceptual i metafòric, permetent enriquir de matisos l'explicació dels fenòmens estudiats.





- Pel seu caràcter analític - descriptiu, pot generar hipòtesis de treball sobre les quals puguin desenvolupar investigacions quantitatives en el futur.

Dins el camp educatiu, la investigació qualitativa estudia regularment la qualitat d'activitats, relacions, assumptes, mitjans, materials o instruments en determinades situacions o problemes prenent aconseguir descripcions exhaustives amb grans detalls de la realitat.

En aquest sentit, quan es decideix investigar quelcom, sorgeix la necessitat d'entendre una situació o de transformar la realitat d'aquesta (Barba, 2013) i en aquest procés, pren un paper cabal el mètode seleccionat, ja que no només cal seleccionar la metodologia en funció del context o la problemàtica, sinó que cal tenir en compte que diferents enfocats aplicats en un mateix context produeixen diferents resultats tot i estar aplicats a la mateixa realitat (Blaxter, Hughes i Tigh, 2008), doncs els focus d'atenció i per tant, les dimensions i la manera d'estudiar-les, varien.

#### **4.1.2.- Disseny de la investigació qualitativa**

El terme disseny, en el marc de la investigació qualitativa, fa referència a l'abordatge general que s'utilitza en el procés d'investigació i del curs de les accions que es regeixen dins del seu camp (participants, evolució...) de manera que poc a poc aquest es va acotant a les condicions de l'escenari (Salgado, 2007). Per tant, el disseny determina el tipus d'estudi, que prendrà significat en tota la investigació científica concreta, tant en l'aspecte de la disposició i l'enllaç amb els elements intervinents: el pla a seguir en l'obtenció i el tractament de les dades necessàries per a comprovar-la, reflectint-se en el pla o esquema de treball de l'investigador, descrivint els procediments guia de l'estudi, incloent-hi el quan, el qui i les condicions amb què seran obtingudes les dades (McMillan i Schumacher, 2005). Aquest fet fa que el disseny tingui una gran importància en qualsevol procés d'investigació i determini, en gran part, la rellevància dels resultats obtinguts per a la comunitat científica.

D'acord amb les premisses anteriorment establertes, podem argumentar que el present estudi d'investigació es troba emmarcat dins el paradigma qualitatiu sociocrític, i en concret, es tracta d'un estudi amb un disseny d'investigació – acció orientada a la presa



de decisions des del punt de vista pràctic, ja que l'objectiu és millorar i transformar les propostes educatives.

S'ha optat per un disseny qualitatiu ja que, l'objectiu de l'estudi, des del punt de vista científic, posa èmfasi en allò particular i individual i es centra en l'estudi d'un grup classe natural fet a petita escala i analitzant la situació habitual en el seu ambient natural, concordant amb els principals trets característics de la investigació qualitativa segons Bisquerra (1989). A la vegada, segons Denzin i Lincoln (1994), la investigació qualitativa estudia les coses en el seu medi natural, intentant donar sentit o interpretar els fets en termes de significat per a aquells qui hi estan immersos.

Així mateix, la investigació es troba emmarcada dins el paradigma sociocrític ja que el seu objectiu és la comprensió, el significat i l'acció, utilitzant com a criteri d'evidència l'acord intersubjectiu, l'objectiu del qual es desenvolupa coneixement d'una realitat dinàmica i múltiple, qüestionant-la com a element valuós a ser analitzat (Pérez Contreras, 2008).

S'ha optat per aquesta metodologia ja que es considera la més indicada en estudis on l'objectiu és indagar en el com i en el per què de l'ocurrència d'algun succés, abordant-lo des de diferents perspectives i de forma profunda, en un context real i en l'ambient natural en el que habitualment es desenvolupa (Bisquerra, 1989).

D'acord amb Latorre (1996) i Bisquerra (2004), podem categoritzar el següent estudi d'investigació qualitatiu d'acord amb les següents característiques:

- Fonamentació: basada en teòrics interpretativistes --- el seu objectiu és la comprensió d'un determinat àmbit.
- Naturalesa: dinàmica i divergent --- estableix una planificació que inclou elements d'autoregulació en el procés adaptant-se a la realitat del moment d'estudi.
- Finalitat: comprendre i interpretar la realitat educativa --- l'estudi cerca millorar la pràctica educativa mitjançant la comprensió de les dinàmiques que es generen en aquesta.
- Relació subjecte / objecte: implicació i interrelació de l'investigador amb l'objecte --- la investigadora està immersa en el context i en forma part activa, fet que implica un elevat grau de compromís en el seu desenvolupament.



- Concepció del fenomen --- l'estudi es centra en un cicle concret de l'Educació Primària, en unes aules determinades i en uns grups d'alumnes d'unes característiques concretes.
- Paradigma --- desenvolupant coneixement de tipus qualitatiu, l'objectiu del qual és comprendre i descriure la realitat, no mesurar-la.
- Disseny --- l'estudi dut a terme és una investigació – acció basada en una metodologia orientada a l'acció que cerca la comprensió d'un fet
- Criteris de qualitat --- a fi de respectar i vetllar perquè es garanteixin criteris de credibilitat, transferibilitat i confirmació, tot atorgant validesa a l'estudi, es duen a terme diferents mesures com la triangulació, per tal de corroborar les observacions fetes d'un mateix fenomen des de diferents perspectives, per complementar-se entre sí.
- Tècniques, estratègies i instruments --- al llarg de l'estudi, s'utilitzen diferents tècniques i estratègies de tipus qualitatiu que permeten enregistrar les dades i fer un seguiment del procés, a fi de realitzar-ne un anàlisi posterior.
- Anàlisi de les dades --- posant èmfasi en la comprensió de la realitat educativa, tot donant resposta a les qüestions inicials de la investigació.

#### **4.1.3.- Disseny de la investigació – acció i l'estudi de casos**

Segons Bartolomé (1986), la investigació – acció és un procés reflexiu que vincula dinàmicament la investigació, l'acció i la formació, és a dir, una indagació pràctica realitzada pel professorat de forma col·laborativa, amb la finalitat de millorar la seva tasca educativa a través de cicles i reflexió (Latorre, 2003).

Segons Bisquerra (1989), la investigació – acció suposa una intervenció a petita escala en el funcionament del món real i un anàlisi dels efectes d'aquesta, fet que descriu fil per randa, el present estudi. Així mateix, l'objectiu del seu disseny, d'investigació - acció es troba centrat i / o orientat en l'àmbit educatiu, cercant una millora d'una situació pràctica que es genera en el dia a dia de l'escola i des de la qual es pretén aconseguir una transformació, establint posteriorment, si s'escau, les bases per a arribar a conclusions teòriques (Lomax, 1990), generant, per tant, teoria a partir de la pràctica (Elliott, 1993) i essent, tal i com apunta Rincón (1997) un dels models d'investigació més



adequats per a fomentar la qualitat de l'ensenyament ja que permet comprendre i millorar la realitat *in situ* (Kemmis i McTaggar, 1988).

A la vegada i d'acord amb Latorre (1996), els trets principals que configuren una investigació – acció guarden estreta relació amb la consideració que es fa d'alguns aspectes com són:

- *Què investigar*: assumeix com a focus d'estudi la pràctica educativa tal i com apareix contextualitzada. Diagnostica un problema i l'intenta solucionar. Predomina la pràctica respecte la teoria, centrant-se la major part de les vegades en problemes pràctics dels docents.
- *Qui realitza la investigació*: els investigadors i els docents treballen conjuntament, assumint fins i tot, en alguns casos, ambdós rols.
- *Com investigar*: s'utilitzen estratègies de tipus qualitatiu: diaris, entrevistes, observacions, notes de camp, processos de triangulació...
- *Per a què investigar*: és un dels trets més característics de la investigació – acció: contribuir a la resolució de problemes per canviar o millorar la pràctica educativa.
- *Naturalesa de l'objectiu de la investigació*: eludeix considerar l'educació com un objecte natural donada la seva naturalesa social i humana, entenent la pràctica educativa com una praxis informada.
- *Bases epistemològiques*: S'adscriu a postulats de la investigació interpretativa i crítica, fugint dels principis del positivisme lògic.
- *Procés*: consisteix en una espiral de cicles organitzats en base a accions planificades i reflexions crítiques sobre aquestes.

D'acord amb Kemmis i McTaggard (1988), el present estudi d'investigació és una investigació – acció perquè:

- Proposa una millora educativa.
- És participativa: l'objectiu és millorar la pròpia pràctica.
- Segueix una espiral introspectiva de cicles planificació, acció, observació i reflexió.
- Crea espais d'autocrítica.
- Està orientada de manera que l'acció educativa es converteixi en praxis.



- Indueix a teoritzar entorn a la pràctica educativa i posar les idees i suposicions a prova.
- Es manté un diari personal on s'enregistren els progressos i reflexions.
- Implica la realització d'anàlisis crítiques de les situacions.
- Les seves pretensions inicials són modestes.
- Inicia el seu procés en petits grups.
- Permet crear registres de les millores.
- Permet donar una justificació raonada a la tasca educativa mitjançant l'argumentació desenvolupada, comprovada i examinada críticament.
- Es desenvolupa en llocs comuns de l'educació: els mestres, els alumnes, els temes d'estudi i l'entorn.

Així mateix, segons Grundy (1982), podem afirmar que la modalitat d'investigació – acció és de tipus pràctic ja que aquest tipus d'estudis compleixen les següents premisses:

- Objectiu: la finalitat de l'estudi d'investigació – acció és el canvi, tot cercant propostes de millora en les pràctiques educatives.
- Rol de l'investigador: el docent és el protagonista actiu i autònom: selecciona el problema de la investigació i porta el control del projecte, amb la presència de la figura de l'amic crític, si s'escau.
- Relació entre facultats i participants: implica una forta dependència, doncs la població està clarament definida i acotada, i se'n pot garantir la seva permanència al llarg de tota la investigació.

No obstant, Elliott (1993) argumenta la investigació – acció, la metodologia qualitativa i la investigació interpretativa estan estretament relacionades i que són propostes que juguen un interessant paper en la formació del professor com a investigador.

Així mateix, segons Lewin (1946), tota investigació – acció té un doble propòsit: d'una banda, canviar l'organització o la institució i de l'altra, el de la investigació per tal de generar coneixement i comprensió, premisses que ens fan pensar que és una bona metodologia d'investigació d'acord amb l'objectiu d'estudi i el context on es desenvoluparà aquest.



FASES DE LA INVESTIGACIÓ – ACCIÓ

Segons Yin (2014), s’entén per disseny d’un estudi la seqüència lògica que relaciona les dades empíriques a les preguntes inicials de l’estudi i a les conclusions.

D’acord amb Escudero (1987), els estudis d’investigació – acció s’estructuren entorn a les següents fases:

PLANIFICACIÓ	a) Identificar el problema, la dificultat o el tema d’investigació
	b) Elaborar un pla d’acció
ACTUACIÓ	c) Participació activa amb els i les participants d) Observar i controlar el curs, les incidències, conseqüències i resultats de la seva implementació
OBSERVACIÓ	
REFLEXIÓ	e) Reflexionar críticament sobre tot el procés

TAULA 11: Concreció de les fases de l’estudi d’investigació – acció

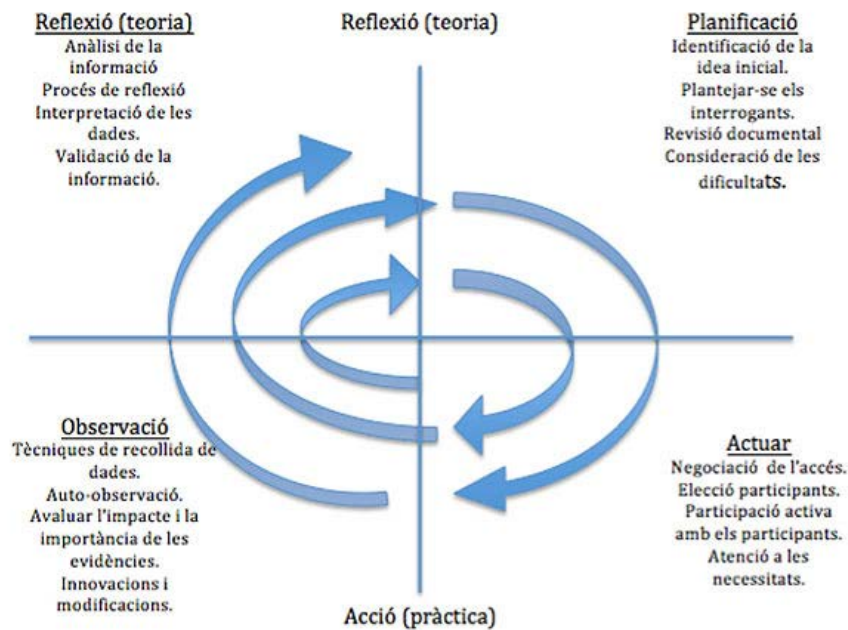


FIGURA 6: Cicles d’investigació – acció



essent aquestes, les quatre fases en què s'ha estructurat el projecte:

- Planificació: inici de la idea general objecte d'investigació, d'acord amb el propòsit de canvi / millora de la pràctica educativa (curs 2014 – 2015)

Inicialment, des de l'aula, es detecta la necessitat de treballar el càlcul mental des d'un punt de vista més pràctic d'acord amb la visió didàctica de les matemàtiques, optimitzant-ne la metodologia, fent-la més pràctica i motivadora a partir de la metodologia de resolució de problemes.

Un cop identificat el problema, es planifica l'acció – estratègia a dur a terme d'acord amb el context: s'estableixen les unitats d'anàlisi prenent com a referència la pregunta d'investigació, a partir de la qual es concreten els ítems a observar durant el treball de camp a fi de poder respondre a les preguntes d'investigació, tot reflectint-los en els diferents instruments i eines.

Paral·lelament, es dur a terme una recerca bibliogràfica de diversos documents relacionats.

- Acció: participació activa amb els i les participants (curs 2015 - 2016)

Es realitzen diferents sessions de joc amb el videojoc Hearthstone i amb el programari d'exercitació Jcllic, a fi de copsar les millores observables que pot aportar aquest canvi metodològic, tot comparant les dinàmiques que es generen en ambdós casos.

Així mateix, es realitza una observació directa i participativa de les diferents partides realitzades pels infants, estructurades d'acord amb la següent seqüència:

FASE 1: 1a Intervenció amb el videojoc Hearthstone.

FASE 2: 1a Intervenció amb el Jcllic.

FASE 3: 2a Intervenció amb el videojoc Hearthstone.

El temps estimat en cada seqüència no supera les 7 setmanes, doncs el període d'intervenció en investigació – acció ha de ser curt, tal i com argumenten diferents experts (Lacasa, 2011).

Donada la seva naturalesa creixent en nivell de complexitat i profunditat, el pla d'acció és flexible i obert.



- Observació: espais d'observació que impliquen la recollida d'informació relacionada amb aquells aspectes objecte d'estudi per a una posterior reflexió (curs 2015 - 2016)

A fi que l'observació tingui caire científic, cal que aquesta estigui sistematitzada mitjançant la concreció de diferents tècniques de recollida de dades, és necessari que aportin evidències de qualitat dels esdeveniments que succeeixen durant el procés.

En els diferents moments del procés d'observació, es recullen les dades dels processos que s'observen mitjançant els següents instruments:

- Guió d'observació.
- Enregistrament de les partides en vídeo i àudio.
- Qüestionaris d'opinió.
- Activitats en paper.

Els resultats obtinguts es sintetitzen en taules que permetran extreure, analitzar i establir conclusions sobre l'estudi, a fi de donar resposta a les qüestions inicials i als objectius proposats.

- Reflexió: constitueix la fase final i conclou momentàniament el cicle d'investigació – acció, que pot suposar un replantejament del problema inicial (curs 2016 - 2017)

Aquest és un dels moments més importants del procés ja que suposa indagar en el significat de la realitat estudiada tot teoritzant sobre aquesta a fi d'extreure el significat de les dades obtingudes.

En funció dels resultats obtinguts, cal copsar si aquests són concloents i quin coneixement aporten a la comunitat científica d'acord amb la seva rellevància. A la vegada, cal observar quines noves preguntes es susciten fruit de les observacions fetes, tot establint l'inici de noves línies d'investigació.

Segons Carr i Kemmis (1986), podem afirmar que hi ha coherència metodològica entre les preguntes d'investigació i el mètode utilitzat, ja que:

- El projecte es planteja com una pràctica social, considerada com una forma d'acció estratègica susceptible de millora.
- L'objectiu de la investigació és entendre la pràctica educativa mitjançant l'acció per





tal d'establir una millora en aquesta en l'àrea de Matemàtiques.

- L'estudi es troba estructurat en diferents fases que responen a una espiral de cicles: plantejament, acció, observació i reflexió.
- El projecte implica als responsables de la pràctica en tots i cadascun dels moments de l'activitat: l'investigador està present de forma activa en totes les fases del projecte, tant en la execució com en la recollida, enregistrament i anàlisi de les dades obtingudes.

D'acord amb l'esquema de rigor científic de Bartolomé (1986) a partir de les aportacions de Goetz i Lecompte (1988), i Hopkins (1985), a fi de garantir el rigor científic en el disseny de la investigació s'han tingut en compte els següents aspectes que podem observar en la taula 12:

Credibilitat o Validesa Interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Per tal d'atorgar validesa interna a la investigació, es realitzarà una observació persistent mitjançant l'ús i l'anàlisi de documents, així com un qüestionari a l'inici del procés.</li> <li>- Es garanteix la presència prolongada i el compromís dels participants al llarg del procés.</li> <li>- Enregistrament de diferents sessions per observar i analitzar el procés.</li> <li>- S'estableixen les dimensions d'allò que s'està cercant o investigant.</li> <li>- S'utilitzen diferents fonts de dades (triangulació).</li> </ul>
Transferibilitat, o Validesa externa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recollida de dades mitjançant les observacions fetes.</li> <li>- Descripció del procés.</li> </ul>
Dependència, Consistència o Replicabilitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La mostra està clarament delimitada, així com la seva localització i situació natural. A la vegada la seva formació com a grup respon a l'atzar, doncs és el grup natural que hi ha en aquella escola i, que el pas del temps i les decisions educatives preses al llarg d'aquest en benefici de l'alumnat, l'han anat definint.</li> <li>- Les tècniques d'anàlisi i recollida de dades estan identificades i definides.</li> <li>- Informes de seguiment periòdics dels participants.</li> </ul>
Confirmabilitat, Auditabilitat o Fiabilitat Externa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En tot el procés, hi ha una recollida recurrent de les dades.</li> <li>- El procés d'investigació es focalitza en un objectiu concret que dona resposta a les preguntes proposades que engloben de forma completa un aspecte d'un tema.</li> </ul>

TAULA 12: Premisses necessàries per garantir rigor científic (Adaptació Bisquerra, 1989)



Atès que la investigació - acció es porta a terme en mitjans humans on estan implicats diferents agents i que el tipus de dades que es volen obtenir pot significar gestionar informació sobre les persones o els seus contextos i circumstàncies, cal tenir present la defensa d'uns principis ètics a considerar:

- Totes les persones i instàncies rellevants per al cas han estat consultades i han donat els seus consentiments.
- S'han obtingut els permisos per a realitzar observacions o examinar documents que s'elaboren amb propòsits diferents a la investigació i que no siguin públics.
- El treball ha romàs visible i obert als suggeriments d'altres.
- En els informes públics de la investigació, s'ha mantingut l'anonimat de les persones que hi participen, així com de les institucions implicades.

D'altra banda, podem considerar que la nostra recerca és un estudi de cas ja que segons Bisquerra (1989), l'estudi de casos és un mètode d'investigació que implica un procés d'indagació caracteritzat per un examen sistemàtic i en profunditat de casos d'un fenomen determinat, entenent aquests com entitats educatives úniques (Stake, 2005). S'entén per cas, doncs, aquella situació o entitat social única que mereix l'interès en el camp investigador en el que s'emmarca; dit en altres paraules, és un mètode d'investigació d'una situació complexa (com pot ser una aula) que es basa en la comprensió d'aquesta situació mitjançant una descripció extensa i un anàlisi del fet o situació que és objectiu d'estudi (Stake, 2005).

Segons Anguera (1996), l'estudi de casos és equiparable a un examen intensiu i en profunditat de diversos aspectes d'un mateix fet.

Per tant, aquesta metodologia és considerada indicada en estudis on l'objectiu és indagar en el *com* i en el *per què* de l'ocurrència d'aquest fenomen, tot abordant-lo des de diferents perspectives i de forma més profunda, amb l'objectiu de descriure, conèixer i comprendre allò que caracteritza el cas, és a dir, la seva singularitat i especificitat davant la resta de realitats (Martínez, 2007), il·lustrant-ho des d'una vessant descriptiva. L'estudi no pretén generalitzar els resultats i les conclusions respecte altres experiències



o casos, sinó que el que pretén es destacar les seves particularitats i circumstàncies d'acord a un context particular.

Així mateix, aquesta comprensió permet millorar aquells aspectes objecte d'estudi en pro de les pràctiques que actualment es duen a terme (Martínez, 2007).

Segons Cooper i Morgan (2008), l'estudi de casos és un mètode de recerca adequat quan s'investiguen fenòmens complexos i dinàmics en pràctiques concretes, incloent-hi detalls d'activitats.

Segons Yinn (2014), l'estudi de casos investiga un fenomen contemporani dins el seu context real, essent apropiat per a investigacions a petita escala.

D'acord amb les premisses establertes, en el present estudi s'ha optat per un disseny d'estudi de casos dins el marc d'intervenció d'una investigació – acció ja que:

- Es realitza una descripció contextualitzada de l'objectiu d'estudi, tot cercant relacions en la situació única i particular en què es realitza l'observació (Investigació descriptiva) (León i Montero, 2003).
- La seva visió és observar la realitat des de diferents punts de vista i d'una forma profunda, a fi d'oferir-ne una visió global tot reflectint-ne la seva complexitat.
- L'observació es realitza mitjançant descripcions de la realitat i de les situacions, essent fidels al fenomen a investigar.
- Cerca la comprensió del fenomen social d'estudi.
- El seu enfocament no és hipotètic, ja que en el seu desenvolupament, s'observa i s'extreuen conclusions.
- Es centra en les relacions i en les interaccions, fet que implica la participació de l'investigador en el seu desenvolupament.
- Estudia un fenomen contemporani analitzant-ne un tret d'interès.
- Incorpora múltiples fonts d'informació a partir de les quals obté les dades a analitzar, essent aquest anàlisi de caire global.

Així mateix, d'acord amb Yinn (2014), els estudis de casos poden tenir diferent naturalesa, d'acord amb la seva finalitat. Si prenem com a referència la classificació establerta per aquest expert, el present estudi de casos en el marc de la investigació – acció, és un estudi explicatiu, ja que d'una banda pretén explicar relacions en un context



real, en aquest cas, en les aules de 3r i 4t de Primària d'una escola rural, i l'aprenentatge del càlcul mental i la resolució de problemes mitjançant l'ús d'un videojoc.

A la vegada, segueix el mateix enfoc que el que podem copsar en la investigació – acció, doncs segons Arnal, del Rincón i Latorre (1994), l'estudi de casos ha de considerar-se com una estratègia encaminada a la presa de decisions, doncs la seva principal virtut rau en la seva capacitat per generar hipòtesis i descobertes, en centrar el seu interès en un esdeveniment individual i en la seva flexibilitat i aplicabilitat a situacions naturals.

Així mateix, una altra característica rellevant de l'estudi de casos és la capacitat per a la comprensió de la realitat objecte d'estudi des de la particularitat i la complexitat d'un cas singular, per arribar a comprendre la seva activitat en circumstàncies importants (Stake, 2005). Aquesta premissa segueix la línia d'estudi proposada en Pla de Recerca (2015), en el marc de la investigació – acció, essent aquesta orientada a la presa de decisions.

#### **4.1.4.- Dimensions de l'estudi**

Les dimensions fan referència al conjunt d'indicadors que es tenen en compte al llarg de l'estudi. Aquests no poden ser mesurats en termes numèrics, ja que fan referència a descripcions o a qualitats que defineixen un fet.

En el present estudi, s'han tingut en compte les següents dimensions:

- *Relació i comunicació*: aquesta dimensió fa referència a les diferents tipologies d'interacció que donen entre els iguals al llarg del desenvolupament de les partides, englobant les següents subdimensions:
  - Interacció i col·laboració assertiva - int\_assert
  - Comunicació de les pròpies idees amb la resta de l'equip - comun\_equip
  - Participació activa en les tasques de l'equip - part\_activa
  
- *Raonament i estratègia*: aquesta dimensió fa referència al conjunt de processos de raonament i selecció d'estratègia observables que tenen lloc durant les partides de joc i que permeten resoldre les diferents situacions – problema que es van plantejant. En aquesta dimensió, hi trobem les següents subdimensions:



- Creació d'hipòtesis realistes - hipot
  - Aplicació d'estratègies adequades a la lectura de la partida - estratègia / raonam
  - Lectura encertada del moment de la partida - lectura
  - Processos de raonament i interacció durant la presa de decisions - presa\_decisions
- *Càlcul*: fa referència a tots aquells fets al llarg del joc que atorguen informació sobre els processos matemàtics de càlcul mental que s'estan duent a terme, estructurant-se en les següents subdimensions:
- Utilització de les eines del joc - eines
  - Gestió de l'error en la partida - gestió\_error

#### 4.1.5.- Caracterització de la mostra

La qualitat d'un estudi d'investigació es troba definida no només per l'adequació de la metodologia i la instrumentació utilitzada, sinó també per l'adequació de l'estratègia de mostreig seleccionada (Cohen, Manion i Morrisson, 2007), fet que implica prendre decisions sobre la població del mostreig durant el procés inicial de planificació.

Donat que la mostra ha estat per conveniència i no aleatòria, d'acord amb Leon i Montero (2003), hi ha quatre factors claus que cal tenir en compte alhora de seleccionar-la i determinar-la:

- Representativitat: els participants seleccionats com a mostra en la investigació presenten característiques similars a les de la resta d'individus de la població objecte d'estudi (Leon y Montero, 2003).

Tot i que els estudis amb mostres aleatòries garanteixen una major representativitat, el present estudi es basa en una mostra intencional no probabilística, on s'ha seleccionat els integrants de la mostra d'acord amb les necessitats i la facilitat d'accés de la investigadora a fi de poder observar els fenòmens que es duguin a terme des de la visió d'investigador participant. En aquest sentit, una mostra no extensa amb un nombre d'unitats finites permet descriure i observar els processos que es duguin a terme de forma més exhaustiva, fet que s'adiu al disseny de l'estudi, tal i com hem argumentat prèviament.



- Idoneïtat: un cop acotat el fenomen d'estudi, s'ha determinat un conjunt d'unitats mostrals que seran les que definiran els fenòmens que es duguin a terme durant la implementació de l'experiència.
- Accessibilitat: d'acord amb les limitacions espacio – temporals, s'ha seleccionat els dos grups de Cicle Mitjà, 3r i 4t de Primària, degut a la facilitat d'accés i al compromís que presenten en la participació activa al llarg de l'estudi sense causar baixa.

La població d'aquest estudi seran els i les alumnes que cursen 3r i 4t de Primària. Pel que fa al mostreig, aquest estarà format per un grup de 34 subjectes de naturalesa heterogènia d'una escola rural d'una línia. Tenint en compte que l'objectiu de la investigació – acció és estudiar una realitat concreta dins el seu context, la mostra està integrada pels grups naturals d'aula que s'han anat formant al llarg de tota l'escolarització dels infants: noves incorporacions, repeticions d'alumnat...

El grup d'estudi, per tant, és un grup heterogeni format per 34 nenes i nens, tots nascuts els anys 2006 i 2007.

El tant per cent d'immigració és del 35%, integrada en la seva majoria per famílies àrabs de tipologia molt diversa, les quals es comuniquen amb l'escola mitjançant el castellà o de vegades, amb l'ajuda d'un intèrpret. Inicialment, no presenten dificultats específiques en el càlcul, però sí que alguns alumnes presenten certes dificultats en alguns aspectes de l'àrea matemàtica, com són la resolució de problemes i l'adquisició d'alguns algorismes.

Durant el desenvolupament de l'estudi, els alumnes integrants de les dues aules s'han distribuït en grups de tres persones, a excepció d'un grup de quatre alumnes a 4t. Els grups van ser fets per la investigadora a fi que aquests fossin heterogenis i, en alguns casos, els seus membres tinguessin interessos i/o afinitat personal (a fi que estiguessin còmodes), seguint criteris que es basaven en la nota obtinguda a les àrees instrumentals, el ritme de treball a l'aula i les respostes obtingudes en el qüestionari inicial sobre els videojocs.



### Criteris de selecció de la mostra:

En el present estudi qualitatiu d'investigació – acció, la selecció dels casos que l'integren no s'ha dut a terme de forma probabilística, degut a diferents aspectes entre els quals podem destacar el fet que es tracta d'una metodologia qualitativa idiogràfica, que implica una descripció detallada, i que per tant, ha de prioritzar aspectes més rellevants com:

- *Que sigui diversa:* els dos grups naturals que integren la mostra inclouen nens i nenes de tot tipus, tant a nivell de capacitat d'aprenentatge i cognitiva, com de diversitat cultural, socioeconòmica i / o idiomàtica, entre altres; fet que fa que sigui una mostra de la població que integra aquesta franja escolar.
- *El seu nombre d'unitats no és molt extens,* trenta – quatre infants, ja que l'objectiu de l'estudi no és obtenir una representació estadística, sinó descriure'l, comprendre'l i interpretar-lo. La seva representativitat guardarà relació amb les necessitats del propi projecte, més que amb el nombre de subjectes utilitzats.

A la vegada, el fet que la mostra no sigui molt extensa ha permès estructurar-la en un nombre finit de grups de treball o de joc, onze en total, ja que tal i com argumenten Penalva i Mateo (2006), per dur a terme un bon estudi qualitatiu, cal que aquest es desenvolupi amb un nombre petit de grups a fi que es pugui analitzar i comprendre'l amb profunditat.

Tot i que el mostreig utilitzat en l'estudi ha estat per conveniència (mostra intencional), la selecció d'aquesta franja d'edat com a subjectes integrants de la mostra respon a criteris pedagògics que enllacen els continguts matemàtics del currículum escolar, la tipologia del joc i les capacitats cognitives i socials dels infants.

#### **4.2.- Context d'estudi**

L'estudi d'investigació s'ha dut a terme en una escola rural d'Educació Primària. El municipi està situat a 25 minuts de la capital de comarca, Lleida, i es troba ben comunicat amb aquesta, tant per carretera comarcal com per autovia. Disposa també de servei de transport públic (autobús) però amb un nombre de comunicacions limitat, ja que la freqüència de pas és d'una a dues hores, depenent del moment del dia i del dia de la setmana.



L'activitat econòmica majoritària del municipi i de les famílies (70%) és l'agricultura i la ramaderia, mentre que la resta es troba ocupada en el sector serveis.

El municipi disposa d'una escola de primària, d'un institut de secundària, independent però adjunt a l'escola, llar d'infants, servei de biblioteca, centre d'atenció primària, pista de tennis i pàdel, pavelló municipal d'esports, tres places amb jocs infantils, un saló d'actes municipal, parc de bombers i demés associacions culturals i de lleure. També hi ha establerts diferents comerços, tant de franquícies com de productes de proximitat, que dinamitzen l'economia del poble.

La majoria dels infants del municipi assisteixen a l'escola del poble i es desplacen a aquesta a peu, acompanyats per pares, mares o avis, si són petits; mentre que a partir dels 9 o 10 anys, ja es desplacen sols al centre acompanyats de companys i amics. El 60% de l'alumnat són fills i filles de famílies autòctones del municipi mentre que el 40% restant, està integrat per famílies de procedència àrab, romanesa, xinesa o senegalesa que s'han instal·lat al municipi, sent la primera la de més presència al municipi. Alguns d'aquests alumnes són ja nascuts al poble i assisteixen de forma regular a l'escola participant activament en totes les activitats proposades des del centre. Eventualment, assisteixen al centre algunes famílies itinerants que van canviant de municipi i de casa, d'acord amb la feina.

Anualment, l'AMPA de l'escola i altres organitzacions municipals organitzen activitats extraescolars a les quals gran part de l'alumnat hi assisteix després de l'horari escolar com són Anglès, Teatre, Cuina, Música, Dibuix, Multiesportives, Bàsquet, Futbol i Funky. El nivell de vida de les famílies és mitjà – baix. Habitualment, treballen els dos progenitors, pare i mare, fet que fa que durant l'estona del migdia, alguns nens i nenes siguin atesos pels avis que són amb qui dinen els infants i qui en té cura. Tot i que l'escola disposa de servei de menjador, aquest és utilitzat per una part molt petita dels alumnes i alguns, ho fan de forma esporàdica.

La llengua vehicular de comunicació del municipi i de les famílies és el català, tot i que degut a la seva proximitat amb Aragó, hi ha algunes interferències orals i altres localismes propis del municipi. Les famílies que els progenitors procedeixen d'altres països tenen com a llengua vehicular entre els membres d'aquesta, la seva llengua autòctona, mentre que amb la resta d'espais de comunicació utilitzen el castellà.





### **4.3.-Descripció de la intervenció. Camp de treball**

L'activitat científica implica per ella mateixa una recerca teòrica, un estudi de l'àmbit en què es situa el nostre camp d'investigació per tal de conèixer la seva situació i establir el nostre punt de partida. No obstant, aquest procés d'investigació no està exempt del desenvolupament de processos empírics que es duen a terme sobre el terreny, és a dir, els estudis de camp.

Aquests estudis per ells mateixos impliquen que l'investigador conegui la realitat *in situ*, de manera directa, a fi de poder prendre notes, recollir mostres i observar per ell mateix la realitat de forma directa, implicant una relació estreta entre aquest i la realitat que s'observa.

La intervenció duta a terme durant l'estudi de camp s'ha basat en un model formatiu centrat en l'ús dels videojocs com a instruments formatius que permetin treballar diferents aspectes del currículum (Gros, 2008). Mitjançant la simulació del joc, es connecten els diferents fets de forma que es pugui observar el procés d'aprenentatge, lligat a un context lluny de la memorització i d'acord amb les següents premisses que podem observar en la Taula 13, concretada en el videojoc Hearthstone i el programari educatiu d'exercitació, Jcllic:



	HEARTHSTONE	JCLIC
L'activitat està pensada en funció de l'alumnat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'han adequat el nombre de partides, els herois, el tipus de joc... d'acord amb l'etapa evolutiva dels infants.</li> <li>- L'alumnat s'ha estructurat en grups heterogenis de manera que tots i totes puguin participar-ne activament.</li> </ul>	
El treball es basa en l'activitat de l'alumne	Són els infants qui prenen les decisions de com, quan i què fer, tant en la selecció de les cartes i l'estratègia, com en l'ordre de resoldre les operacions.	
El docent / investigador té un rol de guia expert que acompanya el treball de l'alumnat	El docent / investigador té un rol actiu ja que participa en les partides fent preguntes i / o observacions, però qui té la paraula final en la presa de decisions són els infants.	
Els límits de la tasca a fer amb el joc són clars	Guanyar diferents partides mitjançant la realització d'operacions de càlcul mental bàsic i estimat amb l'objectiu d'aconseguir experiència, la qual atorga estrelles que permeten desbloquejar noves cartes que milloren les possibilitats d'interacció en les successives partides.	Resoldre les diferents operacions proposades en l'ordre que decideixen en el menor temps possible i amb els mínims errors.
Els objectius proposats són a curt termini	Cada partida es redefeixen els objectius	
S'ha de fomentar l'exploració i el descobriment	Després de les partides inicials realitzades de forma conjunta a fi que els infants compreguessin la dinàmica d'interacció, aquests han anat desbloquejant i descobrint de forma progressiva mitjançant les diferents partides totes les possibilitats del seu heroi i de les cartes que els atorgaven	Després de les partides inicials realitzades de forma conjunta a fi que els infants compreguessin la dinàmica d'interacció, han anat associant cada representació visual a una operació en concret, a la vegada que han generat estratègies per reduir el temps
S'ha d'evitar que els alumnes arribin a situacions en què no puguin avançar	Mitjançant el rol participatiu del docent – investigador aquesta fa suggeriments o preguntes, pot reconduir la situació tot desbloquejant la situació.	
Cal facilitar situacions en què l'alumnat copsi que hi ha hagut aprenentatge	S'han realitzat diferents activitats de reflexió i posada en comú, tot promovent la pràctica reflexiva entre els infants.	
Cal evitar situacions en què l'alumnat s'acomodi en continguts repetitius, cercant noves formes d'aprenentatge	S'ha proposat les partides i la seva resolució com reptes en sí, intentant millorar progressivament l'estratègia, que ha conclòs finalment, en partides en mode competitiu on l'alumnat ha desplegat totes les seves capacitats.	

TAULA 13: Concreció de les premisses del model formatiu en jocs i videojocs concretat als dos recursos utilitzats en l'estudi (Elaboració pròpia a partir de les premisses de Gros, 2008)



D'acord amb Lacasa (2011), el model d'aprenentatge dut a terme durant l'estudi, ha estat un model d'aprenentatge centrat en l'infant, definit d'acord amb les següents característiques que podem observar en la taula 14:

	Característiques del model	Aplicació al Hearthstone i Jclic
Responsabilitat dels participants	L'infant descobreix la realitat per si mateix a través de la interacció amb els iguals i els jocs als que té accés.	Els infants són qui prenen les decisions d'acord amb els seus criteris i l'estratègia que defineixen.
	És un agent actiu i el paper de l'adult és escàs.	El paper del docent / investigador, tot i ser actiu, es limita a realitzar preguntes i suggeriments, que els infants decideixen seguir o no d'acord amb la lectura que fan de la partida i la seva estratègia.
	L'infant aprèn a partir de la seva activitat en el món físic i / o virtual.	A través de les diferents partides, els infants van aprenent i copsant quines són les seves possibilitats d'acord amb l'estratègia de cada moment, els encerts i errors comesos, quin tipus de "riscos" poden córrer... tot generalitzant esquemes de joc que van adequant-se al moment de la partida.
Paper social dels participants	Predomina l'aprenentatge inductiu, del concret al general, a partir del joc.	Els infants aprenen partida a partida, moviment a moviment, torn a torn. Posteriorment, a mesura que van agafant seguretat en el joc, van generalitzant les pautes i els esquemes d'interacció.
	L'interès en l'aprenentatge es contraposa amb l'esforç.	L'objectiu es centra en guanyar la partida utilitzant totes les eines a l'abast.
Llibertat i control	L'infant té llibertat d'acció i de presa de decisions.	Els infants són qui prenen les decisions d'acord amb els seus criteris i l'estratègia de defineixen.
	S'avalua a través del joc mitjançant l'observació de la generalització de determinades estratègies als nous contextos.	Els infants aprenen mitjançant el feedback que reben del joc i que els atorga informació del seu procés i els permet autoavaluar-se les seves decisions

TAULA 14: Concreció del model d'aprenentatge ( Elaboració pròpia a partir de Lacasa, 2011)



La intervenció duta a terme en l'estudi de camp ha estat estructurada en tres fases descrites en la taula 15:

FASE	PLATAFORMA UTILITZADA	SESSIONS	OBJECTIUS A ASSOLIR	TASQUES A DESENVOLUPAR
1a	Hearthstone (Arena)	7 - 4 s. de grup - 3 s. en mode competitiu	Utilitzar el videojoc com a eina educativa per desenvolupar el càlcul mental, el càlcul estimat i la resolució de problemes	- Aprendre a interaccionar amb el videojoc - Desenvolupar diferents estratègies de raonament - Desenvolupar agilitat en el càlcul mental
2a	Jclic	7 - 4 s. de grup - 3 s. en mode competitiu	Utilitzar un programari educatiu d'exercitació per tal de copsar la interacció que es genera en els subjectes	- Desenvolupar diferents estratègies de raonament - Desenvolupar agilitat en el càlcul mental
3a	Hearthstone (Aventura)	7 - 4 s. de grup - 3 s. en mode competitiu	Utilitzar el videojoc com a eina educativa per desenvolupar el càlcul mental, el càlcul estimat i la resolució de problemes	- Desenvolupar diferents estratègies de raonament - Desenvolupar agilitat en el càlcul mental

TAULA 15: Implementació de l'estudi de camp (Elaboració pròpia)

### FASE 1

- DESCRIPCIÓ

En aquesta fase els infants van descobrir el joc: quin era l'objectiu, què podien i no podien fer, i quines dinàmiques es generaven en les partides utilitzant la plataforma del joc per a *tauleta* i van entrar per primera vegada en contacte amb el joc, tot jugant les primeres partides.

- OBJECTIUS

- Utilitzar el videojoc com a eina educativa per desenvolupar el càlcul mental, el càlcul estimat i la resolució de problemes.
- Promoure el desenvolupament d'actituds i habilitats vers la presa de decisions responsable ( raonant el per què ) i el treball en equip.



- Millorar les habilitats matemàtiques de l'alumnat, especialment en càlcul mental i en la resolució de problemes.

- TASQUES A DESENVOLUPAR PER L'ALUMNAT

Un cop realitzades les dues primeres sessions en gran grup a fi de mostrar com funciona el joc, quins aspectes cal tenir en compte durant el joc: vida i atac de l'heroi, funció de les cartes, funció dels cristalls, quin tipus d'interacció tenen amb les cartes de l'altre equip, com s'estableixen els torns..., es va procedir a iniciar el torn de joc per equips heterogenis formats per tres persones, d'acord amb les seves característiques cognitives i afinitats personals dels seus integrants.

Setmanalment, cada equip jugava una partida, l'objectiu de la qual era, inicialment, desbloquejar poders o capacitats del seu heroi (aconseguir més cartes) i posteriorment, guanyar les partides jugades amb altres equips

Cada tres sessions de treball a la tauleta, es va realitzar una activitat en paper, a fi de confirmar que tots i cadascun dels alumnes, a nivell individual, eren capaços d'identificar els principals elements del joc i de resoldre la partida, plantejada una situació.

Quan havien de jugar la partida, els tres infants es situaven davant la tauleta i anaven interaccionant amb aquesta a mesura que anava avançant la partida, tot establint diferents pautes de comportament durant el seu desenvolupament i que es troben descrites en les graelles d'observació de cada sessió.

- FUNCIONS DE L'INVESTIGADOR

Les tasques a desenvolupar per l'investigador durant el procés eren les següents:

- En l'etapa inicial del joc, mostrar als infants com es juga i acompanyar-los en el procés de descoberta, tot enumerant-los i mostrant-los les possibilitats que a cada moment els oferia la partida (Sessions 1 i 2).
- Un cop superat el període d'adaptació, la tasca de la investigadora consistia en observar les partides de joc dels infants, tot prenent notes i fent-ne una posterior descripció. A la vegada, en alguns grups que ho necessitaven, inicialment, en cada torn de joc, trencava el gel amb la pregunta: "Què voleu



fer? Mireu els cristalls i les cartes que voleu treure, i amb qui les voleu utilitzar. Podeu parlar, si voleu". A la vegada, quan intentaven fer quelcom que el joc no permetia, la investigadora els raonava el per què i què calia fer prèviament a poder realitzar l'acció desitjada en les posteriors partides o en els propers torns de joc.

En alguns casos, i especialment en aquells grups que no havien guanyat cap partida, la investigadora donava algun consell durant el desenvolupament d'aquesta, a fi que els infants tinguessin un estímul i aconseguissin guanyar-la.

- En finalitzar la partida, la investigadora feia una petita valoració conjunta amb els alumnes del grup, tot remarcant els punts forts, els encerts, què podien millorar, què copsaven que havia passat durant la partida, quines possibles decisions poc encertades havien pres que els havien motivat a no guanyar...

- SEQÜÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT

Al llarg d'aquesta primera fase, la seqüència d'intervenció s'ha desenvolupat seguint el cronograma de sessions descrit en la taula 16:

INTERVENCIÓ DESENVOLUPADA	
Qüestionari sobre els videojocs	Per tal de saber quin grau d'interacció tenen, quin ús en fan, quina percepció en tenen...
Test de càlcul	Per copsar el nivell inicial de l'alumnat
Sessió 1	Sessions conjuntes de presentació
Sessió 2	Problemes amb la xarxa
Sessió 3	Iniciem el joc i desbloquegem cartes i habilitats, descobrint-ho a poc a poc Problemes amb la xarxa
Sessió 4	Iniciem partides en mode arena contra la màquina Problemes amb la xarxa
Sessió 5	Paper: comprovem els coneixements adquirits basics: cartes, on està cada element...
Sessió 6	Partides en mode arena contra l'ordinador, ara contra herois més poderosos
Sessió 7	Valoració conjunta del procés que estan tenint (oral)
Sessió 8	Partides en mode arena contra l'ordinador, ara contra herois més poderosos
Sessió 9	Paper: intentem resoldre el problema: donen una solució donada una partida base
Sessió 10	Partides en mode jugador
Sessió 11	Partides en mode jugador contra un altre equip
Sessió 12	Partides en mode jugador contra un altre equip
Test de càlcul	Per copsar la millora experimentada
Valoració	Opinió personal sobre l'experiència

TAULA 16: Seqüència del desenvolupament de la primera fase de l'estudi



## FASE 2

- DESCRIPCIÓ

En la segona fase, els infants van jugar amb una de les aplicacions del Jclíc, un programari educatiu recomanat pel Departament d'Educació i per altres instàncies educatives, com a recurs educatiu per desenvolupar i consolidar diferents objectius d'aprenentatge. L'objectiu per als infants era jugar per tal de resoldre bé les activitats proposades, centrades en la resolució d'operacions de sumes i restes presentades en diferents disposicions, tot assolint més habilitat en el càlcul mental. Finalment, van concloure l'experiència amb la realització d'una competició contrarellotge.

Paral·lelament, i fruit de l'observació de la primera fase, es va considerar interessant observar quin tipus de dinàmiques d'interacció entre els membres del grup es generaven durant la utilització del programari, per tal de poder establir semblances i diferències entre les generades en l'ús del videojoc.

- OBJECTIUS

- Utilitzar el programari d'exercitació Jclíc com a eina educativa per desenvolupar el càlcul mental
- Promoure el desenvolupament d'actituds i habilitats vers la presa de decisions responsable (raonant el per què) i el treball en equip.
- Millorar les habilitats i estratègies de càlcul mental de l'alumnat

- TASQUES A DESENVOLUPAR PER L'ALUMNAT

El Jclíc és un programari d'ús freqüent a les escoles en moltes àrees, tant a nivell individual o per equips i en gran grup, fet que fa que els infants coneguin la seva dinàmica. Habitualment, les activitats que proposen són de diferent tipus, organitzades en els anomenats *paquets d'activitats* que agrupen activitats de relacionar, ordenar, compondre... No obstant, el Jclíc proposat en aquesta fase, centrat en l'ús del càlcul mental, requereix escriure nombres en la majoria de les activitats, fet que va implicar realitzar una sessió prèvia (activitat 1 del paquet) en gran grup, tot explicant què calia fer i quin tipus d'operacions es presentaven, ja



que aquestes, no apareixien de la disposició tradicional. Un cop compresa la dinàmica de forma més completa, es va passar a iniciar els torns de joc.

Setmanalment, cada equip realitzava una activitat o “jugava una partida”, l’objectiu de la qual era resoldre correctament les operacions proposades per l’ordinador, a excepció de les multiplicacions, ja que el grup de 3r de Primària, en el moment en què es va realitzar l’estudi, encara no havia començat a treballar les taules de multiplicar i les multiplicacions.

Cada tres sessions de treball a l’ordinador, es va realitzar una activitat en paper, a fi de confirmar que tots i cadascun dels alumnes, a títol individual, eren capaços de realitzar les operacions.

A fi de jugar la partida, els tres infants es situaven davant l’ordinador i anaven resolent les operacions amb l’ajuda del teclat i el ratolí de l’ordinador, tot establint diferents torns d’intervenció durant el seu desenvolupament i que es troben descrites en l’observació de cada sessió.

- FUNCIONS DE L’INVESTIGADOR

Les tasques a desenvolupar per l’investigador durant el procés eren les següents:

- En la primera sessió (activitat 1 del paquet Jclíc), recordar als infants com es juga, tot mostrant-los les diferents tipologies d’activitats i tal i com resoldre-les, fent especial atenció al perifèric a utilitzar en cada cas.
- La resta de sessions, la tasca de l’investigador consistia en observar les partides dels infants, tot prenent notes i fer-ne una posterior descripció. A la vegada, en alguns grups que ho necessitaven, calia fer-los una lectura en veu alta de l’operació a realitzar, ja que no en feien una lectura adequada: “Vinga, un nombre que sumat a 3 doni 76” o “Un nombre que si n’hi resto 4, em doni 42”.





- SEQÜÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT:

Al llarg d'aquesta primera fase, la seqüència d'intervenció s'ha desenvolupat seguint el cronograma de sessions descrit en la taula 17:

	<b>INTERVENCIÓ DESENVOLUPADA</b>
Test de càlcul	Activitat inicial de càlcul
Sessió 1	Activitat 1 Jcllc: per recordar com funciona
Sessió 2	Activitat 2 Jcllc
Sessió 3	Activitat 3 Jcllc
Sessió 4	Activitat 4 Jcllc
Sessió 5	Paper: captures de pantalla per resoldre diferents tipologies de paquets
Sessió 6	Activitat 5 Jcllc
Sessió 7	Valoració conjunta del procés que estan tenint (oral)
Sessió 8	Cronòmetre amb Activitat 6 Jcllc
Sessió 9	Cronòmetre amb Activitat 7 Jcllc
Sessió 10	Cronòmetre amb Activitat 8 Jcllc
Test de càlcul	Per copsar la millora experimentada
Valoració	Opinió personal sobre l'experiència Comparació entre ambdós jocs

TAULA 17: Seqüència del desenvolupament de la segona fase de l'estudi

### FASE 3

- DESCRIPCIÓ

En la tercera fase, els infants van interaccionar de nou amb el videojoc Hearthstone. L'objectiu d'aquesta fase era aconseguir desbloquejar un heroi nou, tot guanyant-li la partida amb l'heroïna utilitzada fins al moment, i jugar partides amb aquest nou heroi tot dotant-lo de poders i d'experiència, per finalment, poder jugar en mode competitiu amb els altres grups de la mostra.



La plataforma utilitzada en aquesta tercera fase és la tauleta, a l'igual que durant la primera, ja que persisteixen els mateixos problemes de connectivitat amb els servidors de Blizzard i el Gestor de Continguts del Departament d'Educació.

Durant el desenvolupament de l'activitat, cada equip va triar l'heroi a qui volia reptar i guanyar fins que aconseguissin desbloquejar-lo. Per assolir aquesta fita, disposaven de quatre sessions de joc. Quan els grups desbloquejaven l'heroi, podien reptar un altre heroi i en guanyar-lo, podien decidir amb quin d'ells volien jugar.

En el mode competitiu d'aquesta fase, cada grup podia elegir l'heroi amb que volia jugar, si el primer que tenien, la Maga, o el nou que havien desbloquejat.

En aquesta fase, la primera sessió va consistir en presentar els diferents tipus d'herois tot fent-ne una breu descripció de les seves capacitats i habilitats, a fi que els infants els coneguessin i tinguessin diferent informació sobre cadascun d'ells abans de seleccionar amb quin volien jugar.

Així mateix, no es van realitzar activitats en paper per copsar si l'alumnat estava o no comprenent la dinàmica del joc i era capaç, ja que les habilitats necessàries s'havien assolit ja prèviament en la fase 1.

- OBJECTIUS

- Utilitzar el videojoc com a eina educativa per desenvolupar el càlcul mental, el càlcul estimat i la resolució de problemes.
- Promoure el desenvolupament d'actituds i habilitats vers la presa de decisions responsable (raonant el per què) i el treball en equip.
- Millorar les habilitats matemàtiques de l'alumnat, especialment en càlcul mental i en la resolució de problemes.

- TASQUES A DESENVOLUPAR PER L'ALUMNAT

L'objectiu d'aquesta fase per als infants era aconseguir desbloquejar un heroi seleccionat per ells, dotar-lo d'experiència en el joc tot guanyant partides, per finalment poder participar en una mini-lliga de sessions competitives amb altres equips.



Un cop realitzada la primera sessió en gran grup per mostrar els diferents tipus d'herois que podien seleccionar, cada grup va iniciar la seva travessa personal per assolir l'objectiu: desbloquejar un heroi i dotar-lo d'experiència i punts per poder realitzar un bon competitiu, activitat que els motiva moltíssim i en la que es senten molt còmodes.

Setmanalment, cada equip jugava una partida. Passades quatre sessions, van iniciar la competició per equips, situant-se, novament, davant de la tauleta i anant interaccionant amb aquesta a mesura que anava avançant la partida.

- FUNCIONS DE L'INVESTIGADOR

Les tasques a desenvolupar per l'investigador durant el procés eren les següents:

- En la primera sessió, presentar els diferents herois tot fent una descripció de les seves capacitats.
- En la resta de sessions, la tasca de l'investigador consistia en observar les partides de joc dels infants, tot prenent notes i fent-ne una posterior descripció. A la vegada, en alguns grups que ho necessitaven, desbloquejant la situació amb preguntes que els donessin pistes o eines de com començar o continuar.

Així mateix, en alguns casos, l'investigador donava algun consell durant el desenvolupament de la partida, especialment amb les cartes noves que apareixien amb cada heroi o demanava aclariments per conèixer els motius els quals els havien portat a prendre diferents decisions.

- SEQÜÈNCIA DE DESENVOLUPAMENT

Al llarg d'aquesta primera fase, la seqüència d'intervenció s'ha desenvolupat seguint el cronograma de sessions descrit en la taula 18:



INTERVENCIÓ DESENVOLUPADA	
Test de càlcul	Qüestionari inicial de càlcul i resolució de problemes
Sessió 1	Presentació dels Herois del Joc i les seves habilitats
Sessió 2	Partides en mode un jugador contra l'ordinador per desbloquejar el nou heroi
Sessió 3	Partides en mode un jugador contra l'ordinador. Si l'heroi triat ja ha estat desbloquejat, reptar altres herois, sinó ho ha estat, intentar desbloquejar-lo
Sessió 4	Partides en mode un jugador contra l'ordinador. Si l'heroi triat ja ha estat desbloquejat, reptar altres herois, sinó ho ha estat, intentar desbloquejar-lo
Sessió 5	Partides en mode competitiu, cada equip amb el seu heroi
Sessió 6	Partides en mode competitiu, cada equip amb el seu heroi
Sessió 7	Partides en mode competitiu, cada equip amb el seu heroi
Test de càlcul	Per copsar la millora experimentada
Valoració	Opinió personal sobre l'experiència (oral)

TAULA 18: Seqüència del desenvolupament de la tercera fase de l'estudi

#### Espais on s'ha desenvolupat l'estudi

Els espais de l'escola utilitzats per desenvolupar la investigació van ser l'aula de l'alumnat i l'aula de música de l'escola. Ambdues aules són espais coneguts pels infants que utilitzen regularment des del seus inicis a l'escola i on hi tenen lloc diferents tasques de caire divers.

Setmanalment i d'acord amb un calendari establert conjuntament entre els alumnes i la investigadora, aquests assistien a l'aula de 3r o a la de Música del centre a jugar la seva partida, moment en què la investigadora realitzava les observacions pertinents.

Per desenvolupar l'activitat, els i les alumnes seien conjuntament en una taula de manera que tots poguessin accedir al dispositiu de joc i poguessin comentar amb els companys què podien fer en cada moment. Habitualment es trobaven sols, sense cap altre company que els pogués distreure de manera que poguessin estar concentrats en l'activitat que feien.



Les activitats en paper o de gran grup es realitzaven de forma conjunta també en aquests dos espais del centre.

En el moment de joc, durant el desenvolupament de les partides, els infants del grup anaven prenent diferents rols, d'acord amb la seva personalitat, les seves reaccions davant les tasques noves, la competició, les propostes dels companys o en guanyar o perdre la partida, tal i com queda descrit en les graelles d'observació.

La investigadora és docent dels dos grups. La relació amb els i les alumnes és força cordial i distesa.

Durant el desenvolupament de la investigació, el seu paper ha anat variant, adequant-se al rol que li calia prendre en cada moment. Inicialment, ha tingut un rol més actiu a fi de mostrar als infants les premisses bàsiques del joc. Posteriorment, un cop van comprendre la dinàmica (dues primeres sessions), el rol de l'investigador va passar a ser més d'observador actiu, fet que va propiciar que esporàdicament, anés fent preguntes tot demanant justificació en algunes accions que es desenvolupaven durant la partida, no perquè aquestes fossin errònies, sinó per tal que els infants verbalitzessin el seu pensament i el seu raonament (Pràctica Reflexiva). Paral·lelament, en alguns casos, especialment amb l'aparició de noves cartes o amb la voluntat dels infants de fer accions que el joc no permetia, intervenia tot raonant el per què o recordant les eines de què disposava el joc i que podien utilitzar, tot donant algun consell o fent algun suggeriment.

#### **4.4.- Dispositius de recollida d'informació**

En els passos successius que caracteritzen el desenvolupament del mètode, es duen a terme diferents actuacions particulars a través d'uns procediments molt més operatius que es denominen tècniques, entenent aquestes "tècniques" com el *com* de la tasca a investigar.

Segons Bisquerra (1989), la investigació – acció no posseeix una metodologia pròpia, sinó que pràcticament per al seu desenvolupament, es poden utilitzar la majoria dels mètodes utilitzant tant tècniques qualitatives com quantitatives; si bé preferentment s'utilitza una metodologia qualitativa, seguint el model inductiu, pròxim a l'orientació etnogràfica, intentant superar el seu nivell descriptiu per intentar aconseguir una transformació de la realitat. Per això, habitualment es proposen estratègies d'acció que



s'han descobert a través de l'observació de la realitat, la reflexió i la interpretació de la mateixa.

D'entre les tècniques de control utilitzades habitualment, podem destacar les entrevistes, els registres anecdòtics, les anotacions de camp, la descripció del comportament, l'anàlisi de documents, diaris, quaderns, targetes d'interacció, qüestionaris, test..., entre altres (Kemmis i McTaggard, 1988). La importància d'aquestes dades i els documents analitzats no es basa en el seu grau de precisió o veracitat, sinó en la capacitat de corroborar i augmentar l'evidència d'altres fonts, pel que s'ha realitzat un procés de triangulació d'aquestes.

D'entre les múltiples tècniques susceptibles de ser utilitzades en un estudi de casos d'investigació – acció, en el present s'han utilitzat les següents:

- **OBSERVACIÓ DIRECTA**: l'observació és una activitat ordinària a la qual tothom té accés. Aquesta observació només esdevé científica quan s'orienta enfocant-la cap a un objectiu concret d'investigació, planificant-lo sistemàticament en fases, aspectes, llocs i persones (Ruiz Olabuénaga, 1999).

A fi de poder analitzar les pràctiques dutes a terme amb els videojocs, s'ha realitzat una observació directa i activa d'aquestes, on l'investigador ha tingut un paper actiu, tot realitzant juntament amb els infants les activitats, proposant-los alternatives, demanant-los aclariments i fent-los preguntes..., a fi de poder conduir el desenvolupament dels esdeveniments, entenent aquest fet com obrir un ventall de possibilitats (quines cartes poden seleccionar, per què elegeixen una ruta, donar reforç positiu...), sempre amb veu però mai amb vot, és a dir, qui prenia la decisió final de què fer eren els infants; ja que tal i com apunta Tucker (2005), a fi de donar suport al desenvolupament matemàtic, tot joc necessita de la participació d'adults o persones amb un cert nivell de qualitat en la matèria, que puguin afavorir el procés de descoberta i aprenentatge.

Així mateix, durant el procés d'observació s'han tingut en compte les set fases necessàries a dur a terme per tal que l'observació participant sigui fructífera i arribi a bon terme. Aquestes set etapes o premisses s'han anat desenvolupant algunes durant la gestació del projecte (plantejament del problema i selecció de què s'observarà),



altres durant el desenvolupament de l'observació (observació i registre de la informació, i el contacte quotidià) i altres en finalitzar-lo (triangulació). L'entrada a la comunitat és una fase que no s'ha produït, almenys en un temps prou proper com per tenir relació amb l'estudi, ja que la investigadora ja coneixia prèviament els infants, des de l'inici de la seva escolarització, i forma part del seu entorn proper.

- GUIÓ D'OBSERVACIÓ: segons Colás i Buendía (1994), s'entén per guió o full d'observació, el llistat d'operacions i seqüències d'acció que l'investigador utilitza per enregistrar la presència o absència com a resultat d'una atenta observació.

Donat que en la metodologia d'observació s'ha optat per una observació participant, s'ha seleccionat com a eina de registre un diari d'observació de les sessions que ha permès enregistrar totes les accions dutes a terme per cada grup, mitjançant el mètode de certeses (enregistrant els comportaments que es produïen en una graella) i incerteses, anotant interpretacions personals que s'han pogut observar, corroborant-les posteriorment, amb l'enregistrament d'àudio i/o vídeo fet, tot complementant-les amb altres de tipus observacional que descriuen què ha passat i notes teòriques, que fan referència a les interpretacions i hipòtesis que es poden generar fruit de l'observació (Vallés, 1997).



GRUP	
------	--

SESSIÓ	
DATA	

CONDUCTA A OBSERVAR	FREQUÈNCIA		
	S	N	A
Aplica el coneixement que té en els nous processos			
Identifica tendències i preveu possibilitats			
Crea hipòtesis realistes			
Interactuar i col·labora de forma assertiva amb els companys			
Comunica les seves idees i la informació de què disposa de forma entenedora			
Participa activament en la tasca d'equip			
Analitza i avalua la informació de què disposa durant la partida			
Planifica les estratègies			
Utilitza múltiples processos i diverses perspectives durant la partida ( Lectura )			
És capaç de resoldre els dubtes que se li plantegen utilitzant les eines de què disposa			
Selecciona i usa les eines el joc de manera responsable i assertiva			
És capaç de generar solucions davant l'adversitat			
Mostra actitud de respecte davant els companys ( saber guanyar i perdre)			

S	Sí
---	----

N	No
---	----

A	De vegades
---	------------

DESCRIPCIÓ DE LA SESSIÓ

FIGURA 7: Guió d'observació de les sessions de joc (elaboració pròpia)





GRUP **Hiba, Mohamed i Salma**

SESSIÓ	10
DATA	23 de novembre de 2015

CONDUCTA A OBSERVAR	FREQUÈNCIA			PARTICIPANTS		
	S	N	A	Hiba	Mohamed	Salma
Aplica el coneixement que té en els nous processos						
Identifica tendències i preveu possibilitats						
Crea hipòtesis realistes						
Interactuar i col·labora de forma assertiva amb els companys						
Comunica les seves idees i la informació de què disposa de forma entenedora						
Participa activament en la tasca d'equip						
Analitza i avalua la informació de què disposa durant la partida						
Planifica les estratègies						
Utilitza múltiples processos i diverses perspectives durant la partida ( Lectura )						
És capaç de resoldre els dubtes que se li plantegen utilitzant les eines de què disposa						
Selecciona i usa les eines el joc de manera responsable i assertiva						
És capaç de generar solucions davant l'adversitat						
Mostra actitud de respecte davant els companys ( saber guanyar i perdre )						

S Sí

N No

A De vegades

**DESCRIPCIÓ DE LA SESSIÓ**

Mentre l'oponent està seleccionant les cartes, el Mohamed aprofita per llegir bé que fan totes les que tenen i de què disposen, fent especial atenció a les cartes de poder.

Només iniciar el seu torn, decideixen treure la carta que els regala una moneda. No crec que ho hagin fet per treure cap carta concreta, sinó per tenir tots els cristalls actius. Ha estat una proposta de la **Hiba**. Amb els dos cristalls, han tret una carta de contacte, el **Murloc**.

Abans de treure cap carta, decideixen ja utilitzar les que disposen al tauler. Tenen la disjuntiva de contra qui utilitzar-les, si l'heroi o l'única carta de poc atac i poca vida. El Mohamed diu: "Aquest a aquest [mentre assenyalava l'heroi], si ho fem a aquest altre [assenyalava la carta del tauler], ens quedarem sense perquè perdrà vida" i la **Hiba** diu: "Sí perquè el nostre té 28 i el 27 [ fa referència a la vida de l'heroi]", i per tant, decideixen atacar l'heroi. Quan passen el torn, el Mohamed s'adona que potser hagués estat millor eliminar la carta que hi havia al tauler perquè ara, els traurà vida al seu heroi. A posteriori, fa una lectura força més encertada que la inicial. No obstant, amb les presses, s'han deixat d'utilitzar els cristalls per treure qualsevol de les cartes. Sé que no ha estat un descuit i no quelcom voluntari perquè ni tan sols les han observat o mirat. Les ganes de treure vida a l'heroi per guanyar, els han fet cometre un error de descuit. El fet que el Marc s'hagi volgut quedar a observar-los, els ha demanat permís, fa que el Mohamed i la **Hiba** estiguin més pendents d'impressionar-lo fent-ho suposadament millor que ell que no pas concentrats en la partida.

Mentre l'oponent està al seu torn, la **Hiba** diu "Oh, oh...", s'acaba d'adonar que abans s'han equivocat i que això els ha complicat la partida ja que amb les cartes que ha tret, dos **cargars** de poc valor, però en definitiva, **cargars**, i la que no han eliminat, els ha tret força vida.

Quan tornen a tenir el torn, el Mohamed comença reconduint la situació: inicia llegint les característiques de les cartes que pot utilitzar. Ho fa detingudament, tot sospesant quina és la millor. Aparta la mà de la **Hiba** de la pantalla, perquè ella ja estava a punt de treure una carta sense valorar les altres. Fa una bona lectura de la partida i treu una carta de poca vida però força atac, fet que li permetrà, encara que només sigui durant un torn, treure vida a l'heroi rival.

Durant el torn de l'oponent, el mateix Mohamed comenta "Hauré d'atacar a la tortuga o a aquest, ( dues cartes amb força atac ), perquè sinó.... ".

Quan tornen a tenir el torn, el Mohamed copsa que disposen de quatre cristall i tenen la carta de l'ovella que permet transformar qualsevol carta en quelcom irrisori, i comenta que és un bon moment per utilitzar-la "perquè és molt fort d'atac i de vida", fet que fa que la **Hiba** l'arrossegui cap a la carta que té més atac. És una molt bona lectura de la partida i una decisió molt encertada, ja que llavors podran utilitzar tota la resta d'atac de les cartes que tenen, vers l'heroi i les cartes que tinguin més atac del tauler.

Llavors passen el torn, moment en què la Salma, els fa adonar que s'han deixat de treure una carta de poques capacitats, però una carta en definitiva que haguessin pogut utilitzar ja al torn següent.

El Mohamed comenta l'estratègia, però al mateix moment, ja la dur a terme. Les accions que realitza denoten una bona lectura de la partida, com que veu que estan perdent i que els eliminen les cartes, decideix treure el provocar, a fi de frenar una mica l'atac que rep el seu heroi i guanyar un torn. La **Hiba** li raona la seva estratègia, tot fent referència a les cartes que havien de treure per eliminar les de l'oponent, però el Mohamed li comenta que sense el provocar, ja els haurien atacat i per tant, haurien perdut vida.

Fa estona que l'oponent ha tret la carta de **Shreck** que regala 1 punt d'atac a totes les cartes i cap d'ells ha manifestat ser conscient de la seva presència. Els recordo quines són les característiques d'aquesta carta, tot acabant la frase dient, "només que ho tingueu en compte alhora de decidir què fer".

Al següent torn, el Mohamed proposa tornar a treure un provocar i amb els cristalls que li sobren treu un **cargar**, carta que utilitza per eliminar la carta **Shreck** abans esmentada. És una molt bona lectura de la partida.

L'estratègia que estant utilitzant no està clarament definida, però bàsicament la podríem explicar com "intentar no perdre", no estan portant la partida sinó que estan en un segon terme, qui la dirigeix és l'oponent. No obstant, les decisions de caire ofensiu que estan prenent són encertades, tot i que no els permetin desplegar tot el seu potencial. Són conscients d'aquest fet ja que torn rere torn, la Salma va apuntant la vida que els queda comparant-la amb la que té l'oponent, al que afegeix "hem de parar compte perquè encara ens pot **maxacar** o anem bé però hem de vigilar".

Tot i això, tenen a la seva disposició cartes interessants com la bola de foc de sis punts o un nou provocar. No obstant, l'oponent els elimina el provocar amb una carta de gran atac i juntament amb les que tenen al tauler, els fa perdre la partida.

Tot i llegir correctament la partida, les errades comeses al principi per precipitació o pèrdua dels objectius, els han passat factura, doncs no els han permès tenir cert control de la partida, sinó que han estat fet el que l'oponent els ha anat proposant intentant parar-li les cartes.

FIGURA 8: Guió d'observació d'una de les sessions de joc (elaboració pròpia)



Posteriorment, a fi de poder sintetitzar els processos observats durant les partides de joc, s'ha elaborat una Taula de Repetició de Dades Categòriques, basada en la proposada per Stake (2005), que inclou les següents categories que podem observar en la taula 19:

Relacional i comunicatiu	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interactua i col·labora de forma assertiva amb els companys</li><li>- Comunica les seves idees i la informació de què disposa de forma entenedora</li><li>- Participa activament en la tasca d'equip</li><li>- És capaç de generar solucions davant l'adversitat</li><li>- Mostra actitud de respecte davant els companys (saber guanyar i perdre)</li></ul>
Raonament i estratègia / presa de decisions	<ul style="list-style-type: none"><li>- Analitza i avalua la informació de què disposa durant la partida</li><li>- Aplica el coneixement que té en els nous processos</li><li>- Identifica tendències i preveu possibilitats</li><li>- Crea hipòtesis realistes</li><li>- Planifica les estratègies</li><li>- Utilitza múltiples processos i diverses perspectives durant la partida (Lectura)</li><li>- És capaç de resoldre els dubtes que se li plantegen utilitzant les eines de què disposa</li></ul>
Càlcul	<ul style="list-style-type: none"><li>- Selecciona i usa les eines el joc de manera responsable i assertiva</li></ul>

TAULA 19: Categories d'observació i codificació de les dades

El full d'observació utilitzat respon a les dimensions posteriors d'anàlisi que fan referència als processos cognitius desenvolupats entorn al càlcul mental i la resolució de problemes, i la interacció entre els diferents subjectes i el videojoc en els diferents moments del desenvolupament de la intervenció.

Així mateix, s'han realitzat descripcions complementàries del lloc i el moment, que coincideixen sempre en totes les sessions de l'estudi, de les percepcions que manifesten els participants, de l'objectiu que persegueixen en aquell moment... A la vegada, s'han anat realitzant diferents registres d'aquelles accions que la investigadora no comprèn exactament perquè es produeixen, tot demanant posteriorment, aclariments al respecte als participants, explicitant molt bé, que no és que siguin



erronis, sinó que simplement són per entendre millor el desenvolupament de la partida.

Aquest fet, conjuntament amb els enregistraments d'àudio i vídeo de les sessions, permeten "rellegir" i revisar el que ha succeït a cada sessió de joc, com a recordatori i anàlisi d'una sessió a una altra, a fi de poder copsar el procés grupal i de cadascun dels participants, avaluar i retroalimentar els processos d'aprenentatge.

- ENREGISTRAMENTS D'AUDIO I VÍDEO DE LES PARTIDES / SESSIONS: a fi de poder triangular les anotacions preses durant el procés i el guió d'observació de les sessions, s'han realitzat enregistraments d'àudio i vídeo de les partides jugades, així com de les converses que mantenen els infants durant aquestes; per tal de poder copsar diferents "mesures" o lectures d'un mateix fet tot contrastant-les amb altres fonts, aportant rigorositat a l'estudi (Yin, Bateman i Moore, 1983).

A fi d'evitar que la càmera suposés una font de distracció, aquesta enfoca únicament a la pantalla de la tauleta o de l'ordinador. Els infants en són partícips ja d'un inici i en coneixen la seva funcionalitat.

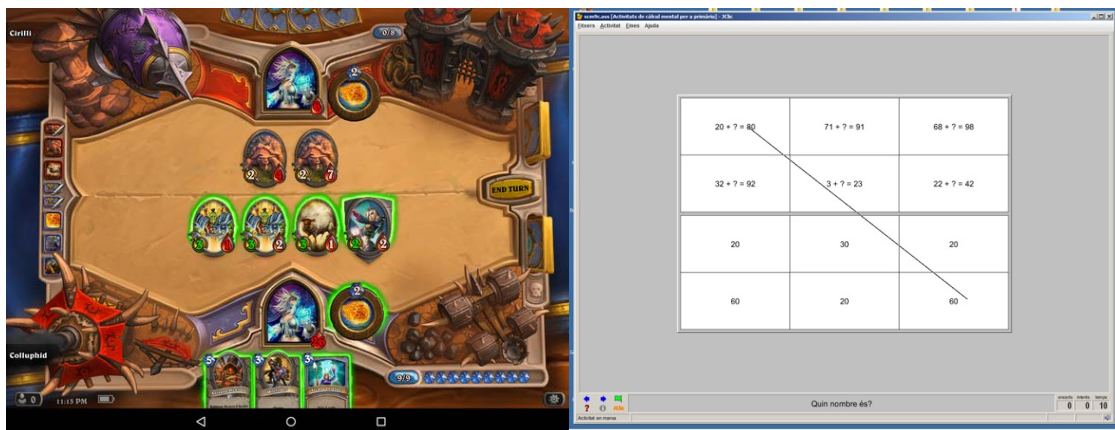


FIGURA 9: Captures de pantalla de les partides de joc

- QÜESTIONARIS D'OPINIÓ: a fi de poder conèixer quin és l'ús que fan dels videojocs els infants, quines són les seves nocions, quines plataformes i tipologies de joc utilitzen i quina és la concepció que tenen d'aquesta eina, s'ha elaborat un qüestionari que recull tots aquests aspectes, a fi de fer-ne un posterior anàlisi per tal de copsar si hi ha algun



tipus de relació entre les habilitats metacognitives mostrades, l'ús dels videojocs de forma regular en diferents dispositius i la tipologia de jocs utilitzada.

Aquest qüestionari ha estat resolt prèviament a l'inici de la intervenció per part de tots els infants i el seu desenvolupament ha estat a càrrec de la investigadora.

**ÚS DELS VIDEOJOCOS**

Nen / Nena	
Edat	

- Juges a videojocs? SI / NO

- A quins? Escriu el nom:

- Quins tipus de videojocs t'agraden? Encercla'ls:

- Accada
- Simulació: conducció, esports.....
- Plataforma  (Super Mario)
- Rítmics (cantar, ballar,...)
- Jocs de cartes
- Jocs de preguntes
- Creació (  Minecraft )

- Amb quin tipus de plataforma?

- Play Station, PSP, PSVita...
- Nintendo DS
- Xbox
- Ordinador
- Altres: .....

- Modalitat:

- Online ( Connecta a Internet)
- Offline ( Sense connexió a internet)
- Totes dues

- Juges sol? SI / NO

- Amb qui?

- Competeixes amb altres persones o col·labores amb elles?

- Comentes els teus jocs amb els companys? SI / NO

- Comentes els teus jocs en espais de la xarxa? SI / NO

- Busques tutorials i ajuda a youtube per superar les pantalles dels jocs? SI / NO

- Juges a jocs de la teva edat? SI / NO

- Quan jugues?

- Cada dia
- Al cap de setmana

- Quant de temps seguit estàs jugant aproximadament?

- Quines emocions sents quan jugues?

- Alegria
- Tristesa
- Calma
- Enuig
- Amor
- Por
- Frustració
- Motivació

- Creus que els videojocs t'ajuden a fer altres coses? SI / NO

Quines?

- Creus que el que fas als videojocs ho pots aplicar a l'escola? SI / NO

En què?

- Quina nota tens de matemàtiques:

- Ex
- Not
- Bé
- Suf
- In

- Quina tasca de matemàtiques t'agrada més?

- Càlcul
- Càlcul mental
- Problemes
- Geometria

FIGURA 10: Qüestionari sobre l'ús dels videojocs (elaboració pròpia)



- QÜESTIONARIS DE NIVELL: tal i com hem argumentat anteriorment, Piaget (1985) afirmava que a partir de qualsevol informació prèvia, se'n pot generar de nova. Per tant, a l'igual que amb la resta d'intervencions educatives que es realitzen a l'aula, cal saber quins són els coneixements previs dels infants, doncs aquests disposen de coneixement tàcit, d'habilitats i capacitats adquirides, que tenen incidència de forma directa en el procés d'ensenyament i aprenentatge. A fi de pal·liar aquest fet, abans i després de realitzar totes les intervencions, els infants han resolt diferents qüestionaris per tal de conèixer les habilitats de càlcul d'aquests.

Els qüestionaris han estat diferents en cada fase i la seva tipologia, respon a les habilitats i estratègies metacognitives que s'han pretès desenvolupar durant el desenvolupament d'aquella fase i que es troben concretats en la taula 20:

FASE	HABILITATS A DESENVOLUPAR	QÜESTIONARI APLICAT
1	Desenvolupar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El càlcul mental</li> <li>- El càlcul estimat</li> <li>- La resolució de problemes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qüestionari de Càlcul</li> <li>• Bateria de problemes d'avaluació inicial</li> </ul>
2	Desenvolupar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El càlcul mental</li> <li>- El càlcul estimat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qüestionari de càlcul d'operacions tot relacionant quantitats</li> </ul>
3	Desenvolupar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El càlcul mental</li> <li>- El càlcul estimat</li> <li>- La resolució de problemes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bateria de problemes de càlcul mental</li> </ul>

TAULA 20: Habilitats desenvolupades i qüestionaris aplicats en cada fase

- RESOLUCIÓ D'ACTIVITATS EN PAPER: per tal d'obtenir evidències físiques del desenvolupament del procés de l'estudi, al llarg de dues de les tres fases, s'han realitzat diferents activitats individuals en paper, a fi d'obtenir informació sobre el procés que s'estava duent a terme, tot permetent una autoavaluació del procés i promovent la pràctica reflexiva.

La tipologia de proves i la seva naturalesa ha variat d'acord amb les fases i l'objectiu, més enllà d'obtenir informació, es pretenia assolir i que es troben descrites en la taula 21:



FASE	ACTIVITAT EN PAPER	OBJECTIU A ASSOLIR
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activitat de relacionar: identificar les eines bàsiques del videojoc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Copsar si comprenen les premisses bàsiques d'interacció amb el videojoc</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activitat de resposta oberta / redacció lliure: donada una situació – problema mitjançant una captura de pantalla d'una partida, descriure com la resoldrien i com continuarien la partida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Copsar si entenen la dinàmica del joc i són capaços d'aplicar els coneixements adquirits a una nova situació, aplicant estratègies de raonament i creació d'hipòtesis, així com eines de càlcul mental bàsic</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activitat de relacionar: captura de diferents pantalles del joc, a fi de conèixer si són capaços d'identificar l'algorisme corresponent a utilitzar i calcular les operacions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Copsar si comprenen les premisses bàsiques d'interacció amb el videojoc i són capaços d'aplicar les estratègies treballades</li> </ul>
3	<p>No es va realitzar activitat en paper ja que es els infants coneixien la dinàmica i els processos bàsics d'interacció, objectius que es proposaven constatar en les altres dues fases mitjançant les activitats individuals en paper</p>	

TAULA 21: Activitats en paper desenvolupades durant les fases de l'estudi

#### 4.4.1.- Validació dels instruments

A fi de validar la fiabilitat dels instruments utilitzats, s'han conformat un conjunt d'experts, per tal que complissin un o diferents criteris, d'acord amb la seva experiència personal en el camp de la docència i les matemàtiques. La informació bàsica dels experts es troba detallada a continuació en la taula 22:

Expert 1	Llicenciat en Pedagogia	Director Escola de Primària
Expert 2	Mestre en Educació Primària	Tutor de Cicle Mitjà
Expert 3	Llicenciada en Psicologia	Psicopedagoga de l'EAP
Expert 4	Llicenciada en Psicopedagogia	Cap d'estudis
Expert 5	Llicenciada en Psicopedagogia	Tutora de Cicle Mitjà i Superior
Expert 6	Llicenciada en Pedagogia	Formació a mestres
Expert 7	Màster en e-learning	Tutor de Cicle Mitjà i Superior
Expert 8	Llicenciada en Psicopedagogia	Mestra d'Educació Especial
Expert 9	Mestre en Educació Primària	Mestra de Reforç / Sep
Expert 10	Llicenciat en Comunicació Audiovisual	Tutor de Cicle Mitjà i Superior

TAULA 22: Experts que han validat els instruments



La revisió es va dur a terme durant els mesos d'estiu de 2015 donant com a resultat diferents ajustos als instruments. L'avaluació duta a terme pel grup d'experts va contemplar criteris de:

- Univocitat: fa referència al nivell de precisió lingüística de la formulació de l'ítem davant possibles ambigüitats o altres interpretacions (SÍ / NO).
- Pertinença: fa referència a l'adequació – idoneïtat – relació dels ítems en relació a l'objecte d'estudi, és a dir, si els ítems són vàlids per aportar informació sobre l'objecte d'estudi (SÍ / NO).
- Importància: fa referència al pes específic dels ítems com a part de l'instrument, permetent verificar la seva inclusió, o no, com a aportador d'informació al problema (1 – 4).

En el disseny de l'instrument, es van identificar elements de millora a partir de les observacions del jurat.

#### DECISIONS PRESES D'ACORD AMB LES OBSERVACIONS

- Es manté un alt percentatge d'ítems seleccionats, tot i que s'han de redistribuir al llarg dels diferents instruments a fi que esdevinguin més equilibrats.
- Es proposa adequar el format a fi de fer-lo més entenedor: s'acorda eliminar algun enunciat d'exercici, ja que pot resultar confós, en deteniment de realitzar l'explicació de forma oral (seguint les consignes establertes) a fi que esdevingui més clarificador. Així mateix, es proposa augmentar la grandària de la mida del text.

#### APLICACIÓ PILOT DELS QÜESTIONARIS

Un cop validat l'instrument, es va realitzar una prova pilot a fi de copsar possibles millores.

L'aplicació pilot es va dur a terme per la investigadora amb un grup de 4t de Primària que no participaria en l'estudi, ja que promocionaria a 5è. Es va dur a terme durant el setembre de 2015.

La prova pilot va permetre determinar que l'aplicació de l'instrument requeria la participació i lectura de les preguntes per part de l'investigador a fi d'agilitzar la seva



resposta, tant per termes de lectoescriptura com per garantir que es responguin totes les preguntes. Per aquest fet, es determina que la informació es recol·lectarà en presència de la investigadora i de forma síncrona en espai i temps. En aquest sentit, es garanteix que els respostes i la informació rebuda siguin precises.

#### 4.4.2.- Procés de triangulació

Un cop obtingudes les dades qualitatives mitjançant els diferents instruments, es va passar a l'inici del procés d'anàlisi de la informació, a partir de la qual es van obtenir un conjunt de resultats que permeten establir diferents premisses, a mode de conclusió, que puguin ser de rellevància per la comunitat.

- Identificar el tema d'interès (ús dels videojocs).
- Recopilar dades qualitatives d'acord amb el disseny de la investigació.
- Codificar les dades obtingudes en categories.
- Agrupar les dades obtingudes en categories principals, tot adjudicant-les un codi.

L'objectiu de la triangulació no és altre que atorgar validesa a l'estudi:

- Validesa externa: millora de la confiabilitat de les interpretacions fetes quan les afirmacions de la investigadora vénen corroborades pel contrast empíric amb altres dades similars.
- Validesa interna: la investigació duta a terme s'enriqueix quan a la recollida inicial de dades i la seva posterior interpretació, s'hi apliquen diferents tècniques, s'adopten diferents perspectives d'un mateix fenomen o se li afegeixen dades.

La triangulació, per tant, permet donar valor a les interpretacions realitzades en un procés d'anàlisi donat que es redueix tota la informació a una sola font de dades. És per això que la triangulació permet contrastar les interpretacions amb plantejaments, informacions i instruments de treball alterns. L'objectiu de la triangulació dut a terme en l'estudi ha estat el d'enriquir la visió obtinguda tot buscant una convergència progressiva entre les diferents perspectives vers un únic objectiu (l'objecte d'estudi i les conclusions extretes) corroborant la seva consistència, lluny de cercar un contrast entre les dades de les diferents fonts o comparar els resultats obtinguts.





En el present estudi, un cop obtinguda la informació mitjançant els diferents instruments utilitzats, es va sintetitzar la informació obtinguda mitjançant cadascun d'ells, observant-se característiques comunes de diferents aspectes. Aquests ítems van ser els que van definir el conjunt de categories de les dimensions d'estudi a partir de les quals es donaria resposta a les preguntes plantejades a l'inici i als objectius de la investigació.

A partir de les categories establertes, es va fer un nou anàlisi, aquest cop centrant-se en els aspectes esmentats des dels diferents punts de vista que oferien cadascun dels instruments, a fi de tenir una visió general i completa del fenomen. Aquest fet va propiciar que es generessin algunes categories emergents que inicialment no havien estat contemplades.

De les premisses observades, es van establir diferents ítems que van permetre extreure conclusions sobre el fenomen observat en l'estudi.

#### **4.5.- Programes utilitzats durant l'estudi**

Nitsche (2008) entén els videojocs com uns instruments que inclouen la lògica operacional d'un codi que a un no – expert en ells li resulta difícil d'entendre.

Durant el present estudi, s'han seleccionat dos jocs, un programari educatiu d'exercitació i un videojoc comercial com a vehicles i eines d'aprenentatge de les matemàtiques:

- D'una banda, el Hearthstone, videojoc comercial d'ampli espectre i jugabilitat, molt versàtil i apte per a totes les edats.
- D'altra banda, el Jcllic, multimèdia lliure proposat com a recurs pel Departament d'Educació, apte per a tots els nivells educatius, intuïtiu i de fàcil interacció.

##### **4.5.1.- El Hearthstone: definició del videojoc**

El Hearthstone és un joc de cartes col·leccionables en línia creat per l'empresa Activision Blizzard Entertainment l'any 2013 i publicat durant el març de 2014. Aquest és un videojoc multiplataforma de distribució lliure basat en els personatges de l'univers Warcraft, anomenats com *Heroes* durant el joc.



El joc es basa en les partides per torns entre dos jugadors, operades a través del servidor Battle.net de Blizzard, l'objectiu de les quals és drenar vida a l'heroi contrari fins que es quedi a zero o en nombres negatius, intentant, a la vegada, preservar la del propi.

El joc presenta nou herois diferents. Cadascun correspon a un personatge, amb unes habilitats o *poders* propis del tipus de personatge i té unes cartes pròpies o *minions* que intervenen durant la partida (d'acord amb les decisions que pren cada jugador), ajudant-lo a assolir l'objectiu final: drenar la vida de l'heroi oponent.

A la vegada, el joc presenta diferents modalitats de partida, així com diferents expansions, anomenades *aventures* que permeten experimentar diferents modalitats de joc basades en una mateixa dinàmica.



FIGURA 11: Captura de la pantalla del joc

#### 4.5.1.1.- Herois i modalitats de joc

Hi ha nou classes d'herois o avatars disponibles per jugar: Druida, Caçador, Mag, Paladí, Bruixot, Guerrer, Xaman, Sacerdot i Murri (Pícaro). Cadascun d'ells té unes característiques d'interacció determinades que es basen més en cartes d'interacció directa o en conjurs i atacs de poder.

Hi ha cinc modalitats de joc:



- El mode Pràctica, que és la modalitat de joc que permet aconseguir experiència, noves cartes, posar en pràctica diferents estratègies i augmentar progressivament el nivell de dificultat. Es juga amb altres jugadors de nivell similar.
- El mode Jugar, que permet jugar partides amb altres jugadors online, de nivell i experiència variats.
- El mode Duel, permet als jugadors reptar, d'entre la seva llista d'amics, a altres jugadors.
- El mode "Arena", que consisteix en seleccionar una carta de tres generades, fins a completar un conjunt de trenta. Un cop assolida aquesta fita, cal aconseguir guanyar nou partides o no perdre'n tres.
- El mode "Aventura", que es basa en guanyar una sèrie de partides vers herois molt diferents als habituals amb característiques específicament pròpies. Guanyar-los és recompensat amb noves cartes de caire exclusiu que atorguen un gran avantatge.

#### 4.5.1.2.- Dinàmica de joc en les partides

Els jugadors comencen el joc amb una baralla de cartes bàsiques. Un gran nombre de cartes estan disponibles per a qualsevol tipus d'heroi, però hi ha una part substancial d'aquestes que estan limitades a una classe concreta d'avatar, aportant-li diferents avantatges.

A mesura que van adquirint experiència, com a recompensa a les fites assolides, reben noves cartes de tipus més exclusiu. A mesura que els jugadors milloren, poden personalitzar les seves baralles de cartes, tot seleccionant quines volen que apareguin i quines no.



Les partides de Hearthstone són un u contra u de cartes entre dos jugadors estructurat en torns. Durant el seu torn, cada jugador pot utilitzar les cartes de què disposa a la part inferior del tauler a fi d'equipar l'heroi amb *minions* (cartes pròpies de cada heroi), conjurs i/o armes.

Cada jugador està representat per l'avatar de l'heroi que hagi escollit. Cada heroi té 30 punts de vida, indicats amb una gota vermella situada a la seva part inferior dreta. Quan



aquest nombre es redueix a 0, l'heroi és destruït i el jugador al que representa, perd la partida.

A l'inici del joc cada jugador disposa de 30 cartes que van apareixent de forma aleatòria a cada torn al llarg de la partida. Inicialment, d'entre aquestes 30, el jugador disposa de tres (de quatre el que comença en segon torn) per iniciar la seva partida. Abans de començar la partida, cada jugador pot seleccionar si vol iniciar-la amb les tres cartes que servidor gestor li ha atorgat o vol canviar-les per tres de diferents de la seva baralla.

Durant el seu torn, cada jugador pot utilitzar qualsevol de les seves cartes ressaltades en verd, utilitzar el poder propi de l'heroi, interaccionar mitjançant l'ús dels seus *minions* amb l'altre heroi o amb qualsevol de les seves cartes, o interaccionar amb el seu heroi directament amb el de l'oponent si aquest disposa de les eines equipades corresponents.

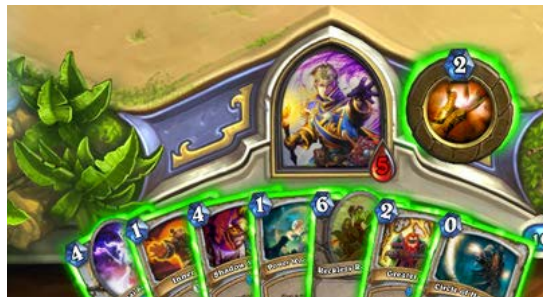


FIGURA 12: Captura de les cartes del tauler

El tipus d'accions que pot dur a terme cada jugador, més enllà de l'estratègia i de les necessitats requerides en cada torn de la partida, vénen determinades pel nombre de cristalls blaus de què el jugador disposa, és a dir, del nombre de recursos que pot utilitzar. Es troben situats a la part inferior dreta de la pantalla de joc.

Cada jugador inicia la partida amb 1 cristall de manà i cada torn, en rep un de nou fins a un màxim de 10. Cada carta i poder de l'heroi requereix l'ús d'un nombre determinat de cristalls de manà, limitant estratègicament a cada torn les accions i moviments a dur a terme. A mesura que avança la partida, el jugador pot utilitzar cartes de major valor que, a la vegada, tenen més potencial i li poden ser més útils, ja que drenen gran quantitat de vida de l'heroi oponent.

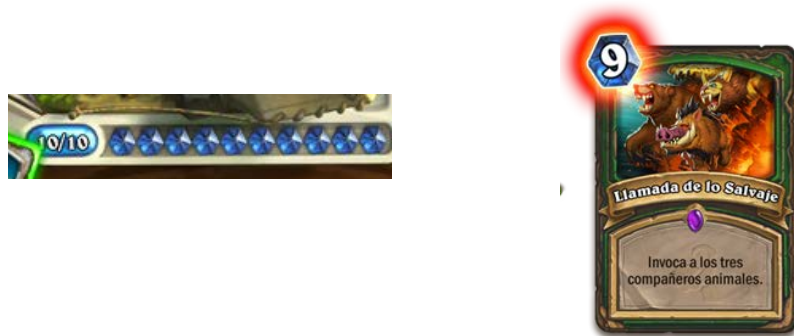


FIGURA 13: Captura de les cartes: nombre de cristalls

La partida conclou quan l'heroi o heroïna d'un dels dos jugadors es queda sense vida o si un dels dos jugadors, decideix abandonar. A mesura que un jugador va guanyant partides, va adquirint punts d'experiència i va augmentant de nivell, atorgant-li cartes bàsiques addicionals.

En iniciar el joc, el jugador ha de dur a terme un *tutorial* a fi d'aprendre les mecàniques bàsiques, duent a terme petites partides de característiques específiques. Un cop guanyades totes les partides, es desbloqueja el mode *jugari* i el mode *pràctica*. El mode *arena* es desbloqueja una cop s'han desbloquejat tots els herois o heroïnes, és a dir, s'ha guanyat una partida amb ells com a herois rivals.

A fi de veure la dinàmica de joc que s'estableix, l'entorn gràfic i demés característiques, consultar el vídeo a l'adreça: [https://drive.google.com/file/d/0B0-Wte0\\_--nfTFNjWFdPN2dYZnM/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/0B0-Wte0_--nfTFNjWFdPN2dYZnM/view?usp=sharing) (Veure Annex 8.5).

### 8.5.1.3.- El Heathstone com a mitjà d'aprenentatge: habilitats que desenvolupa

Tal i com hem exposat prèviament, l'ús dels videojocs desenvolupa en els jugadors múltiples habilitats, independentment de la tipologia o la finalitat amb que s'estiguin jugant.

No obstant, més enllà de les habilitats de coordinació, d'execució en dualitat i demés processos motrius, cada videojoc, en sí mateix, desenvolupa unes habilitats pròpies de caire més cognitiu. Aquetes guarden relació amb els continguts necessaris per al desenvolupament del joc, tal i com autor com Lacasa (2011) i Gros (2008), argumenten



mitjançant diferents exemples; essent aquestes propostes educatives els inicis de processos de gamificació a l'aula. En aquest sentit i tal i com estableix Tucker (2005), qualsevol joc / videojoc pot ser útil com a eina educativa si el seu ús és estructurat de manera adequada d'acord amb una selecció acurada feta prèviament.

Si prenen com referència el Hearthstone, podem observar que mitjançant el seu ús, es podrien desenvolupar els següents processos (Méndiz et altres, 2002 i Marqués, 2000) que es troben descrits en la taula 23:



ELEMENTS DEL JOC	HABILITATS QUE DESENVOLUPA
Habilitats Psicomotrius i kinestètiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Millora de la coordinació óculo – manual mitjançant el moviment de les cartes al llarg del tauler</li> <li>- Estimula la discriminació i l'organització espacial mitjançant la interacció amb el tauler</li> <li>- Consolida la lateralitat</li> </ul>
Habilitats d'assimilació i retenció de la informació  Memòria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Millora l'atenció focalitzada mitjançant la concentració en la jugada que s'està duent a terme</li> <li>- Discerniment visual i separació de l'atenció visual: mentre l'oponent està duent a terme la seva jugada, el jugador està revisant les seves cartes a la vegada que l'observa</li> <li>- Exercitació de la memòria, mitjançant el record d'experiències prèvies viscudes, del valor i les accions que pot dur a terme cada carta, tant de la baralla pròpia com en la de l'oponent</li> <li>- Organització i associació de dades i informació, a través de la lectura de la descripció de les cartes</li> </ul>
Habilitats de cerca i de tractament de la informació	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anàlisi de la informació obtinguda, tant mitjançant la lectura com en l'observació del tauler</li> <li>- Cerca d'informació sobre el potencial de cada carta, com confegir una baralla pròpia, etc.</li> </ul>
Habilitats organitzatives i de presa de decisions  Estratègia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disseny de plans d'actuació al llarg dels diferents torns de la partida, tot definint estratègies adequades a cada moment</li> <li>- Organització de la seqüència d'ús de les cartes de forma adequada a fi d'aprofitar al màxim el seu potencial</li> </ul>
Habilitats creatives	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generació d'hipòtesis adequades al torn mitjançant la selecció de criteris assertius, efectius i eficaços que permetin amb el menor nombre de moviments drenar la major quantitat de vida de l'oponent amb les mínimes pèrdues per al propi i per als seus <i>minions</i></li> </ul>
Habilitats analítiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaluació de les hipòtesis generades d'acord al context, seleccionant l'opció més adequada a cada torn de la partida i als recursos de què es disposa</li> </ul>
Habilitats per la resolució de problemes  Raonament i Lògica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificació de les diferents alternatives plausibles de resolució de cada torn</li> <li>- Realització dels càlculs matemàtics en cada moment</li> <li>- Execució pautada d'ordres i tasques d'acord a les possibilitats</li> <li>- Exercitació del pensament heurístic ( assaig / error ) a fi de generar noves hipòtesis i descobrir el potencial de cada carta, de cada heroi i del joc en sí</li> </ul>
Habilitats metacognitives	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisió de les pròpies jugades a fi de millorar la seva actuació i esdevenir més competitiu (des d'una vessant constructiva) a fi d'incrementar les seves habilitats, experiència i pujar de nivell</li> <li>- Identificació dels errors comesos a fi d'esmenar-los o millorar-los en les properes oportunitats</li> </ul>
Habilitats interpersonals	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimulació de l'esperit crític davant les diverses situacions que es donin al llarg de la partida</li> <li>- Participació de forma activa en les partides interaccionant de forma assertiva amb els companys</li> </ul>

TAULA 23: Habilitats que desenvolupa el videojoc Hearthstone



Si prenen com a referència les premisses establertes per Bujanda (1981) en referència a qualsevol procés matemàtic i establim un paral·lelisme amb l'ús del videojoc Hearthstone, podem observar que en ambdós contextos, es produeixen processos cognitius matemàtics de la mateixa naturalesa, exemplificant la seqüència mitjançant el diagrama de l'aprenentatge de Kolb (1984):

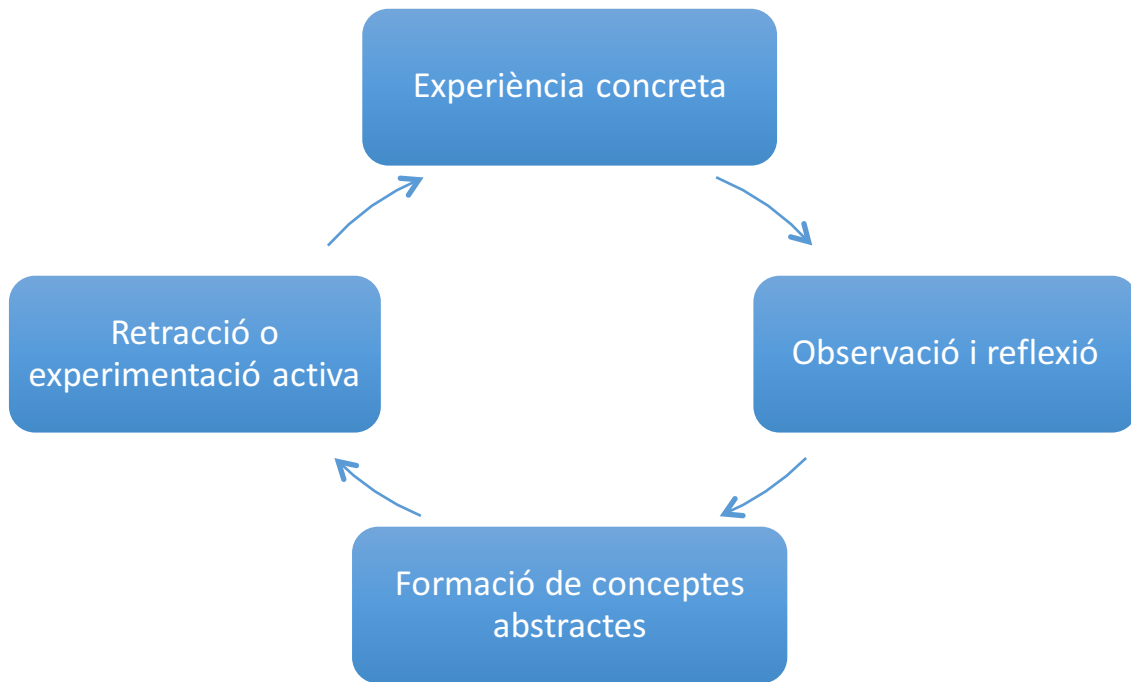


FIGURA 14: Diagrama de l'aprenentatge segons Kolb

- Primerament, s'intenta resoldre un problema. Aquesta fase correspon a processos d'observació, anàlisi i experimentació.

En aquesta fase, tant els videojocs com en les matemàtiques, es produeix una aproximació inicial mitjançant la qual l'alumnat fa una primera aproximació al context a fi de comprendre les variables que hi intervenen: en el cas del problemes matemàtics, aquest procés d'inferència es centra en quina és la pregunta i quines són les dades útils; en el cas dels videojocs, aquest procés es centra en determinar quin és l'objectiu de la pantalla, on cal arribar i quines variables (accions que puc fer, dificultats, itinerari...) cal tenir en compte.





- El desenvolupament d'aquesta primera fase condueix a focalitzar l'atenció en aquells elements essencials que permeten resoldre el problema. En aquest punt, l'alumnat aplica conceptes i coneixements de tipus racional, aplicant les seves lleis de lògica, tot posant-les a prova a fi de ser comprovades.

En el camp de les matemàtiques, els i les alumnes davant de la resolució d'un problema busquen eines que els ajudin a resoldre'l: quin és l'algoritme que dona resposta a la pregunta que em demanen; en el camp dels videojocs, l'usuari es basa en l'experiència prèvia i els aprenentatges adquirits en altres partides, tot analitzant les característiques i la tipologia de dificultat a què ha de fer front (carreres, agafar corbes per dins, saltar quan la plataforma està més propera...).

En tots dos casos, l'alumnat aplica estratègies conegudes i adquirides en processos d'aprenentatge previs, establint paral·lelismes entre les dificultats viscudes prèviament i les característiques observables de l'actual.

- Posteriorment, es comprovarà el resultat obtingut, produint-se una modificació del model matemàtic. Si en contrastar-lo, s'observa que no correspon a l'objecte d'estudi, s'arriba a una nova situació susceptible de ser el nou punt de partida per a una activitat posterior.

En aquest sentit, en ambdues casuístiques, en finalitzar el procés, ja sigui la resolució dels problemes amb un algoritme o passar-se la pantalla d'un videojoc, hi ha una autoavaluació del resultat del procés desenvolupat: en el cas de les matemàtiques, l'alumnat observa si el resultat obtingut és plausible i si dona resposta a la pregunta inicial; en el cas dels videojocs, s'observa si els moviments i demés conjectures han donat el resultat esperat que ha permès passar la pantalla.

En tots dos casos, es produeix una verificació de la hipòtesis feta a l'inici, a fi d'establir un nou punt d'inici.

En aquest sentit, podem observar que aquesta seqüència es basa en el conflicte cognitiu de Piaget (1985), mitjançant el qual es produeix aprenentatge.

A l'igual que la resolució de problemes és l'eix vertebral de la matemàtica escolar, aquesta també ho és en els videojocs, tal i com Gee (2004) i Bouvier (1981) argumenten, relacionant els videojocs i les matemàtiques com a activitats pròpies de l'entorn escolar, degut al seu elevat component de treball compartit, on la manipulació, l'acció i la



intuïció esdevenen premisses bàsiques, essent peces cabdals de l'aprenentatge matemàtic. Aquest fet pren cada cop més rellevància, doncs la visió actual de l'aprenentatge matemàtic des d'una visió competencial implica la concepció d'aquestes des d'un punt de vista de proves, refutacions i conjectures, entre altres, emmarcades en un entorn social i cultural amb el qual estableixen una relació, apostant per una visió de *fer matemàtiques* (Vilanova, Rocerau, Valdez, Oliver, Vecino, Medina, Astiz i Álvarez, 2001).

En aquest sentit, observem que la dinàmica de joc del videojoc Hearthstone es basa en una solució constant de problemes (un durant cada torn de joc), de condicions variables d'acord amb el seu desenvolupament, mitjançant l'encadenament de diferents operacions de càlcul mental que permeten dur a terme les hipòtesis fetes en cada torn. A la vegada, si realitzem un anàlisi més profund des del punt de vista dels continguts matemàtics que intervenen en el desenvolupament del joc, observem que d'acord amb el currículum, durant el joc es desenvolupen els següents continguts descrits en la taula 24:

ELEMENTS DEL JOC	CURRÍCULUM DE MATEMÀTIQUES
Punts d'atac	Nombres naturals fins a desenes Noció de quantitat Comparació entre quantitats
Puntuació de vida / resistència	
La relació entre les múltiples cartes durant el joc	Operacions bàsiques: suma i resta
Cartes Buff (Premium)	Conceptes de doble i meitat
Utilització de les cartes del joc	Resolució de problemes Criteris d'operació Estimació de quantitat
Estratègia per guanyar la partida	

TAULA 24: Elements del videojoc Hearthstone que desenvolupen habilitats matemàtiques (Elaboració pròpia)



#### 4.5.1.4.- Hearthstone com a eina de càlcul mental

Durant la partida, les cartes que va traient cada jugador al tauler, disposen de dues qualitats: la situada a l'esquerra i de color groc, que és l'atac, i la situada a la dreta i de color vermell que és la vida.



Quan aquesta carta interacciona amb una altra, amb el valor que té d'atac, li resta vida, és a dir, si la carta de 4 cristalls interacciona amb

la d'1 cristall, li traurà tres punts de vida, fet que vol dir que l'elimina perquè només té un punt de vida. A la vegada, però, aquesta carta de quatre punts, rebrà un contraatac que li afectarà la seva vida, pel valor de l'atac de la carta contrincant.

Durant la partida, les operacions de càlcul mental es succeeixen de forma constant, fruit de la interacció entre les cartes, i el nombre d'operacions de càlcul mental van augmentant a mesura que van avançant els torns, ja que al tenir més cristalls, es poden treure més cartes al tauler i per tant, es pot interactuar amb un nombre major de cartes de l'oponent.

Així mateix, l'ordre amb el que es realitzen les diferents operacions, és a dir, l'ordre amb el que s'interactua amb les cartes i / o l'heroi, defineix una estratègia concreta i determina prendre o no avantatge durant la partida. No és el mateix interactuar amb unes cartes i després, amb tres cristalls, treure una carta que els atorga un punt més d'atac a cadascuna, que fer-ho prèviament, ja que la interacció i el drenatge de vida, tant de l'heroi com de les seves criatures o *minions* és molt major, tal i com podem veure en l'exemple de la taula 25.



<p><b>TRAIENT PRIMER LA CARTA DE PODER I INTERACCIONANT DESPRÉS</b></p>	<p><b>INTERACCIONANT PRIMER I TRAIENT DESPRÉS LA CARTA</b></p>
<p>CARTA QUE REP L'ATAC</p>  <p>1 - 3 = -2 Carta eliminada</p> <hr/> <p>CARTA ATACANT</p>   <p>2 + 1 = 3 1 + 1 = 2</p>	<p>CARTA QUE REP L'ATAC</p>  <p>1 - 2 = -1 Carta eliminada</p> <hr/> <p>CARTA ATACANT</p>  <p>1 - 3 = -2 Carta eliminada durant el contracte</p>

TAULA 25: Comparativa d'exemple entre l'ús de diferents estratègies

#### 4.5.2.- EL JCLIC

El Jclíc és un llenguatge d'autor que permet la creació d'un conjunt d'aplicacions de tipologia diversa que engloben diferents tipus d'activitats agrupades en diversos paquets de treball: trencaclosques, associacions, exercicis de resposta oberta, mots encreuats... presentades en una seqüència lògica traçada per l'autor / programador del joc. El seu contingut és molt versàtil i ampli, i avarca totes les temàtiques del currículum així com altres continguts que vulguin ser treballats a l'aula.

El Jclíc permet realitzar set tipus bàsics d'activitats:

- Associacions entre dos objectes o conjunts d'informació
- Jocs de memòria, tot cercant semblances i diferències
- Activitats d'exploració, identificació i informació.
- Puzles
- Activitats de resposta escrita
- Activitats de text, basats sobre paraules i / o imatges
- Sopes de lletres, mots encreuats i trenca – closques

En els paquets, les activitats proposades estan ordenades en dificultat creixent, d'acord amb criteris pedagògics. Així mateix, el programa disposa d'una Biblioteca d'Activitats, on es troben recollides centenars d'aplicacions creades per docents i demés agents



educatiu. En la seva descripció, hi figura el contingut, una breu descripció així com per a quin cicle s'aconsella, d'acord amb l'estandar.

És un programa de codi obert creat l'any 1992 que en l'actualitat està desenvolupat sobre una plataforma Java o HTML5, segons la versió que es consulta. El conjunt de paquet d'activitats ha estat desenvolupat al llarg del temps per diferents docents, l'objectiu dels quals era treballar un contingut concret amb el seu alumnat. En aquest sentit, tots els paquets d'activitats disponibles es troben a la xarxa, amb lliure accés, a fi de promoure un espai de cooperació i intercanvi entre les diferents escoles.

Al final del paquet d'activitats, es genera un resum quantitatiu que aporta informació sobre com s'ha desenvolupat l'activitat: nombre d'encerts i d'errors, tant per cent d'assoliment i les activitats finalitzades, en desenvolupament o no fetes.

#### 4.5.2.1- Components del programa i tipologia d'activitats

El Jclic està format per quatre aplicacions:

- **Jclic applet**, que permet incrustar les activitats en una pàgina web.
- **Jclic Player**, un programa que permet executar els paquets d'activitats de manera que l'alumnat els pugui fer.
- **Jclic autor**, que permet crear, editar i publicar els paquets d'activitats.
- **Jclic reports**, el mòdul de recollida de dades que genera informes sobre els resultats de les activitats fetes pels alumnes.



FIGURA 15: Aplicacions del Jclic



#### 4.5.2.2.- Dinàmica de joc en el Jclíc

El Jclíc és una aplicació informàtica l'objectiu de la qual és treballar diferents continguts d'aula des d'una perspectiva més lúdica i diferent a la tradicional amb una finalitat pedagògica, fet que el permet classificar com un programa educatiu d'exercitació.

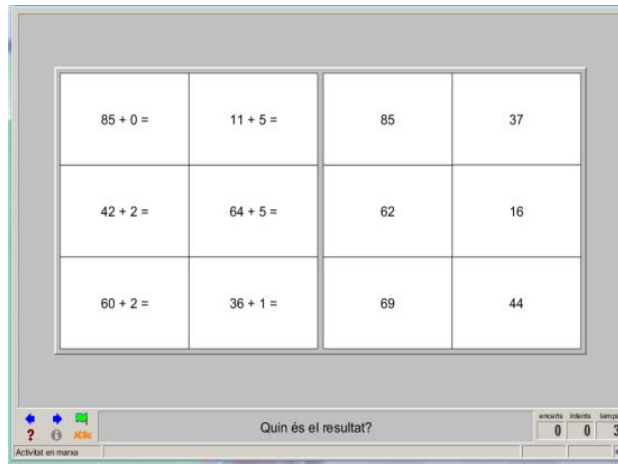


FIGURA 16: Captura de pantalla d'una activitat de Jclíc

A mesura que l'usuari va desenvolupant les accions necessàries per a finalitzar les activitats, va rebre sons de suport que l'ajuden a comprendre si s'ha equivocat en l'associació feta o l'ha encertat.

A fi de facilitar la interacció i donar informació a l'usuari del seu procés, a la part inferior de la pantalla, s'hi observa la barra grisa que podem observar en la figura inferior (en l'actualitat, en la seva versió online, aquesta ha variat de color, és blava, i la disposició de les icones, en deixar d'utilitzar el Java i passar al nou llenguatge de programació HTML5).

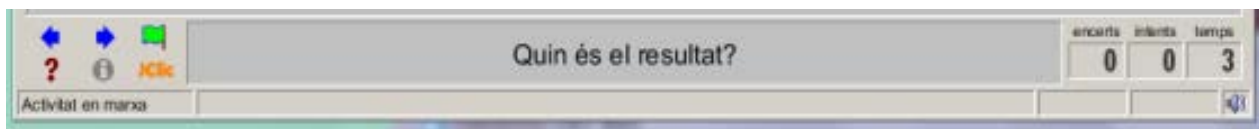


FIGURA 17: Captura de pantalla: presentació de l'activitat i barra d'interacció



En el requadre central, hi ha enunciada l'acció a fer per tal de superar la pantalla. Pot estar escrita en format de pregunta, com podem observar en la Figura 17 o mitjançant un enunciat imperatiu.

A la part inferior dreta, s'hi observa un comptador format per tres nombres independents. D'esquerra a dreta, el primer correspon als encerts, el segon al nombre d'intents i el tercer al temps transcorregut des de l'inici de l'activitat.

L'objectiu d'aquesta part de la barra inferior del Jclíc és donar a conèixer l'estat de desenvolupament de les accions dutes a terme per l'alumnat, a fi que aquest pugui autoregular la seva activitat.

Així mateix, a la part inferior esquerra s'hi observa un conjunt d'icones (en el nou format online en HTML5 estan a la dreta, juntament amb les esmentades anteriorment), cadascuna amb una funcionalitat concreta.

Les dues fletxes blaves (veure Figura 17, part esquerra) permeten avançar o retrocedir les pantalles de l'activitat, a fi de poder reprendre el treball en el punt desitjat i en moments diversos, sense necessitat d'haver de realitzar les anteriors si ja s'han superat prèviament o si es vol centrar l'activitat únicament en una de les pantalles del paquet.

Així mateix, la bandera verda permet reiniciar l'activitat i començar-la de nou. L'interrogant ofereix ajuda a l'usuari sobre la tasca que ha de desenvolupar. Aquesta és especialment útil en les pantalles amb sopes de lletres o mots encreuats. L'opció taronja *Jclíc* permet accedir als informes d'usuari, a fi de saber com està desenvolupant l'activitat i en quin punt de tot el conjunt es troba, quin grau d'èxit ha tingut en les activitats fetes i quin temps ha necessitat per fer-les.

Donat que és un programari informàtic de tipus "*drill & practice*", la interacció entre el maquinari i l'usuari es realitza a través del ratolí, majoritàriament, i el teclat, d'acord amb la tipologia d'activitat que es proposa, tal i com podem veure a continuació:

- *Associacions* → es presenten dos conjunts d'informació amb el mateix nombre d'elements. A cada element d'un conjunt, li correspon un element de l'altre.

A la vegada, també pot presentar una proposta més complexa, on el nombre d'elements d'un conjunt és diferent de l'altre, establint-se diferents relacions.

La seva interacció es basa en clics amb el ratolí que relacionin, mitjançant una fletxa grisa, els dos o més elements.

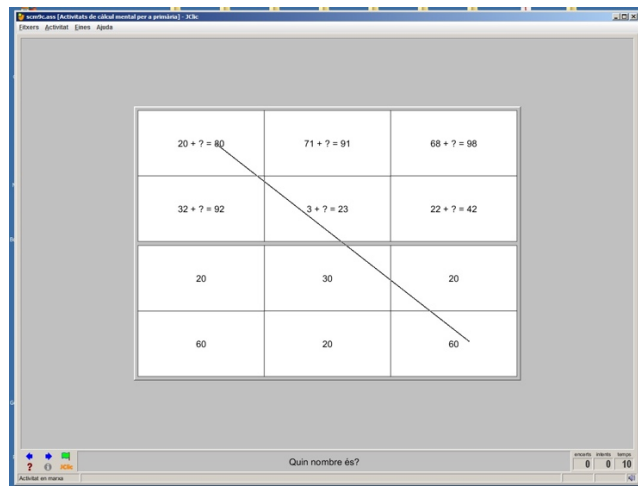


FIGURA 18: Captura d'una activitat d'associació Jclie

- *Joc de memòria* → l'objectiu d'aquest tipus d'activitats és descobrir les parelles d'elements, ja sigui perquè són idèntiques o perquè tenen algun tipus de relació. Mitjançant el ratolí de l'ordinador, cada intent es destapen dues caselles, que es tornen a cobrir de negre si aquestes no formen parella entre elles.

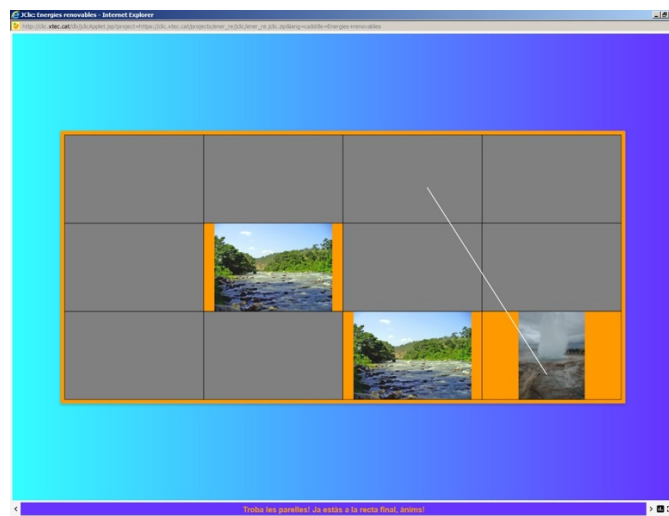


FIGURA 19: Captura d'una activitat de memòria Jclie

- *Activitat d'exploració* → és una activitat informativa, on l'alumnat clica amb el ratolí sobre una imatge i automàticament, se li mostra diferent informació sobre aquesta.



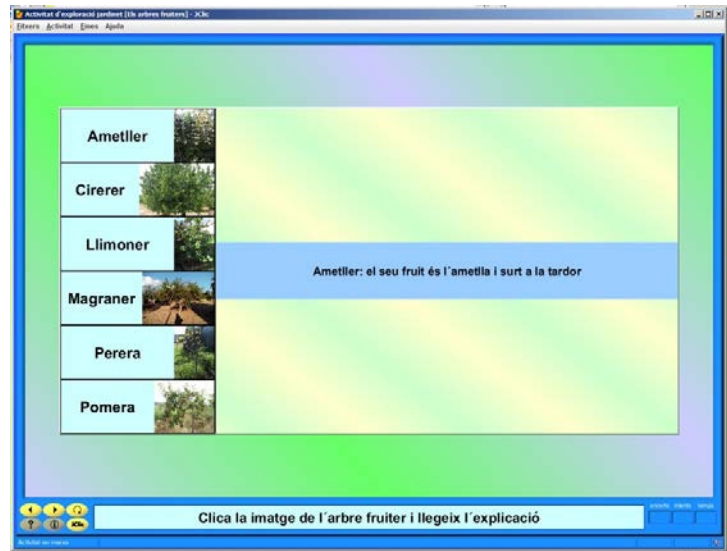


FIGURA 20: Captura d'una activitat d'exploració de Jcllc

- *Activitats d'identificació* → es mostren diferents elements i amb l'ajuda del ratolí, cal marcar aquells que hi estiguin relacionats d'acord amb la consigna establerta.

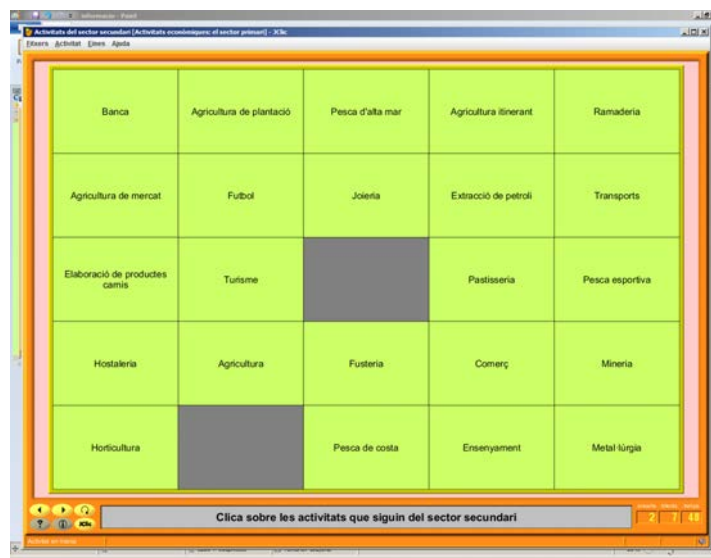


FIGURA 21: Captura d'una activitat d'identificació de Jcllc

- *Pantalla d'informació* → es mostra un conjunt d'informació i cal marcar quins dels elements compleixen la condició anterior clicant amb el ratolí a sobre.

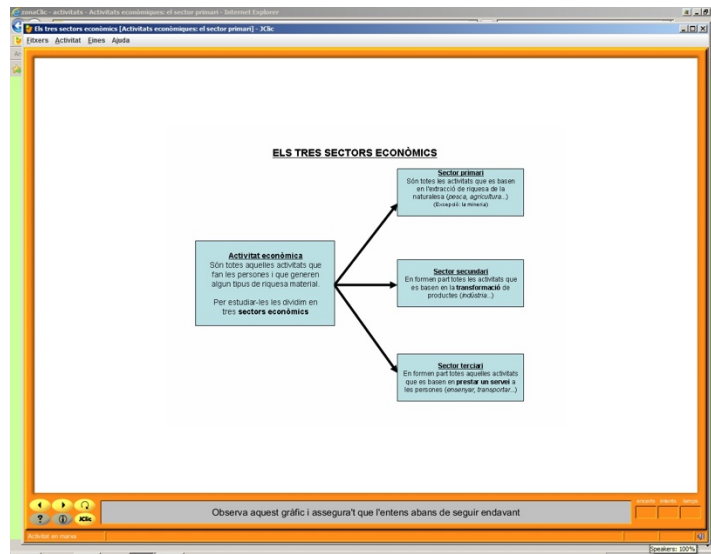


FIGURA 22: Captura d'una activitat d'informació de Jcllc

- *Puzles* → poden ser de tres tipus: dobles, d'intercanvi o de forats.

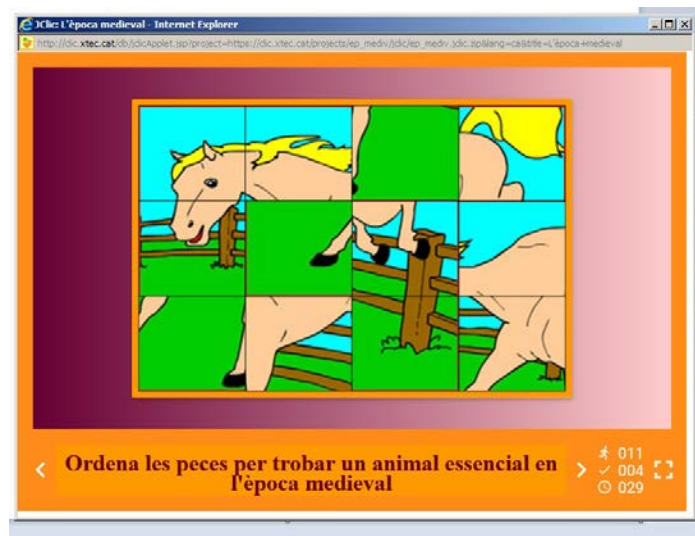


FIGURA 23: Captura d'una activitat de puzle de Jcllc

- *Dobles* → cal reconstruir la informació (fotografia, dibuix, text... ) movent les peces d'un panell a un altre.
- *D'intercanvi* → cal recol·locar les peces que estan en un sol panell de forma adequada fins a confegir la informació.



- *De forats* → en el panell hi ha un forat que permet moure les peces restants de dreta a esquerra i de dalt a baix, a fi de poder ordenar-les per accedir a la informació.

En tots tres tipus de puzles, l'activitat es realitza mitjançant la manipulació del ratolí de l'ordinador.

- *Text* → aquesta tipologia d'activitats, pot ser de tres tipus:
  - *Completar el text* → en la pantalla, apareix un fragment de text amb buits (lletres, paraules, signes de puntuació...) i cal completar-los amb l'ús del teclat.
  - *Identificar elements* → amb un clic de ratolí, cal assenyalar determinades paraules, lletres, xifres, símbols o signes de puntuació.
  - *Ordenar elements* → en un text, algunes paraules es troben desordenades i cal recol·locar-les al seu lloc amb l'ajuda del ratolí.

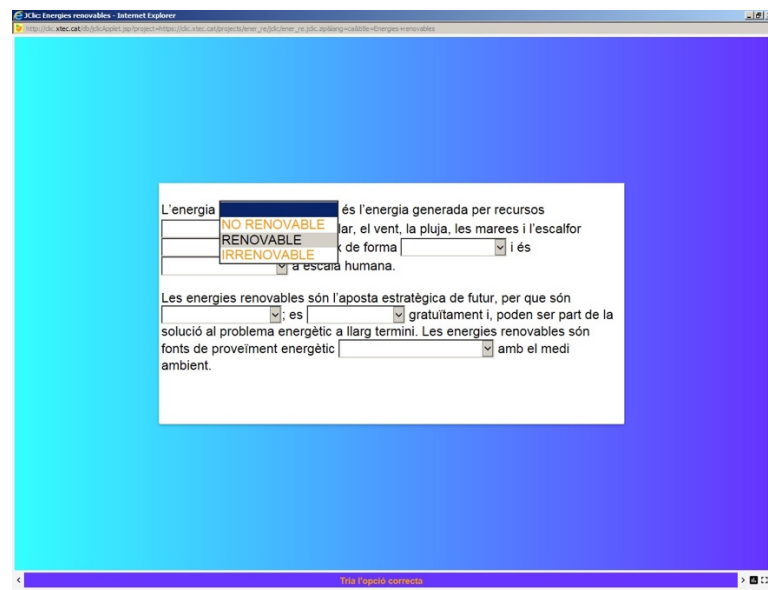


FIGURA 24: Captura d'una activitat de tipus text de Jcllic

- *Resposta escrita* → es mostra un conjunt d'informació i, per a cada element, cal escriure el text corresponent. La interacció en aquesta activitat es basa en l'ús del teclat, per a escriure les respostes, i el ratolí de l'ordinador per a navegar per l'activitat.

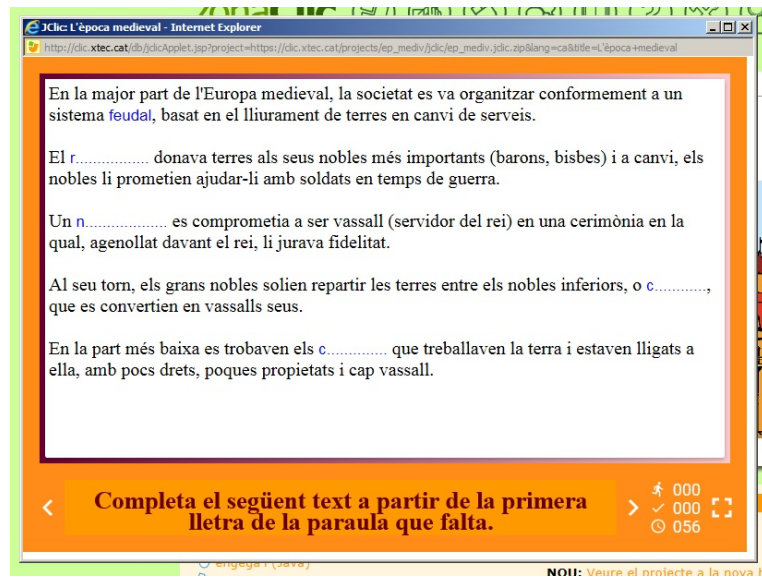


FIGURA 25: Captura d'una activitat de tipus text de Jcllc

- *Paraules creuades* → a partir de les definicions donades (text, imatges o sons), cal omplir el panell amb la informació adequada. El cursor de ratolí mostra en cada moment la definició de les dues paraules que es creuen.

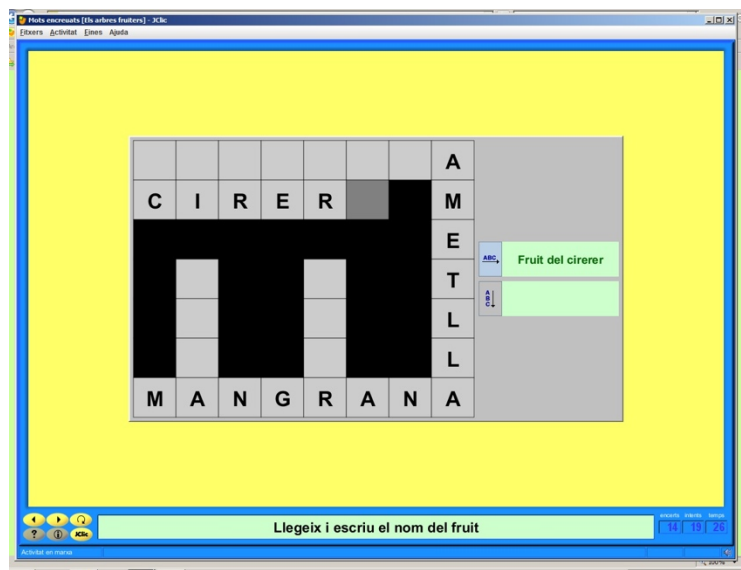


FIGURA 26: Captura d'una activitat de paraules creuades de Jcllc

- *Sopa de lletres* → l'objectiu d'aquesta tipologia d'activitat es trobar les paraules amagades en el panell de lletres.

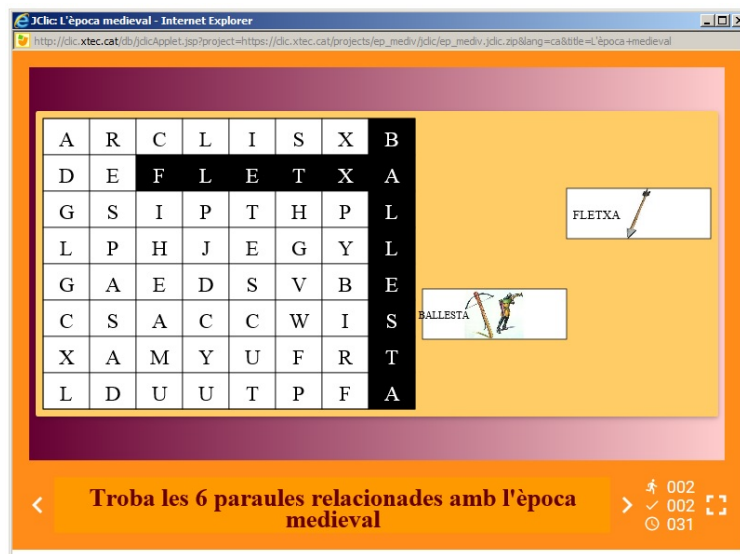


FIGURA 27: Captura d'una activitat de sopa de lletres de Jclíc

La interacció bàsica del Jclíc respon al següent cicle d'aprenentatge basat en l'exercitació (Bosco, 2002 i Bosco, 2004):

- Es presenta un material amb l'objectiu de guiar l'aprenentatge de l'alumnat vers la consecució d'un objectiu.
- A partir del material, l'alumnat va realitzant les tasques encomanades d'acord amb la seqüència definida, rebent la corresponent retroalimentació positiva o negativa.
- La resposta que rep l'alumnat és de tipus binari, bé o malament, d'acord a un estímul sonor.
- Un cop finalitzada la tasca, passa a la presentació d'un nou material.

#### **4.5.2.3.- El Jclíc com a mitjà d'aprenentatge: habilitats de càlcul mental implicades**

L'activitat utilitzada en l'estudi és un applet pensat única i exclusivament per a treballar el càlcul mental a l'educació primària. Els paquets que l'integren, estan estructurats en tres grans grups, d'acord als cicles que formen aquesta etapa. La tipologia d'activitats que formen els paquets són d'associació o de text.

Cada paquet d'activitats Jclíc, a la vegada, està format per diferents finestres, entre 7 i 10, on apareixen diferents tipologies d'operacions que l'infant ha de resoldre mitjançant



l'ús del ratolí o el teclat, d'acord amb la consigna que apareix escrita en la part inferior central de la pantalla.



FIGURA 28: Diferents tipologies d'activitat en l'activitat de càlcul

El conjunt d'operacions que integren els diferents paquets de Jclic estan presentades en diferents formats, tal i com podem veure en les captures de pantalla anteriors. Aquest fet en varia la seva dificultat de resolució i es basa en les conclusions que Carpenter i Moser (1983) van obtenir després de realitzar diferents estudis sobre les operacions bàsiques, tot conclouent que la dificultat en la resolució correcta no rau en l'ordre de les operacions ni en la combinació numèrica, sinó en la situació en què aquestes es plantegen, d'acord amb la posició en què trobem la incògnita o l'espai en blanc.

En el cas de la suma i la resta, en aquest Jclic, podem observar les següents casuístiques descrites en la taula 26:

	PRESENTACIÓ	SITUACIÓ 1	SITUACIÓ 2	SITUACIÓ 3
	SITUACIÓ DE LA INCÒGNITA	Al final	Al mig	Al principi
SUMA	DRET	$A + B = \dots$	$A + \dots = C$	$\dots + B = C$
	REVÉS o SIMÈTRIQÜES	$\dots = A + B$	$C = \dots + A$	$C = \dots + B$
RESTA	DRET	$A - B = \dots$	$A - \dots = C$	$\dots - B = C$
	REVÉS o SIMÈTRIQÜES	$\dots = A - B$	$C = A - \dots$	$C = \dots - B$

TAULA 26: Presentació de les diferents situacions de les operacions



Les operacions que es presenten en una posició diferent a la socialment generalitzada (dades i incògnita), impliquen una dificultat major ja que, d'una banda, trenquen amb la presentació social de l'operació més habitual i d'altra banda, varien la direccionalitat de la lectura visual (d'esquerra a dreta). A la vegada, la dificultat també augmenta quan el nombre que es presenta en primera posició és el menor.

La presentació de les diferents casuístiques de cada operació segueix un ordre ascendent de dificultat al llarg de tot el paquet d'activitats i en cada activitat de forma individual.

Des del punt de vista dels continguts matemàtics, tots els continguts implicats en l'ús d'aquest paquet d'activitats de Jcllic són part del currículum de matemàtiques i són els següents:

- Nombres naturals fins a 100.
- Noció de quantitat i estimació d'aquesta.
- Comparació entre quantitats.
- Operacions bàsiques: suma i resta.

#### **4.6.- Treball a l'aula**

D'acord amb Gee (2005) i Lacasa (2011), el treball a l'aula, amb ambdós jocs, s'ha estructurat seguint la següent seqüència:

- Diàleg inicial sobre el joc i introducció del tema amb gran grup: correspon a una fase inicial on es tracta el com, el què i el per què, fent especial esment en recordar en què consistia.
- Jugar en situacions de petit grup: on seguint les normes del joc, es va interaccionant amb el maquinari de forma assertiva, tot resolent les qüestions plantejades.
- Debatre i reflexionar sobre el procés amb els iguals i l'adult: a fi de promoure la pràctica reflexiva que els permeti ser conscients dels aprenentatges realitzats, a la vegada que comparteixen les experiències viscudes i les expectatives, tot comparant-les amb altres experiències prèvies.

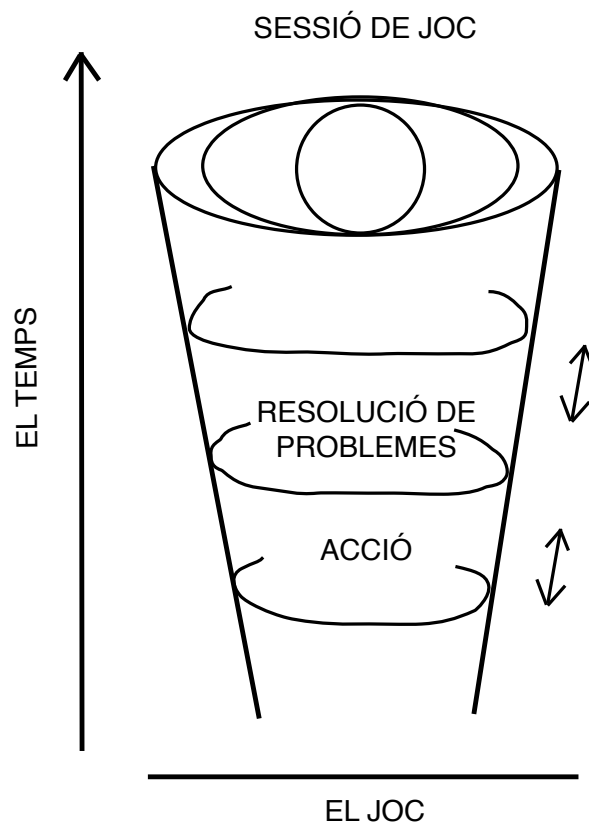


FIGURA 29: Diagrama d'ús del videojoc a l'aula

Font: Lacasa (2011)

#### 4.7.- Comparativa entre ambdós recursos

D'acord amb la naturalesa d'ambdós recursos, doncs un és un videojoc i l'altre un programari educatiu d'exercitació, podem establir les següents característiques que els defineixen:

##### 4.7.1.- Característiques tècniques d'ambdós recursos

Des d'un punt de vista tècnic, podem qualificar els dos recursos d'acord amb les següents característiques que troben concretades en les taules 27 i 28:





HEARTHSTONE	
Tipologia	Videojoc comercial
Plataforma	Multiplataforma
PEGI	7 +
Producció	Blizzard
Distribució	Lliure
Llenguatge del Joc	Unity
Coneixements presents en el joc	Realitzar diferents càlculs d'operacions bàsiques i aproximats Definició d'estratègies ofensives i defensives d'acord amb la lectura de la partida
Objectius del joc	Drenar la vida de l'heroi oponent abans que la pròpia s'esgoti, tot interactuant amb diverses cartes
Seqüència d'interacció	Oberta, basada en les decisions de l'usuari

TAULA 27: Característiques Herathstone des d'un punt de vista tècnic

JCLIC	
Tipologia	Programari educatiu d'exercitació de llenguatge d'autor de tipus directiu
Plataforma	Sistema operatiu compatible amb Java o amb HTML5
Edat d'ús recomanada	A partir de tres anys, d'acord amb la coordinació oculo – manual de l'infant
Llenguatge del Joc	Java / HTML5
Finalitat	Finalitat didàctica: adquirir destreses en el càlcul mental
Coneixements presents en el joc	Operacions bàsiques presentades de diferent format i en diferent posició de la incògnita mitjançant exercicis de diferent dificultat que retroalimenten el procés d'aprenentatge mitjançant el reforç positiu per via auditiva
Objectius del joc	Resoldre les operacions proposades en el mínim temps i amb els mínims errors
Seqüència d'interacció	Lineal ramificada Intuïtiu un cop es coneix el patró bàsic basat sempre en les mateixes dinàmiques d'interacció que segueixen un mateix patró en tot el seu programari, sigui quina sigui la seva naturalesa.

TAULA 28: Característiques Jclíc des d'un punt de vista tècnic



#### 4.7.2.- Semblances

- D'acord amb la seva temàtica i destreses necessàries durant la seva interacció, són adequats per a la mostra seleccionada.
- Són eines útils per al treball de diferents aspectes matemàtics de càlcul mental, cadascun des de la seva perspectiva.

#### 4.7.3.- Diferències

- Segons Kemmis, Atkin i Wright (1977), *els paradigmes d'ensenyament* en què s'emmarquen tots dos recursos són diferents: d'una banda, el Jcllic podríem dir que es troba en un paradigma instructiu, doncs la seva finalitat no és altra que proporcionar activitats fragmentades en petites unitats de treball, mitjançant les quals l'alumnat vagi adquirint diferents destreses d'acord amb la retroalimentació positiva o negativa que vagi rebent a les seves respostes. Mentre que el Hearthstone, es trobaria situat en un paradigma conjectural d'aprenentatge, ja que el coneixement es construeix mitjançant la manipulació d'idees i de la verificació d'hipòtesis.
- *La seva finalitat és diferent*: d'una banda, la del Jcllic és instruir i motivar la pràctica del càlcul mental, mentre que la del videojoc Hearthstone és jugar a cartes per guanyar la partida, i durant aquesta partida, de forma implícita, cal utilitzar diferents habilitats, entre les quals, el càlcul matemàtic.
- *El procés d'aprenentatge* que es duu a terme en ambdós casos varia, essent un game – learning en el cas del Jcllic i un procés de gamificació, en el cas del Hearthstone.
- *La plataforma que els suporta* a ambdós és diferent, mentre que el Hearthstone és un videojoc multiplataforma, el Jcllic necessita un sistema operatiu que pugui suportar al motor Java, fet que exclouia alguns dispositius. Aquesta problemàtica s'ha pal·liat amb el nou llenguatge, l'HTML5, més lleuger i amb gairebé una compatibilitat total amb tot tipus de dispositius i sistemes operatius. No obstant, el seu ús, ara mateix, requereix està connectat a la xarxa ja que aquesta versió del programa únicament es troba online.
- D'acord amb *l'objectiu del joc*, la interacció que es produeix amb l'usuari varia: d'una banda, en el Jcllic, la interacció amb l'usuari es centra únicament en la resolució mecànica de les operacions proposades, mentre que al Hearthstone la interacció



produïda es basa en la resolució del problema o tasca plantejada, on els càlculs esdevenen la via per assolir l'objectiu.

- Mitjançant l'ús del *Jclíc* es desenvolupen habilitats de càlcul algorítmic, mentre que mitjançant l'ús del videojoc *Hearthstone*, es desenvolupen les següents habilitats:
  - D'assimilació i retenció de la informació, mitjançant l'emmagatzemament de diferents processos, significat i simbologia de les cartes, jugades...
  - De cerca d'informació, consultant els dubtes que es puguin generar utilitzant les eines que la pròpia partida els atorga, tot cercant les característiques de cada carta o pantalla.
  - Organitzatives, tot ordenant els moviments correctes a fer durant els torns de cada partida a fi d'extreure el major potencial de les eines (cartes) de què disposen.
  - De presa de decisions, tot optant per una estratègia en deteniment d'una altra, seleccionant quina carta treure, deixant la resta per a moments posteriors de la partida d'acord amb uns objectius i uns criteris estretament lligats a l'estratègia seleccionada
  - De resolució de problemes, analitzant en cada moment la partida, les dades i la informació de què es disposa, plantejant hipòtesis i fent inferències que posteriorment, d'acord amb les decisions preses i l'estratègia seleccionada, es corroboraran; tot dins el marc de les normes establertes pel joc i que el motor del joc vetlla per a què es compleixin de forma intransigent.
  - Metacognitives, que els permeten anar aprenent de forma conscient al llarg del procés, tot establint punts de relació.

#### **4.8.- Aportacions d'ambdós recursos que els fan ser útils com a eina vehicular en l'aprenentatge de les matemàtiques**

D'acord amb les premisses establertes per Gros (1998), s'han seleccionat el *Jclíc* i el *Hearthstone* com a videojocs mitjançant els quals desenvolupar aprenentatge ja que compleixen els següents requisits cabdals per a què puguin esdevenir útils a l'aula:

- Permeten assolir els objectius proposats: la seva dinàmica promou la millora del càlcul mental i la resolució de problemes



- La seva tipologia de joc és adequada al moment psico – evolutiu dels infants
- Les partides de joc són de durada breu (entre 5 i 15 minuts aproximadament), fet que permet mantenir l'atenció.
- La seva dinàmica de joc que alterna el torn entre l'usuari i la màquina o entre les diferents pantalles, fa que l'atenció no decaigui, però permet uns moments de relaxació, a la vegada que els dota de gran agilitat i dinamisme.
- La multiplataforma d'ambdós jocs fa que aquests siguin accessibles des de qualsevol tipus de dispositiu electrònic, fet que facilita que els infants hi puguin jugar.
- Els temes centrals d'ambdós jocs són clars i compresos amb facilitat pels infants, a l'igual que la interacció que es genera durant les partides.
- Ambdós jocs promouen valors positius o no promouen contravalors.
- Els continguts que treballen de forma transversal són propis del cicle que estan cursant els infants, a l'igual que les habilitats i destreses necessàries per a jugar les partides
- Tenen normes clares que defineixen les pautes d'acció, enunciades en format d'instruccions senzilles i explícites, deixant de banda possibles ambigüitats. Aquestes normes plantegen limitacions però a la vegada, obren un ventall nou de possibilitats.
- Són fixes, conegudes i compartides per tots els jugadors.
- Estan entrelligades entre elles i limiten l'espai del joc.
- Les normes establertes en ambdós recursos són de dos tipus:
  - Normes de progressió, que indiquen com anar avançant en el joc de manera que es vagin superant diferents nivells.
  - Normes d'emergència, que plantegen reptes.

Segons Lacasa (2011), els videojocs utilitzats a l'aula han de propiciar el desenvolupament de les següents premisses descrites en la taula 29:



ETAPA		CARACTERÍSTIQUES
1	L'aula esdevé una comunitat d'aprenentatge	Tots aprenen conjuntament a mesura que es va desenvolupant l'activitat.
2	Es posa èmfasi en el procés d'aprenentatge de l'infant	Les preguntes i suggeriments que es van fent, s'adapten al nivell psico – evolutiu dels infants, tot establint comparacions i metàfores que puguin comprendre. L'aprenentatge que es duu a terme és flexible, adequant-se al ritme del infants i a les seves decisions.
3	La motivació s'enforteix gràcies al desenvolupament de la responsabilitat davant les pròpies decisions	L'infant esdevé responsable de les seves decisions, a la vegada que aquestes, tenen conseqüències en la partida, fet que els fa adonar de la importància que té el procés de reflexió, a la vegada que aprenen a controlar les pròpies metes i gestionar processos d'entesa i negociació, així com els possibles errors.
4	L'avaluació té lloc a través del treball col.laboratiu i d'observació	Es posa èmfasi en el progrés individual que reverteix de forma positiva en el grup, i és a partir del resultat d'aquest grup, com s'avalua, tenint un important paper l'autoavaluació.
5	La col.laboració té lloc en el conjunt del programa i tots els membres	Els infants desenvolupen la tasca interactuant amb altres infants i adults.

TAULA 29: Etapes de desenvolupament de l'ús de videojocs a l'aula

premisses que es compleixen durant la interacció amb ambdós jocs.

Així mateix, per tal de garantir l'èxit en l'ús d'un videojoc o programari educatiu a l'aula, segons Felicia (2009), cal tenir en compte els següents aspectes, que fan pensar que, tant el Hearthstone com el Jcllic, serien útils com a recurs educatiu i que es troben concretats, en ambdós casos, en les taules 30, 31 i 32:

	HEARTHSTONE	JCLIC
<b>CONSIDERACIONS TÈCNIQUES</b>		
Interfície	Clara, intuïtiva i fàcil d'utilitzar	

TAULA 30: Consideracions tècniques a nivell d'interacció en el moment de seleccionar els recursos



	HEARTHSTONE	JCLIC
<b>CONSIDERACIONS TÈCNIQUES</b>		
Guardar i carregar el joc	El joc permet guardar la partida fins al nivell aconseguit, reprenent-la en el moment desitjat	El joc genera informes que aporten informació sobre el procés que s'està seguint. Permet reprendre les partides en el moment desitjat.
Plataforma	Tots dos jocs són multiplataforma i de lliure distribució	
Audio	Permeten silenciar-lo o utilitzar-lo en benefici propi per obtenir informació durant el joc.	
Personalització	Permet seleccionar l'heroi i part de les cartes que poden aparèixer durant la partida. Així mateix, permet seleccionar el nivell de dificultat.	No permet personalització, únicament permet llibertat d'acció en l'elecció de l'ordre de les operacions a realitzar a cada pantalla del joc. No permet seleccionar el nivell de dificultat, ja que els paquets són tancats.
<b>CONSIDERACIONS CONTEXTUALS</b>		
Edat	Les habilitats i destreses necessàries per a utilitzar els dos jocs s'adeqüen al desenvolupament psico – evolutiu dels infants.	
Llenguatge	És senzill de comprendre i adequat als infants, tal i com indica el PEGI.	
Temps	Les partides són breus ( entre 5 i 15 minuts ) i s'adeqüen a la capacitat cognitiva i d'atenció dels infants.	
Joc en xarxa	Tot i que el joc permet jugar en xarxa, no s'ha utilitzat aquesta modalitat per interaccionar amb altres usuaris ja que l'usuari creat per a l'ocasió, disposava d'un únic "amic" creat per a les sessions en mode competitiu.	El joc no permet jugar en xarxa amb altres jugadors.

TAULA 31: Consideracions tècniques (programari i maquinari) i contextuals en el moment de seleccionar els recursos



	HEARTHSTONE	JCLIC
<b>CONSIDERACIONS PEDAGÒGIQUES</b>		
Corba d'aprenentatge	El joc té en compte la corba d'aprenentatge i l'estructura d'una forma senzilla que permet als jugadors cometre errors en les partides inicials, així com els mostra diferents possibilitats d'estratègia i interacció.	El nivell de dificultat dels paquets d'activitats va augmentant progressivament al llarg del joc, tot incloent disposicions més difícils de les operacions, tant a nivell de lectura com en la posició de la incògnita.
Contingut educatiu	El contingut a treballar no està clarament explícit, sinó que és un element vehicular que permet avançar en el joc	El contingut està directament relacionat i de forma explícita amb l'àrea del currículum els objectius de la qual es pretenen assolir
Objectius clars	Els objectius són clars i queden definits des d'un bon inici, de manera que en tot moment els infants saben quines són les fites a assolir	
Progressió Clara	El joc contempla un sistema d'estrelles que a mesura que el jugador avança en experiència i destreses, va pujant-lo de nivell, tot atorgant-li petits premis en forma de noves cartes de joc que pot utilitzar	El joc registra uns informes de seguiment que atorguen informació sobre el progrés de l'alumnat
Comentaris	La programació del joc, d'acord amb les normes d'aquest, va reconduint els jugadors si aquests intenten fer alguna jugada no permesa per la normativa, tot enunciant-los què han de fer amb una ordre breu al centre de la pantalla	El joc, durant la partida, només ofereix suport auditiu mitjançant un so d'encert o error semblant al dels concursos.
Oportunitats de treballar en equip	El joc ofereix la possibilitat de jugar en xarxa, interna o externa, amb altres jugadors	El joc no contempla la possibilitat de jugar amb altres jugadors.
Avaluació i seguiment	El joc atorga al final de cada partida experiència en forma d'estrelles que es veuen recompensades amb noves cartes	El joc genera diferents informes que permeten observar el progrés fet i les millores experimentades.
Oportunitats per a la creativitat	El joc no permet crear res nou.	
Ajuda	El joc no disposa d'eina d'ajuda, únicament un tutorial interactiu en format de diferents partides que il·lustra la dinàmica del joc i les seves normes.	El joc disposa d'eina ajuda que es pot consultar al llarg de la partida.

TAULA 32: Consideracions pedagògiques en el moment de seleccionar els recursos







5

# RESULTATS

---





El propòsit de l'anàlisi de dades és organitzar i tractar la informació amb la finalitat de poder descriure, analitzar i interpretar, de manera que es pugui donar resposta al problema plantejat (Bisquerra, 2004) i prendre decisions d'acord amb les necessitats detectades.

En aquest capítol, es presenten els resultats obtinguts en les diferents fases. Aquests estan basats en els criteris observats del videojoc Hearthstone i del programari educatiu d'execució Jclic com a recurs educatiu, les produccions dutes a terme per l'alumnat participant i les habilitats socials i cognitives adquirides durant el procés. A la vegada, s'ha valorat la satisfacció dels subjectes participants durant l'ús de tots dos recursos. Tota aquesta informació va ser sintetitzada en matrius que permeten mostrar els resultats que es presenten a continuació, estructurats d'acord als següents ítems:

- Relatiu al videojoc Hearthstone
- Relatiu a les diferències entre l'ús del Jclic i el Hearthstone
- Relatiu a la percepció que tenen els infants participants sobre els videojocs: quina incidència tenen sobre els seus processos d'aprenentatge i quin ús fan d'aquests
- Relatiu a la millora dels resultats obtinguts en el càlcul i la resolució de problemes

### **5.1.- Relatiu al videojoc Hearthstone**

D'acord amb les observacions obtingudes del procés de triangulació, s'han pogut observar els següents aspectes relacionats amb l'ús del videojoc Hearthstone:

#### **5.1.1.- Percepció sobre l'aprenentatge desenvolupat**

El mot *percepció* deriva del terme llatí *perceptio* i descriu l'acció com a conseqüència de percebre quelcom, és a dir, la capacitat de rebre mitjançant els sentits les imatges, les impressions o les sensacions externes, o de comprendre quelcom mitjançant un procés de decodificació de diferents missatges. Aquest és el procés cognoscitiu mitjançant el qual els éssers humans són capaços de comprendre el seu entorn i actuar en conseqüència als estímuls a fi d'organitzar-los i atorgar-los-hi un sentit.

Per tal de promoure la pràctica reflexiva en els infants, se'ls va demanar que enumeressin què creien que havien après mitjançant l'ús del videojoc, a fi d'esdevenir conscients del seu propi procés d'aprenentatge.

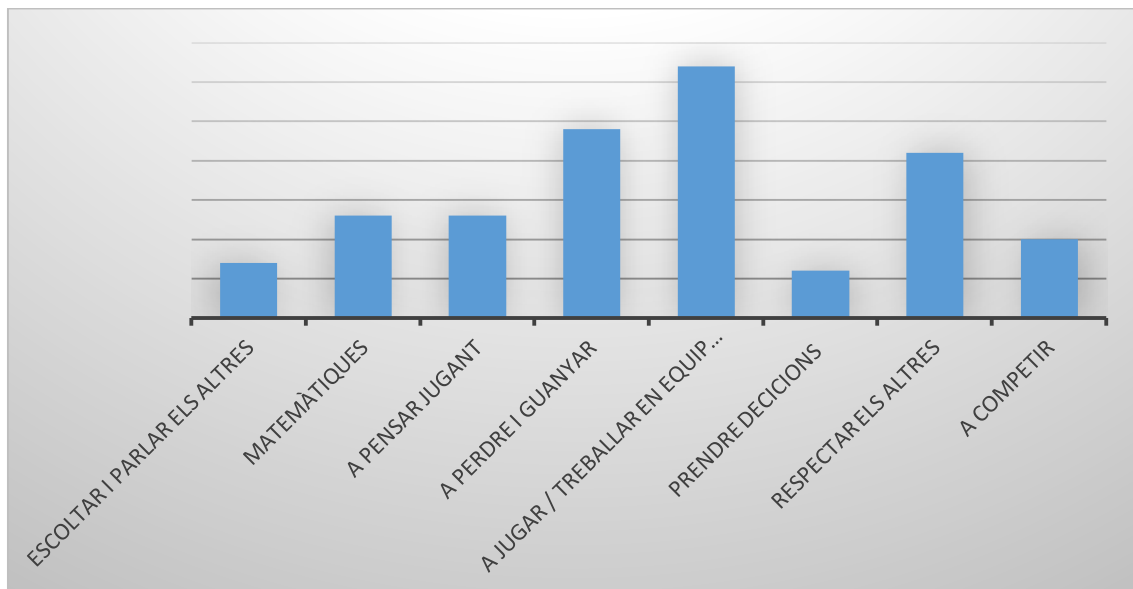


Analitzant les produccions escrites on els infants manifestaven la seva opinió respecte als aprenentatges adquirits, observem que l'alumnat és conscient de les millores adquirides, destacant, principalment, les habilitats personals i de relació, i la millora en les funcions executives.

FRAGMENT 1: Respostes a l'activitat: *Què he après amb l'ús del Hearthstone*

- *“ He après a no ser tan egoista i deixar fer les coses als altres “*
- *“ Jo amb el Hearthstone he après que es pot fer matemàtiques sense ni tan sols adonar-te'n. També que s'ha de saber guanyar i perdre i que no importa qui és més o menys, sols fer servir el cap de forma adequada.”*
- *“ He après a col·laborar amb el grup, també a guanyar i perdre, a no anar ràpid i no fer les coses abans de pensar.”*

Tal i com podem veure, les seves respostes giren entorn a la millora del treball en equip, a saber guanyar i perdre, a la presa de decisions responsables tot pensant i reflexionant abans d'actuar, i com a una manera divertida d'aprendre matemàtiques, tot i no esdevenir-ne conscients fins gairebé al final del procés.



GRÀFIC 1 : Què creuen que han après amb els videojocs



Fent una lectura del gràfic anterior, destaca amb un 25% aprendre a jugar i / o a treballar en equip com a l'aprenentatge que més alumnes creuen que han dut a terme mitjançant l'ús del videojoc. En segon lloc, el 19% de l'alumnat considera que ha après a guanyar i perdre, com a part d'un treball en valors com el joc net i la competició sana, seguit amb un 17%, que creu que ha après a escoltar i parlar amb els altres.

Observant les seves respostes, podem copsar que més enllà del joc i les habilitats adquirides, el que més valoren com a aprenentatges adquirits són habilitats personals i de relació social, elements que no pertanyen a cap àrea en concret, però que hi són presents en tots els espais de la vida personal, escolar i social dels infants; doncs tal i com diu el Currículum per a l'Educació Primària, una de les finalitats de l'etapa és la de proporcionar a l'alumnat aprenentatges instrumentals a fi de desenvolupar les seves capacitats de sociabilitat, de relació i de descoberta, educant en la comprensió i l'acceptació.

Aquest fet es deu a la interacció que van desenvolupar durant el joc per tal d'arribar a consensos en la presa de decisions conjuntes, mitjançant l'argumentació de diferents punts de vista, millorant el seu nivell de comunicació. A la vegada, la presència d'altres opinions, motiva a aprendre a acceptar i respectar les decisions d'altri i a cooperar pel bé de l'equip: definir una estratègia no és sinònim de fer trampes i dinamitar l'acció de l'oponent, sinó simplement, planificar el conjunt d'accions a dur a terme en benefici propi, i no en contra de l'altre, mitjançant el joc net i la competició sana.

#### 5.1.2.- Millora de les funcions executives

Les funcions executives, enteses com les activitats mentals complexes necessàries per a planificar, organitzar, guiar, revisar, regularitzar i avaluar (Bauermeister, 2008), són bàsiques a fi de poder desenvolupar i interactuar amb el nostre entorn. Totes aquestes funcions cognitives de rang superior, impliquen en elles mateixes la presa de decisions d'acord a les experiències viscudes prèviament i els estímuls que l'entorn proporciona. Segons Kriegel i Patler (2001) l'aprenentatge és una combinació entre risc (en fer una prova) i error. Aprendre per tant, suposa un pas endavant vers el desconegut a fi d'aconseguir quelcom, pas que suposa un risc i que de vegades, indueix a l'error. Aquest error fàcilment és el camí vers una reflexió i anàlisi sobre el procés i el resultat obtingut.



L'error esdevé informació valuosa sobre l'aprenentatge, ja que ofereix oportunitat per millorar, créixer i perfeccionar (Guerrero, Castillo, Chamorro i de Gil, 2013.)

En aquest sentit, els infants quan juguen a videojocs, han de prendre decisions de forma constant, que impliquen cert "risc" ja que determinen la resta del transcurs del joc.

Al llarg de l'ús del videojoc, va ser necessària l'aplicació de diferents funcions executives per tal de poder desenvolupar les sinergies de cada partida. La presa de decisions per consens i de manera responsable, va ser l'habilitat més desenvolupada (Veure gràfic 1), ja que triar una opció o una altra, determina la resta del curs de la partida. Aquest fet fa necessari haver de sospesar la diferents opcions amb els seus possibles resultats i conseqüències, verbalitzat com "*prendre decisions responsables*" per part dels infants.

Aquesta millora es va traduir en una major facilitat en la realització d'argumentacions assertives, fet que va desenvolupar en els infants la capacitat de comunicar les pròpies idees amb els companys. Aquesta millora en la comunicació va estendre's a altres àmbits de la seva vida personal, doncs mostraven més facilitat a l'hora de comunicar com es sentien.

D'acord amb aquestes dues premisses, es van reduir de forma considerable els conflictes on la presència de l'adult era necessària per a ser resolts, ja que van aprendre a dirigir-se de forma assertiva amb els iguals, verbalitzant com es sentien i la raó que els feia sentir així, tal i com descriurem de forma més extensa posteriorment.

#### FRAGMENT 2 : Fragment escoltat durant el joc

FEBRER 2016

*Estan esperant per començar a jugar.*

*Nico - Jo començo!*

*Andrea - Nico\*, l'altre dia ja vas ser tu el primer. Avui hauríem de ser el Walid o jo.*

*Una vegada cada un.*

*Walid - Podem fer una cosa. Primer l'Andrea, després tu i després jo. O podem esperar a decidir qui va segon al que se li ocorreixi la millor idea.*

*Nico i Andrea - Vale.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*



A la vegada, el fet d’haver de definir una estratègia conjunta amb els companys de grup implica haver-la de verbalitzar, havent-la estructurat prèviament, pel que és necessari pensar i planificar allò que es vol comunicar. Així mateix, definir una estratègia a seguir implica planificar quines accions dur a terme, en quin ordre i en quin moment; a fi que aquestes siguin adequades a la lectura de la partida, és a dir, que permetin dur a terme la millor jugada possible. Aquest fet implica aturar-se a observar quines possibilitats té, quines possibles solucions o vies pot utilitzar i quin serà, hipotèticament, el resultat de cadascuna d’elles.

Si establim un paral·lelisme, amb la resolució de problemes, observem en la taula 33:

PLANIFICACIÓ D’UNA JUGADA	RESOLUCIÓ DE PROBLEMES
Cerca de les possibilitats: cartes, punts, cartes de l’oponent.... elegint aquelles que són rellevants	Identificació de la pregunta Selecció les dades necessàries per respondre-la
Possibles solucions	Relació entre la pregunta i l’operació algorítmica corresponent
Resultat de la jugada	El resultat és coherent?

TAULA 33: Paral·lelisme jugada de videojoc i la resolució de problemes  
(Elaboració pròpia)

Aquest procés cognitiu de generar possibilitats i respostes constants, tot aturant-se a valorar la seva idoneïtat, va estimular el procés de reflexió d’acord a les variables de què es disposa, fet que es va traduir en una millora en el procés de raonament i en la resolució de problemes matemàtics, tot proposant solucions més adequades fruit d’una millor planificació de les tasques a desenvolupar.

Aquesta capacitat de prendre decisions raonades és definida per Gee (2004) com el cicle *probe, hypothesize, reprobe i rethink* (sondejar, crear hipòtesis, tornar a investigar i repensar), seguint la mateixa seqüència de treball que utilitzen els científics. Aquest procés d’assaig – error fomenta la creativitat, estimulant-la a trobar respostes davant la incertesa i estimulant el pensament divergent.



Observant el fragment de conversa inferior, el Fragment 3, podem copsar com un dels infants estructura la seva intervenció en el present torn i en els successius, d'acord a una planificació prèvia, tot analitzant de què disposa, quines són les seves possibilitats i com totes aquestes característiques interactuen amb les cartes que té l'oponent.

### FRAGMENT 3: Conversa durant el joc

*OCTUBRE DE 2015*

*3a sessió de joc*

*El Douda, l'Aleix i la Matilda estan jugant i tenen el torn.*

*Douda – Què fem?*

*Aleix – Treu aquesta i passa el torn.*

*Treuen una de les cartes, sense pensar-ho gens ni mica. No és de les més adequades, ja que té poc valor en atac i molta vida, però la partida requeria una carta amb característiques oposades, molt atac encara que poca vida. Es deixen cristalls sense utilitzar i passen el torn.*

*NOVEMBRE DE 2015*

*7a sessió de joc*

*El Douda, l'Aleix i la Matilda estan jugant. Quan la partida ja està avançada, té el torn l'Aleix*

*Matilda – Et toca.*

*Douda – Mirem bé.*

*Aleix – Només podem treure una carta, perquè les altres tenen més valor de cristalls dels que podem gastar i a més, tampoc les podríem treure perquè la que si podem és la dels minions, i l'altre en té pocs per fer-la anar, i l'altra té tres de vida, però és millor treure la carta que queda que podem treure perquè així al pròxim torn tocarà a aquesta i deixarà la vida de l'heroi.*

*Tot això ho explica sense haver de mirar cap carta de les que té a la baralla per treure, únicament ho recorda del torn anterior. Únicament, s'ajuda assenyalant la pantalla per explicar-ho.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*

Aquest procés de millora en la presa de decisions i planificació de les intervencions es va anar gestant durant les diferents fases de l'estudi (veure gràfic 2), observant-se una millora en la selecció i elaboració d'estratègies i hipòtesis durant les partides de joc. La

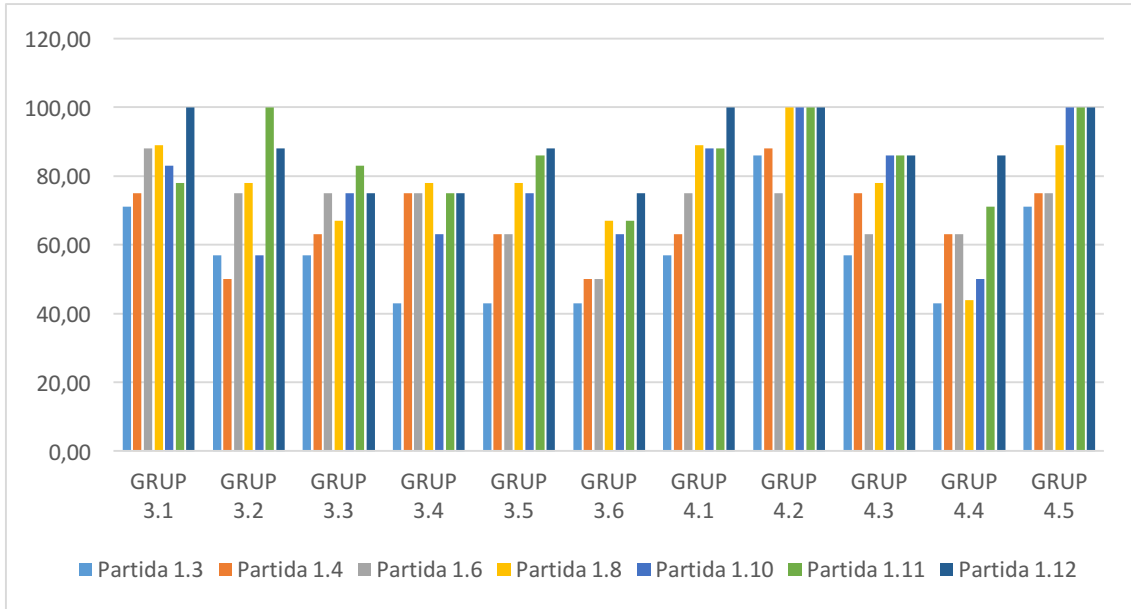




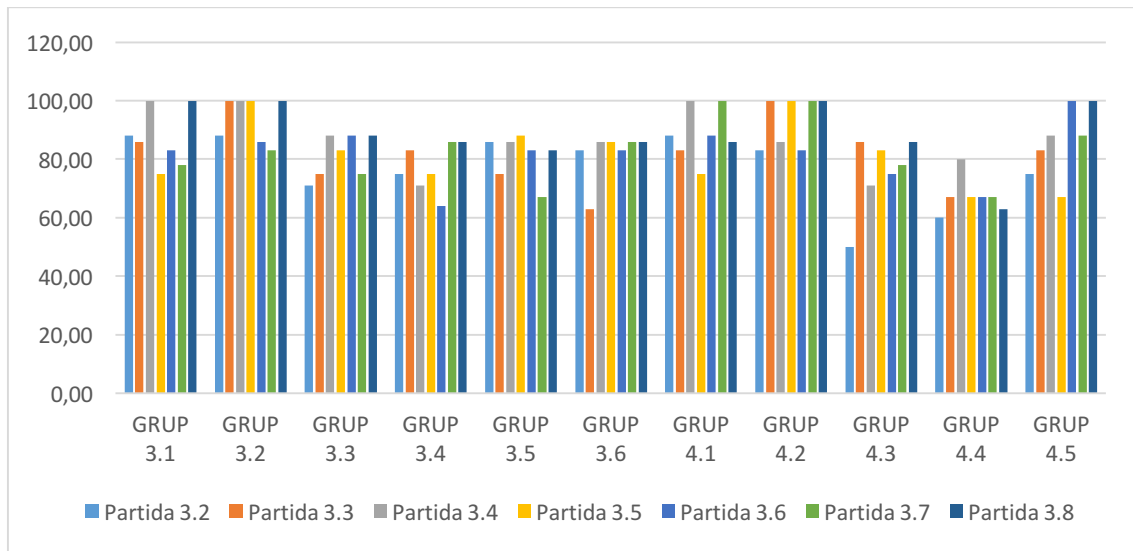
millora en el desenvolupament de plans d'acció es va traduir en eleccions més adequades en base a l'anticipació de les conseqüències. Aquesta capacitat implica disposar d'una flexibilitat de pensament que permet adaptar la nova conducta als canvis i l'ambient, capacitat que estimula el raonament i el pensament divergent, bases del pensament científic (Vázquez i Manassero, 2016), i habilitats que s'han desenvolupat mitjançant l'ús del videojoc Hearthstone.

En les gràfiques següents, el gràfic 2 i 3, podem copsar el % d'encerts en la presa de decisions al llarg de les diferents partides, fruit de l'observació de la partida i dels diferents elements que incideixen en aquesta: cartes pròpies, cartes de l'oponent i situació en el tauler d'ambdós jugadors.

D'acord amb les decisions preses ( si s'ha tingut en compte la planificació, si s'han gastat tots els cristalls, si s'han utilitzat totes les cartes possibles, les explicacions orals fruit de la interacció...) observades en la triangulació de les diferents fonts, s'ha determinat el % d'encerts, establint una progressió observable en totes dues fases de joc del Hearthstone.



GRÀFIC 2 : Evolució d'encerts en la presa de decisions (fase 1)



GRÀFIC 3 : Evolució d'encerts en la presa de decisions (fase 3)

Fent una lectura global de la progressió experimentada, tant a nivell d'aula com grup per grup, podem copsar que a mesura que anaven avançant les partides, els infants anaven millorant com a jugadors, mitjançant la presa de decisions adequades al moment de la partida, tot minvant cada vegada els seus errors d'estratègia i fent cada cop lectures més encertades de la partida.

En alguns moments, però, s'observa una davallada de la millora observada. Aquesta rau en la corba d'aprenentatge del videojoc, doncs els resultats obtinguts corresponen a partides on els i les usuàries han pujat de nivell, fet que augmenta la dificultat de joc, amb l'aparició de nous personatges i nous reptes que implica un procés d'assimilació i acomodació (Piaget, 1985).

El fet que cada cop les lectures esdevinguessin més adequades al moment de la partida que estaven jugant implica que les decisions que prenen eren cada cop més encertades i que per tant, poc a poc, s'anava generant un pòsit educatiu al qual els infants recorrien en el moment de prendre les decisions. Aquests pòsit es basa en dos elements bàsics: l'aprenentatge experimentat al llarg del joc i a la capacitat de generar hipòtesis d'acord amb el que es mostrava per pantalla, és a dir, amb la capacitat de generar solucions a una situació – problema plantejada; en definitiva, a la capacitat de raonament, capacitat que també utilitzen en la resolució de problemes matemàtics a l'aula mitjançant la



planificació prèvia a l'escriptura de l'algoritme corresponent un cop han comprés les dades i les estant relacionant entre sí.

Aquesta millora en la planificació de les tasques i en la lectura de la partida (avaluació de la situació i de les possibilitats que es disposa), va fer que hi hagués un augment del nombre d'encerts en la presa de decisions, decisions responsables d'acord a diferents criteris i amb un objectiu determinat, desenvolupant les seves funcions executives.

L'ús del Hearthstone va estar pels infants la via mitjançant la qual van aprendre quin tipus d'accions els eren útils durant les partides i els permetien aconseguir els seus objectius i quines no els ho permetien, tot ajudant-los a generar estratègies i pautes d'acció al llarg del joc mitjançant l'assaig – error que corroborava o desmentia les hipòtesis fetes després del procés de presa de decisions, tot sospesant les diferents variables del context que hi poden tenir incidència.



FRAGMENT 4: Exemple d'assaig - error

NOVEMBRE DE 2015

*El Marius, el Manuel i el William estan jugant la seva tercera partida i els apareix per primera vegada la bola de foc.*

*Manuel – Què és aquesta carta?*

*William – Deu ser la que va dir l'Héctor, que treu molt punts.*

*Marius – Com va?*

*Manuel- Prova de treure-la al mig.*

*Estiren la carta i utilitzen el seu potencial amb una de les seves cartes i no amb la d'un enemic, perdent així l'avantatge que els atorga*

DESEMBRE DE 2015

*William – La bola de foc! La bola de foc! Estira-la cap a dalt, cap al provocar.*

*Manuel – D'acord.*

*Marius – No facis com l'altre dia, que la vas liar i vas matar la nostra.*

*Manuel – Ja.*

*Van utilitzar aquesta carta per eliminar-ne una que tenia 1 punt de vida, desaprofitant part del seu potencial. En finalitzar la partida i valorar l'actuació de forma conjunta, van adonar-se de l'error i de què, d'acord amb el desenvolupament de la partida, haguessin hagut de reservar la carta per més endavant.*

GENER DE 2016

*Manuel – Tenim la bola de foc!*

*William – Però ara no, per després cap al final, o quan no tinguem cartes bones. Té 28 de vida i naltros tenim...  $3 + 1 + 2 + 2$  són 8 més 6 de la bola de foc són 14. I tenim 12 de vida. Anem baixant amb cartes la vida i quan estigui a 10, bola de foc.*

*Mariusl – Perquè llavors passe que te treuen cartes bones i no tenim res, però amb la bola de foc trèiem molta vida encara que tinguem poques cartes.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*



## FRAGMENT 5 : Exemple de selecció d'accions útils en cada moment

*DESEMBRE DE 2015*

*12<sup>a</sup> partida de joc – 3<sup>a</sup> en mode competitiu*

*Estan jugant dos dels equips. Comencen la partida i duen a terme dos torns cadascun d'ells, moment en què faig el comentari:*

*DOCENT – Penseu bé què voleu fer i quina estratègia a seguir, recordeu les altres partides que heu jugat, què ha passat i si torna a passar, si voleu seguir el mateix tipus de moviments i estratègies o canviar, si sempre atacarem o també farem alguna cosa per defensar-nos.*

*Safiya – Se pot fer una mica de tot per guanyar?*

*DOCENT – Sí, tot els moviments que puguis fer, els pots fer. Cal saber com i en quin ordre, i en quin moment. No sempre gastar tots els cristalls va bé.*

*Marta – Jo no jugo a guanyar, jugo a no perdre.*

*Tots la miren, no han entès bé què vol dir.*

*DOCENT – Marta, com vols dir? Explica'm.*

*Marta – Quan jugo a la X-Box amb el pare, si només juguem a guanyar i anem a saco per fer la missió i tal, ens descuidem els altres que també juguen i ens guanyen, perquè ens maten perquè només anem endavant a per la bandera i no miren enrere si ve algú. Quan juguem a no perdre, no anem a saco per la bandera, anem a poc a poc, intentant que no ens vegin els altres, i ens anem girant i defensant-nos, i fem més punts i millor ranquing. I aquí és alguna cosa igual, però amb cartes i sense que te disparin per l'esquena.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*



FRAGMENT 6: Exemple de selecció d'accions útils en cada moment

**GENER DE 2016**

*L'Andrea, el Nico i el Walid han jugat un competitiu amb Pau, el Martí i el Raül. Acaben la partida i conjuntament se'n van cap al pati. Mentre surten de l'aula comenten:*

*Nico – Que guay quan ha sortit la bola de foc!*

*Pau – Sort, perquè si no, no guanyem.*

*Andrea – El Nico deia: “ Ens trauran la bola de foc segur” i el Walid “però hem de treure cartes que li tregui vida”*

*Raül- I el Martí no deia res, perquè deia que perdríem quan hem passat el torn sense treure una carta que podíem però el Pau ha dit que l'haviem de guardar perquè teníem proua vida però poques cartes.*

*Walid – És quan has tret la carta de l'Shreck? L'has tret quan en tenies moltes. Nosaltres en teníem poques i ens l'heu fet fora ràpid.*

*Martí – Perquè us regala punts! Natros hem passat de 7 a 11 d'atac, perquè ens ha donat 4, un punt per cada carta.*

*Nico – Heu fet bona estratègia, amb les cartes que teníeu. A nosaltres ens ha faltat el Provocar\*\*, perquè llavors ho haguéssim posat més difícil.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*

*\*\* Provocar, és el nom que ren una carta amb unes característiques determinades*

En les diferents partides, hem pogut observar moments en què els subjectes participants han encertat o errat les decisions preses en la partida.

L'error forma part de qualsevol procés d'aprenentatge, com a eina mitjançant la qual es produeix la generalització i automatització de diferents respostes vers la cerca d'una acomodació.

Durant l'ús del videojoc, un aspecte a destacar va ser la gestió de l'error duta a terme per part dels infants, doncs obre un important ventall de possibilitats mitjançant les quals desenvolupar habilitats cabdals en l'aprenentatge.

Lluny de deixar de banda el joc, abandonar la partida o enfadar-se, quan els infants s'equivocaven o perdien (significava que quelcom no havia estat resolt correctament).



Aquest “error” els estimulava a autoavaluar-se per corregir-se i intentar ser millors a fi de desenvolupar estratègies més ajustades.

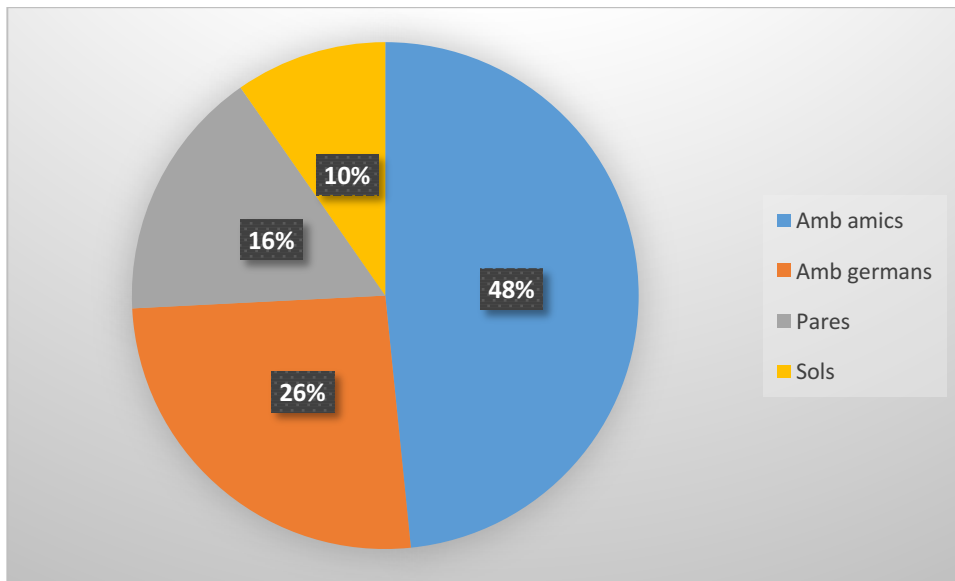
Tal i com apunten diferents experts (Kapp, 2012), l’opció *Restart* o *Respaund* dels videojocs els atorga la suficient confiança en ells mateixos com per arriscar i posar a prova les seves capacitats i habilitats de raonament. Aquest és un dels principals avantatges que ofereix l’ús dels videojocs i que els fa esdevenir tant proclius en l’adquisició de nous aprenentatges: entenen l’error no com quelcom negatiu o que no està contemplat, sinó com a part del procés de consecució final, un element més del joc; que esdevé un reforç positiu per al jugador: l’opció triada potser no ha estat la correcta, per tant, ha de triar un nou camí. Així mateix, l’opció de poder veure la jugada repetida des de la *killcam* (càmera que permet veure la repetició de la jugada des de diferents angles) a la velocitat seleccionada pel jugador/a, permet revisar què s’ha fet a fi de trobar i corregir els errors. A la vegada, tal i com manifesten els *gamers*, si el videojoc no els suposa un repte, no els fa equivocar-se i els obliga a pensar i intentar donar el millor d’ells mateixos, esdevé monòton i per tant, avorrit.

Aquest error programat per la corba d’aprenentatge del propi videojoc a fi que el jugador adquireixi noves habilitats i consolidi i/o millori de les que ja disposa, fa que aquest hi vulgui jugar més a fi de resoldre el desafiament que el videojoc li proposa, motivant-lo a esforçar-se per assolir el repte, generant espais d’aprenentatge mitjançant els quals el conjunt d’experiències derivaran en coneixement.

Aquesta pràctica regular i en la mesura corresponent desenvolupa la capacitat d’esforç, de responsabilitat, d’autosuperació i estimula la creativitat, el pensament divergent i el raonament vers la cerca de noves solucions, tot millorant l’autoestima dels jugadors. A la vegada, els educa en l’ “*aquí i ara*”, al qual estan tant acostumats, a la immediatesa, mostrant-los que cal esforçar-se per aconseguir determinats objectius.

### 5.1.3.- Relació entre el nivell d’interacció amb els companys mostrat durant el joc, la tipologia de jocs a què juguen i el tipus de joc, individual o compartit

D’acord amb les respostes dels subjectes participants, l’activitat de joc amb els videojocs habitualment es produeix amb els amics, els germans o els pares. Només una minoria, tal i com podem veure en el gràfic 4, juguen sols:



GRÀFIC 4: Amb qui juguen els infants

Tot i no formar part de cap comunitat, durant l'estona de joc, els subjectes manifesten estar connectats a la xarxa, la majoria d'ells col·laborant amb altres persones i també competint.

Prenent com a referència aquesta premissa, s'observa relació entre aquells subjectes que habitualment juguen acompanyats o en manera cooperativa d'aquells que habitualment ho fan sols. Els primers mostren molta més facilitat a l'hora de comunicar-se amb els companys, definir estratègies adequades en el moment de la partida (raonant què fer i per què) i fer lectures més ràpides i encertades de les sinergies que es van generant al llarg del joc. Aquest fet es deu a que discerneixen aquelles possibilitats que no són correctes de forma argumentada i les comuniquen amb facilitat, mentre que els segons, que mostren actituds més individualistes o de dificultat per comunicar l'estratègia a seguir de manera assertiva i comprensible, no s'hi mostren tant destres.

En aquest sentit, podem copsar que el tipus d'interaccions que duen a terme, en el seu dia a dia amb els videojocs, té incidència en les habilitats que aquests mostren durant les estones de joc compartit amb el Hearthstone, tal i com podem veure en els següents fragments de les converses enregistrades durant les estones de joc compartit:





## FRAGMENT 7: Fragment de conversa durant el joc

*OCTUBRE DE 2015*

*4<sup>a</sup> sessió de joc*

*L'Arnalt s'ha assegut davant de la tauleta i no deixa espai per a què els altres companys hi tinguin accés. És un infant que habitualment juga sol.*

*Marcos – Arnalt, hem de fer-ho una vegada cada un.*

*L'Arnalt no li fa cas i toca la tauleta, sense comentar res amb els companys. El Marcos l'intenta aturar agafant-li una de les mans. L'Arnalt se'n desfà i continua.*

*Marcos – Arnalt!! No pot ser que tot ho fajas tu! Els altres també juguem!*

*Nadir – Mira Arnalt, podem fer una cosa: ara ho has fet tu, després el Marcos i després jo, una vegada cada un, i parlem abans de tirar.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*

En aquest primer exemple, veiem que el Nadir, donada la seva naturalesa de jugador *socializer*, que cerca el plaer en jugar amb els companys i que habitualment, juga amb els seus pares i amics, mostra major facilitat que els seus companys d'equip, el Marcos i l'Arnalt, de naturalesa *achiever i killer*, respectivament, en comunicar-se i conciliar una estratègia de joc conjunta. Resulta natural en el primer infant, cercar una solució mitjançant el diàleg, amb paraules senzilles, tot evitant el conflicte, doncs les habilitats adquirides mitjançant l'observació i la interacció amb els seus amics i familiars és capaç d'utilitzar-les en altres contextos a fi de gestionar els conflictes, mitjançant una actitud assertiva. Aquest patró de conducta, a la vegada, serveix de modelatge per als altres dos companys, doncs tal i com argumenta Bruner (1991), la significativitat que s'obté mitjançant la interacció amb els altres és un vehicle de socialització i el seu context permet als infants aprendre diferents aspectes com les normes, els rols o l'amistat, entre altres.



FRAGMENT 8: Fragment de conversa durant el joc

*EXEMPLE: OCTUBRE DE 2016*

*8<sup>a</sup> sessió de joc*

*El Jaume, el Josep i la Natàlia estan a mitja partida. Té el torn la Natàlia, habitualment juga a jocs de simulació de la vida real. El Jaume i el Josep juguen a jocs cooperatius amb els seus germans més grans,. La Natàlia té el torn i no sap què fer:*

*Josep – Et toca, Natàlia. Què vols fer?*

*La Natàlia somriu però no diu res.*

*Jaume – Has de triar quina carta vols treure, Natàlia. Pots treure aquesta del Rex\*\*, o la del Llangardaix\*\* (s'ajuda dels dits tot senyalant-li les cartes). Aquesta té més atac i aquesta més vida. Mira què pots fer.*

*Josep – Si treus la de més atac, el deixarem a 25 i traurem més vida al proper torn. Si treus la de més vida, tardarem més a perdre-la però també atacarem menys perquè se quedarà a 26. Les dos valen el mateix número de cristalls.*

*Natàlia – Trec aquesta ( senyalant la del Rex\*\*).*

*Josep i Jaume – D'acord.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*

*\*\*Rex i Llangardaix correspon al nom d'una carta del joc*

En el segon fragment, veiem com el Jaume i el Josep que habitualment juguen amb els seus germans, ajuden a la Natàlia en un moment que es queda astorada sense saber què fer a mitja partida, tot descrivint-li quines accions pot dur a terme i les possibilitats que té, ajudant-la a traçar una estratègia d'acció. Tots dos nens, d'acord amb la seva naturalesa de joc en equip, són capaços de compartir les idees que tenen i complementar-se entre ells a fi d'aconseguir el bé comú, tot posant de manifest la seva naturalesa d'*achievers*, assolint progressivament, fita a fita, els diferents reptes que el joc els proposa, habilitats que han anat adquirint fruit de la interacció amb els seus germans en els cooperatius dels *shooters* (partides on juguen en el mateix equip però en llocs diferents del mapa del videojoc).



Paral·lelament, tal i com podem veure en els fragments 9 i 10 de conversa, aquells alumnes que habitualment practiquen esports d'equip (futbol, relleus...), la Blau i el Pau, i competeixen regularment, mostren també més facilitat i destresa en comunicar-se amb els companys tot iniciant la conversa i demanant el parer als companys en la majoria dels casos.

A la vegada, tenen per costum ser força reflexius i abans de decidir què fer, valoren totes les possibilitats, doncs tenen la capacitat de no ser impulsius o no mostrar-s'hi en els moments de joc i en la presa de decisions (fragments 9 i 10).

#### FRAGMENT 9: Fragment de conversa durant el joc

*EXEMPLE: FEBRER DE 2016*

*8<sup>a</sup> sessió de joc*

*Estan tots tres davant de la tauleta. Tenen 4 cristalls i la carta de la bola de foc, que els pot permetre agafar gran avantatge si l'utilitzen bé. Quan tenen el torn de nou:*

*Raül – La bola de foc!! La bola de foc!!*

*Martí – I bum! Quatre punts fora! 21 – 6, 15. Estira, Roger!*

*El Pau els atura.*

*Pau – Espereu-vos! Que hem de pensar! Si traiem la bola, no podem treure res més perquè no tenim cristalls i ell té tres cartes i nosaltres, dos, i si ens ataca l'heroi després ens prendrà massa vida. Són  $4 + 1 + 2$  que són 7, que ens traurà a l'heroi amb les cartes que té. Ara, hem de fer fora les seves cartes perquè així després a la pròxima vegada no podrà atacar i llavors, sí la bola de foc. Si traiem les 3 que podem que són  $2 + 1 + 2$ , són 5 més les 3 que ja tenim a fora (al tauler) són 8.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*



FRAGMENT 10: Fragment de conversa durant el joc

*EXEMPLE: GENER DE 2016*

*3<sup>a</sup> sessió de joc*

*És el primer dia que comencen a jugar soles. La Blau, la Karla i l'Adriana estan assegudes davant la tauleta. Comencen en segon lloc. Només iniciar-se la partida:*

*Blau – A veure noies, què voleu fer? Jo crec que podríem començar traient aquesta carta d'aquí, que té poca vida però molt atac. Així al següent torn, ja podrem treure vida (les cartes resten un torn inactives abans de poder-se utilitzar per jugar), li traurem 4, i si ens la maten, pues no ens hauran fet res a l'heroi i començarem a guanyar. Si fem això guanyem respecte l'altre perquè o li prenem la vida i el deixem a 26 o no ens la pren a natros.*

*Adriana – Jo faria el mateix. Així continuem tenint els 30 de vida.*

*La Karla assenteix.*

*Blau- Trec la carta, pues?*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*

Aquesta capacitat de comunicació i interacció correspon a dues de les funcions executives, la planificació i el raonament. Fruit de la interacció amb els companys durant el videojoc, els infants van anar millorant-les, esdevenint la interacció entre ells i elles més fluïda i distesa.

Així mateix, es va observar relació entre el nivell d'interacció i participació dels infants durant les partides de joc, d'acord amb la modalitat a què habitualment juguen: aquells qui dediquen la major part del seu temps amb els videojocs a jocs cooperatius o col.laboratius (*multiplayer*), mostren una interacció molt més elevada amb els companys, que aquells qui habitualment juguen a jocs en modalitat *single player*.

D'acord amb la triangulació feta entre els enregistraments de les partides, els registres d'observació amb absència i presència d'una determinada conducta i les anotacions, observem que aquells alumnes que durant les partides mostren una major interacció, són aquells que a la vegada, mostren també més facilitats per col.laborar amb els companys, sense prendre decisions unilaterals sinó consensuant-les amb l'equip.



Aquest fet, a la vegada, guarda relació amb el nivell de temps jugat fora de les aules en les seves estones de lleure. S'observa, per tant, que aquells que habitualment juguen de forma regular a videojocs, mostren una major facilitat d'interacció i de col·laboració que aquells que hi juguen de forma esporàdica. A la vegada, els primers mostren més facilitat en comprendre i analitzar les partides que aquells que juguen una quantitat menor de temps.

No obstant, aquells infants que ho fan de forma individual, mostren un nivell d'interacció mitjana o baixa amb els companys; mentre que aquells que juguen un nombre menor d'hores però ho fan amb altres persones com amics, germans o pares, mostren un major nivell d'interacció; entenent aquesta com la capacitat comunicativa de transmetre l'estratègia als companys, premissa que posteriorment desenvoluparem amb més profunditat.

En aquest sentit, la necessitat d'haver de decidir què fer, no únicament com a tasca escolar que no té més transcendència que la d'un exercici resolt de forma correcta o errònia, en aquest cas, té conseqüències en la resta del joc; a l'igual que la necessitat de comunicar verbalment amb la resta dels companys d'equip l'estratègia a seguir. Aquestes dues premisses generen en cada jugador/a la necessitat de reflexionar sobre quines accions dur a terme i estructurar el seu discurs verbal a fi de comunicar-lo. Es tracta, per tant, d'un coneixement assimilat, no una simple definició o un conjunt de paraules sense sentit, doncs com que és quelcom comprès, hom és capaç de verbalitzar-ho de forma senzilla i comunicar-ho a l'altre de forma assertiva. Aquesta és la via mitjançant la qual es genera coneixement, en aquest cas, coneixement compartit ja que permet establir associacions similars amb conceptes relacionats, generar nous exemples i noves situacions diferents on aplicar-ho de forma justificada i raonada; doncs com deia Albert Einstein: *"Si no ho saps explicar de forma senzilla, és que no ho has entès bé"*.

Els infants amb el seu vocabulari, tal i com hem pogut veure en els exemples, descriuen i narren amb naturalitat amb el seu llenguatge simple i senzill, quines accions dur a terme argumentant raons a favor i en contra. En comunicar el seu pensament, aquests estan posant en pràctica i consolidant els coneixements adquirits i els processos de raonament utilitzats, a la vegada que en fan partícips la resta de companys qui poden assimilar-lo com a part pròpia o rebatre'l amb altres arguments a fi d'arribar a un

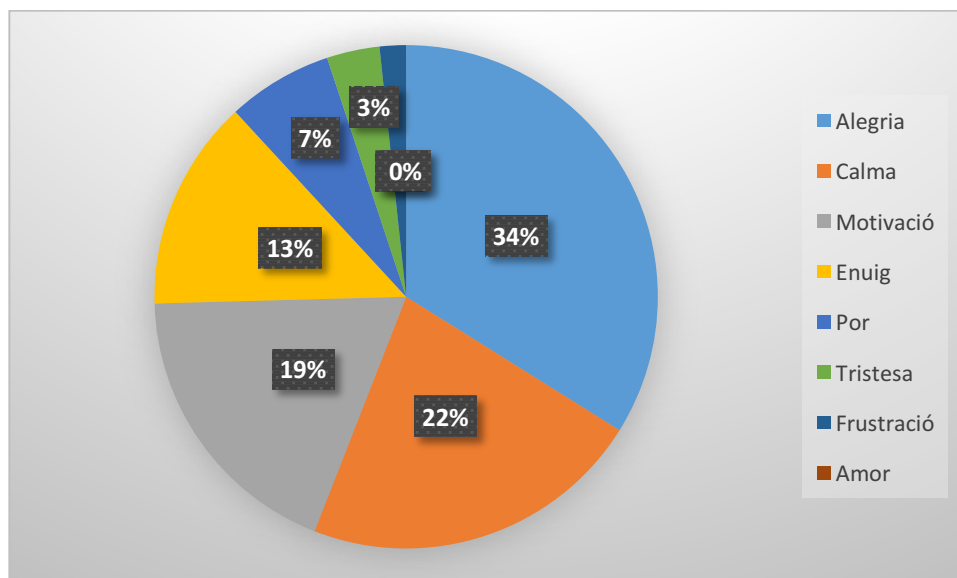


consens, desenvolupant la flexibilitat cognitiva i la fluïdesa verbal (Rodríguez, López, García i Rubio, 2011), processos de cabdal importància pel desenvolupament cognitiu.

#### 5.1.4.- El videojoc com a font d'emocions agradables i desagradables

Segons Núñez Lérica (2015), les emocions experimentades pels jugadors i jugadores de videojocs són múltiples, i tant poden ser agradables com desagradables. L'experimentació d'un tipus de sensació o d'un altre rau en el desenvolupament de la partida i les expectatives del jugador que varien durant el transcurs d'aquesta.

Els infants manifesten que habitualment experimenten emocions primàries agradables (Plutchik, 1991) durant el transcurs del joc i la seva interacció. No obstant, argumenten que també expressen sensacions primàries i secundàries desagradables, quan el transcurs de la partida o del joc no ha arribat el punt desitjat, donant lloc a la frustració, que és la combinació de dos sentiments: la sorpresa i la pena per no assolir l'objectiu:



GRÀFIC 5: Emocions experimentades durant l'ús dels videojocs

L'aspecte més valorat és l'alegria, amb un 34%, entesa com el gaudi de l'activitat que s'està duent a terme, seguit de la motivació, amb un 19%, ambdós, peces cabdals en qualsevol procés d'aprenentatge.



Destaca també la calma, amb un 21%, com a emoció que els videojocs evocuen en els infants, entesa per molts d'ells com un espai a través del qual s'evadeixen de la seva vida rutinària. Totes tres juntes suposen el 75% de les emocions viscudes, les quals són agradables.

La motivació és un element molt important en l'aprenentatge, ja que capta l'atenció de l'alumnat i els estimula a donar el millor d'ells i d'elles.

En aquest sentit, l'ús de recursos com el joc o els videojocs en qualsevol dels seus formats i en la justa mesura, evitant la seva trivialització, són i poden esdevenir una potent eina d'aprenentatge.

Així mateix, les emocions desagradables sumen conjuntament el 18% la total, quedant relegades a moments en què perden la partida, troben alguna situació de difícil resolució o tenen *lag* (retard en la connexió), però en cap cas aquestes es manifesten durant el joc.

#### FRAGMENT 11: Quines emocions experimenten durant el joc

- *Jo quan jugo m'ho passo molt bé, estic content, però quan perdo no... m'enfado i me poso trist, però quan torno a començar, se me passe ràpid.*
- *M'agrada jugar a videojocs, i quan començo una pantalla nova o un tros que encara no he fet, estic molt motivat perquè me'l vull passar a la primera.*
- *Jo me poso nerviosa quan me falle internet i me quedo parada, perquè me maten i he de tornar a començar.*
- *A mi m'agrada jugar al Just Dance, perquè així juguem les dos juntes i com que me se bé els passos, guanyo al pare que no se'ls sap i li donen superpocs punts.*

#### 5.1.5.- Gestió positiva de l'error i motivació

Tal i com apuntàvem anteriorment, jugar implica prendre decisions d'acord a diferents elements de judici, fet que implica arriscar-se. Aquests riscos, si no s'han valorat les premisses del joc o simplement per l'atzar, poden induir a l'error; o ans al contrari, poden concloure en una gran jugada.



D'acord amb les teories constructivistes de l'aprenentatge propugnades per experts com Piaget (1991), Bruner (1984) o Ausubel (1976), entre altres, l'error és signe del grau i de la via mitjançant la qual l'infant s'està apropant al coneixement. L'error sistemàtic és propi en el procés de construcció i en el moment en què es produeix és clau per a motivar la reflexió en l'alumnat, corregir l'equivocació i aconseguir un aprenentatge significatiu.

En el primer cas, quan les decisions preses esdevenen una gran jugada, mostren als infants que l'esforç fet en tramcar una línia d'acció ha tingut la seva recompensa, i això els ajuda a integrar en els seus esquemes mentals de joc com a noves jugades, i en definitiva, genera nous coneixements fruit de l'experiència viscuda. Quan, en canvi, la decisió presa esdevé un error, els infants aprenen que la solució elegida no és la correcta, tot reflexionant com continuar. A la vegada, es produeix una autoregulació de la tolerància al fracàs, la capacitat de resiliència, atorgant-los eines per gestionar l'error en altres contextos de l'entorn quotidià, fent-los adonar que l'error forma part del procés d'aprendre i per tant, no esdevé un punt i final, sinó un punt i seguit a partir del qual continuar.

Aquest fet, en canvi, és molt diferent a l'aula on tot i ser tractat amb naturalitat i cura, molts infants el viuen com quelcom negatiu i fiscalitzador que cal amagar.

En aquest sentit, els videojocs fan una molt bona gestió de l'error en els seus usuaris, fent-ne una lectura positiva i essent element de conversa i col·laboració en espais de la xarxa: per aconseguir els objectius proposats pel joc, cal cometre errors que ajuden a traçar el camí correcte. Cada error és entès com una oportunitat per fer-ho millor.

En aquest sentit, les respostes que manifesten els infants, corroboren aquest fet: tot i equivocar-se, manifesten ganes de jugar per assolir el repte.





## FRAGMENT 12: Fragment de conversa durant el joc

DESEMBRE DE 2016

12a partida de joc

*El Josep, el Jaume i la Natàlia tenen un competitiu amb el grup 3, que són els que, al seu parer, són els que millor juguen i els que menys partides han perdut. Han jugat les partides anteriors i no els han guanyat. Abans d'anar a jugar, van a trobar la Marta que sí va aconseguir guanyar-los a l'anterior competitiu*

*Josep – Tu vas guanyar a l'Hèctor i al Ferran?*

*Marta – Sí. Per?*

*Jaume – Què vas fer? Te va sortir la bola de foc o sense?*

*Marta – Sense fins al final.*

*Josep – Però que vas fer: atacar l'heroi o les cartes o una mica de tot?*

*Marta – No sé, pues no perdre. Vaig anar fent, intentar que no guanyin, bloquejar el que fan amb les cartes que tens. Però quan ho fan millor és quan té l'Héctor el torn de tirar, perquè no es deixa cap carta ni res.*

*Josep – Ho hem de fer diferent de les altres vegades i guardar les cartes bones pel final o a trossos, no treure-les de cop. Tenies provocar o no?*

*Marta – Algun, me penso. No sé, tenia cartes normals, però la bola de foc al final va ser... Listo! I partida guanyada!*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*

Aquest tipus de sinèrgies es generaven tant entre els components d'un mateix grup com entre membres de diferents grups, doncs l'objectiu no era competir sinó fer front comú per assolir quelcom.

Tal i com apunta Kapp (2012), una part important dels videojocs és la possibilitat del *replay* o del tornar a ser jugats. Aquest fet, tal i com hem apuntat, fa que, l'error no sigui concebut com quelcom negatiu, sinó com un intent per assolir l'objectiu proposat i una oportunitat d'aprendre, doncs encara que es perdi la partida o t'eliminïn, el jugador usuari ha après quelcom: la solució elegida no era la correcta o la seva implementació era inadequada i per tant, cal que continuï pensant per trobar la possible solució.

A la vegada, el fet que un cop resolta la tasca, si el jugador ho vol, la pugui tornar a jugar i perfeccionar la seva tècnica, també estimula el reforç d'aquelles missions que puguin ser més difícils o que el resultat obtingut (a nivell de classificació), no sigui el desitjat i es cerqui l'excel·lència.

Analitzant les actituds mostrades pels infants en l'estudi, podem observar que aquests van establir una relació positiva amb el fet de perdre o equivocar-se. *"No et passes cap*



*joc sense perdre cap partida*”, comentaven els infants. Aquest fet s’observa en quan valoren que, jugant a Hearthstone, han après a perdre i guanyar, valorant-ho positivament, tal i com hem vist prèviament.

Així mateix, per aquells infants que habitualment no acostumen a ser els primers en les activitats escolars o a guanyar en jocs florals, competicions esportives... guanyar les partides del joc vers la màquina o vers altres companys, els resultava quelcom estimulants que reforçava la seva autoestima i els empenyia a jugar intentant ser cada cop millors.

Aquest fet es demostra en qüestions com que a nivell de grup, es van establir rànquings sobre el nombre de partides guanyades i el nombre de competidors guanyats, tot comentant les estratègies seguides al final de la partida i com les haguessin pogut millorar, o quins elements del joc els havien fet perdre o els havien perjudicat i com podien mitigar-los per a la propera vegada que es trobessin en aquesta disjuntiva.

#### 5.1.6.- Millora de les habilitats socials, resolució de conflictes i el treball en equip

Les habilitats socials són una eina imprescindible a fi que hom pugui viure i convida en societat. Comunicar-se de forma assertiva implica el desenvolupament d’un conjunt d’habilitats comunicatives i competències socials. Aquestes destreses no s’incorporen de forma inherent en l’infant, sinó que ho fan mitjançant la socialització.

Segons Dongil i Cano (2014), s’entén per habilitats socials com el conjunt de capacitats i destreses interpersonals que permeten relacionar-se amb altres persones de forma adequada.

A fi d’assolir les fites del joc, els infants havien d’arribar a un consens sobre quines accions dur a terme, quan i en quin ordre. Aquest fet implicava comunicar-se amb els companys en veu alta, tot fent una descripció de l’estratègia a seguir, a la vegada que, per aquells que l’estan escolant, implicava una comprensió del missatge comunicatiu, a fi de tenir eines per comparar-ho amb altres possibles propostes i valorar, d’acord amb les premisses que observen en la partida, si la hipòtesi proposada era realista i si a més, cercava l’excel·lència; fet que els fa entrar en un conflicte d’arguments i raonament que resolen conjuntament mitjançant una presa de decisions final.



Com a resultat d'aquesta disjuntiva durant l'ús del videojoc, els infants van anar desenvolupant diferents habilitats de resolució de conflictes mitjançant l'exploració de vies endògenes, i en concret, la negociació, entenent aquesta com la via mitjançant la qual, les diferents parts dialoguen i arriben a un acord mutu, tot interaccionant per arribar a una solució òptima.

### FRAGMENT 13: Fragment de conversa durant el joc

*FEBRER DE 2016          6a sessió de joc*

*La Blau, l'Adriana i la Karla estan jugant. A mitja partida es troben amb la possibilitat d'elegir dues estratègies diferents.*

*Adriana – D'entre totes aquestes ( senyalant les cartes que poden treure ), traiem la de 3 punts de dany, perquè anem més o menys bé de vida i així guanyarem avantatge.*

*Blau – O podem treure la de dos cristalls, així abans de treure res més, com que ens apareixeran dos cartes, potser ens sortirà alguna cosa millor i la podrem treure.*

*Karla – Què fem dels dos?*

*Adriana – El de la Blau va més bé, fem el que ella diu.*

*Karla – Vale.*

*Duen a terme la proposta de la Blau i continuen la partida. Uns moviments després:*

*Karla- A qui ataquem? ( referint-se a les cartes que té l'oponent i com utilitzar les que tenen al tauler).*

*Adriana – Amb aquest a aquest ( tot senyalant les cartes ), perquè és el que té més atac de tots i aquest nostre és el que té 4 d'atac i el fa fora, perquè surt un número amb menos perquè ell té 3 de vida i nosaltres un però amb l'atac en té més el nostre i el fem fora.*

*Blau – Però si el fem anar, el perdem ( s'elimina la carta).*

*Adriana – Però l'hem d'utilitzar encara que el perdem perquè per eliminar-lo, necessitem fer anar totes les altres cartes i llavors només ens en queda una i ell en té més, que són cartes que al pròxim torn trauran vida del nostre heroi. Si volem guanyar, hem de fer això.*

*Accepten la proposta de l'Adriana i la duen a terme.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*



Si analitzem les diferents interaccions dutes a terme, observem que els infants, durant el procés, van seguir, de forma instintiva, les premisses descrites per D’Zurilla i Goldfried (1972), basades en la definició i formulació del problema, generació de diferents alternatives, presa de decisions i posada en pràctica de la solució i la posterior verificació, tal i com podem observar en el fragment 13 de la conversa duta terme durant una de les partides.

Aquesta dinàmica de negociació va iniciar-se en aquells que per models de joc a la llar, la seva tipologia de jugador o el tipus de videojocs a què juguen, suposava una conducta natural de relació amb els iguals.

Com a resultat de la interacció, aquest tipus de conductes i hàbits de relació es van anar generalitzant en la resta dels infants, generant aprenentatge mitjançant un procés d’assimilació durant el conflicte cognitiu.

Haver de fer pinya vers un element comú, tal i com apuntàvem prèviament, es va traduir en una major cohesió social del grup: en iniciar el curs, calia que els docents intervinguessin per ajudar a la resolució d’un gran nombre de conflictes. Aquestes intervencions es van anar reduint, ja que van adquirir habilitats de comunicació assertives i van aprendre a organitzar-se de forma eficient en la repartició de les tasques de grup. Com ells mateixos argumenten, *“hem après a jugar sense manar tant i pensant i parlant més”*.

La reducció del nombre d’interaccions per part del docent rau en el fet que els infants, en verbalitzar als companys què havia passat i com es sentien, eren capaços de trobar una solució conjunta.

A la vegada, els infants van millorar en expressió oral i en la narració de la seqüència d’accions a seguir per resoldre un problema, observable en les activitats d’aula i les proves d’avaluació.

Aquesta necessitat de comunicar-se entre ells i compartir experiències, així com la posada de manifest d’algunes habilitats d’alguns companys, va fer que el grup, a nivell social, es reestructurés a poc a poc, cohesionant-lo molt, promovent que alumnes que fins al moment, havien estat únicament grans competidors, aconseguissin treballar de forma conjunta amb interaccions positives, tot esdevenint amics, tal i com podem observar en el fragment 14:



## FRAGMENT 14: Fragment descripció / observació

*Habitualment, el Ferran, l'Hèctor i el Zaid no són amics i mostren dificultats per treballar conjuntament per diferències de criteri i demés. Tots tres són grans competidors i molt competitius, entre ells i amb la resta de companys, fet que els provoca nombroses disputes durant les estones de joc.*

*A mesura que comencen a jugar partides, van destacant com a jugadors amb grans habilitats d'estratègia i visió de joc.*

*De forma instintiva, cada dia, després de la partida del seu equip, tots tres es trobaven, aparentment de forma casual, per fer saber als companys quin havia estat el resultat de la seva partida, a fi de demostrar qui era millor i qui havia fet més progressos.*

*No obstant, aquesta interacció aparentment competitiva va anar propiciant que poc a poc, tot tres s'adonessin de la part positiva dels altres dos companys, inicialment i posteriorment, de la de la resta de companys d'aula.*

*Aquesta interacció va accentuar-se en el moment de que es van iniciar les partides competitives, on les trobades per fer intercanvi d'opinions i estratègies van començar a succeir abans i després de la partida de cadascun d'ells, tot comentant com els havia anat, què havien fet, què havia fet l'altre equip, quin tipus de cartes els havien sortit..., tot compartint la informació.*

*Aquest fet va propiciar que poc a poc tots tres alumnes es tinguessin més en compte per dur a terme diferents activitats escolars: equips de futbol, treballs d'aula... fins al punt d'arribar a compartir material propi o facilitar-se'l entre ells si algun se l'ha deixat.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*

Un altre alumne, amb dificultats de comunicació i una baixa concepció dels companys, a l'inici de l'estudi, intentava tenir ell únicament el torn, sense deixar interactuar pràcticament els companys. A mesura que anaven avançant les partides, un dels companys de l'equip va proposar establir un ordre de treball, a fi que tots poguessin interactuar amb l'ordinador i comentar entre ells què fer, encara que no fos durant el torn, sí que ho havien de fer mentre l'altre jugador estigués jugant, tot argumentant que si pensaven tots, segurament pensarien millor.



FRAGMENT 15: Fragment de conversa durant el joc

OCTUBRE DE 2015

2<sup>a</sup> sessió de joc

*El Mohamed, a mitja partida, mou la tauleta de manera que la vegi bé, com si jugués sol, fet que fa que els altres companys no la puguin veure.*

*Marius – Què fas? Surt!*

*William – Moha!*

*El Marius l'empeny.*

*Mohamed – M'ha espentejat! – mirant i cridant cap a la mestra perquè el sent.*

*Marius – I ell m'ha fet fora i no em deixa participar.*

*La mestra intervé per reconduir la situació.*

OCTUBRE DE 2015

6<sup>a</sup> sessió de joc

*El Mohamed s'ha assegut davant de la tauleta. No espera a què la resta de companys s'asseguin i inicia la partida. És un infant que habitualment juga sol perquè mostra força dificultats durant el joc amb els iguals.*

*Marius – Moha, hem de començar quan estiguem tots. No pots fer tu sol. El joc és entre tots.*

*William – I vam quedar de començar cada dia un, i avui me tocava a mi.*

*El Mohamed no li fa cas i comença la jugada, sense comentar res amb els companys.*

*Marcos – Ei, que hem de pensar entre tots! No només tu.*

*Marius – Sabeu, repartim l'ordre. Ara ha set Moha, després si vols tu i el tercer, seré jo. Però pensem abans de tocar, vale?, que ja hem perdut dos punts d'atac perquè has passat el torn sense fer res i podríem anar ja 28 a 30, i no 30 a 30, si haguessis tret la bola de foc de 2.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*



En acabar l'estudi, l'alumne més individualista, va aconseguir tenir en compte l'opinió dels companys, tot i continuar considerant que la seva era la millor, però va adquirir l'hàbit d'escolta, fet que va propiciar que copsés que els companys també poden tenir bones idees i per tant, cal tenir-les almenys, en compte. Cal dir que al llarg de tot l'estudi, l'alumne va establir relacions d'amistat amb alguns d'ells, essent capaç de treballar en equip sense discutir-se o acabant fer-lo ell sol de forma individual.

D'acord amb Kapp (2012) i Barlte (1996), podem observar diferents perfils en els jugadors. El jugador pur no existeix, tots els integren diferents proporcions de totes quatre tipologies, essent una dominant que és la que defineix cada jugador, tal i com podem veure en la figura 30:

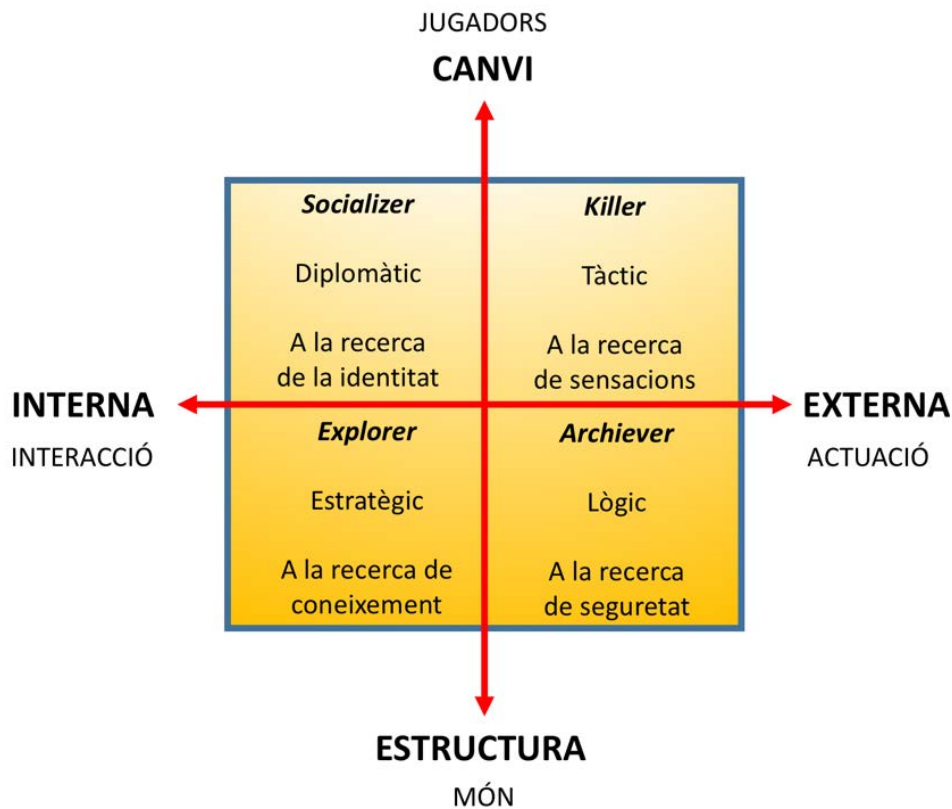


FIGURA 30: Diagrama de convergència entre ambdues teories

D'acord amb el diagrama on convergeixen tots tres autors, en iniciar l'estudi, a trets generals, els subjectes es trobaven en els extrems del diagrama, el *killer* centrat en fer i guanyar, el *achiever* en assolir fites personals, l'*explorers* en investigar els límits del joc



cercant saber què poden i no poden fer, i el *socializer* en passar-ho bé mentre juguen, tal i com podem observar en el fragment de conversa a continuació:

FRAGMENT 16: Rols dels diferents jugadors

*GENER DE 2016*

*Sessió 3*

*Estan jugant el Pau, el Raül i el Martí. Amb ells, també ha vingut Walid que volia veure la partida. Han acabat la partida i no han guanyat. El Pau està molt trist i enfadat.*

*Pau – És que.. jolin! No hem guanyat! I tot perquè no m'has fet cas, Martí.*

*Martí – Bueno...*

*Raül – Però hem pujat de nivell, i hem guanyat cartes. La Núria ha dit “Bona partida”, ho estem fent millor, però a vegades no es guanya.*

*Pau – Però si juguem és per guanyar, no per perdre i riure. Eh, Martí?*

*Martí – És que a mi m'agrada passar-m'ho bé i jugar amb vosaltres. Guanyar no és el més important. Un altre dia! Si jugarem molts dies, fins al final del trimestre segur!*

*Wael – Me penso que no heu guanyat perquè heu tret el provocar\*\* massa aviat. Hauríeu de provar de treure'l quan l'altre té algo perillós, amb molt atac o molta vida. Igual així us funciona. I si no també, robar cartes perquè té pot sortir algo bé. Has de provar coses.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*

*\*\*Provocar és el nom d'una carta*

No obstant, tal i com apunten els propis infants, el fet d'haver de jugar i entendre's amb companys determinats d'aula que podien o no ser companys habituals de joc, va propiciar que, de forma intuïtiva, cerquessin vies de comunicació i d'entesa entre els diferents membres del grup, dinàmiques que van extrapolar a altres espais d'aula; doncs i tal com ells apunten, “*aprendre a treballar en equip*” i “*a prendre decisions responsables, sense anar a saco i fent anar el cap per pensar*”.

En finalitzar l'estudi, tots van ressituar-se en posicions més centrals, adquirint destreses en la relació amb els altres companys, tal i com podem veure en la figura 31: no van







FRAGMENT 17: Exemple de modificacions de conducta sense perdre la identitat pròpia

*MARÇ DE 2016*

*Sessió 5 – 3a fase*

*Estan jugant el Pau, el Raül i el Martí en una partida molt igualada. Finalment, guanya l'oponent.*

*Martí – S'ha acabat la partida i hem tornat a perdre.*

*Raül – Ja... però avui no ho hem fet malament i tots hem estat pendents del que fer, sense jugar. Tu també Martí.*

*Pau – No hem guanyat però no hem fet mala partida, ha set perquè ell tenia el torn primer. Una jugada més i és nostre. A més, hem tret tres cartes noves que ningú té i que no teníem. No hem guanyat però tampoc hem perdut.*

*Martí – Sas per a què serveixen? I tu Raül?*

*Pau – No, però a la propera ho mirem bé. Sempre que pensem bé, guanyem. Però avui hem pensat bé, però hem de buscar com fer-ho millor.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*

El Pau és un jugador *killer*. A l'inici de l'experiència, el seu objectiu era únicament guanyar, i si no assolía l'objectiu proposat, qualsevol experiència era un fracàs (Veure Fragment 16). En finalitzar l'estudi, tal i com podem veure en el fragment 17, el Pau és capaç de valorar amb els seus companys la derrota com quelcom relatiu i no com a únic objectiu final, adonant-se que ha assolit algunes premisses que li mostren una progressió i una millora, virant el seu perfil de jugador, de l'extrem del quadrant dret superior (veure figura 30), centrada únicament en guanyar i en reconeixement extern, cap a una postura més centralitzada (veure figura 31)

Aquest fet li permet assolir qualitats òptimes com a jugador: és capaç de veure els petits objectius assolits en cada partida (*achiever*), comunicar-se de forma assertiva amb els companys i gaudir del joc (*socializer*) i cercar noves maneres de guanyar i jugar bones partides (*explorer*).

Aquest mateix perfil de cada jugador forma part del caràcter personal de cadascun d'ells i configura la manera com aquests interactuen amb el món. Aquestes mateixes



premisses conductuals es posen de manifest en el micromón del joc i durant la interacció amb els companys a l'aula, fet que crea un espai procliu per a la socialització, a la vegada que permet als infants aprendre a gestionar diferents situacions quotidianes que posteriorment es poden produir també en la vida real.

Per tant, d'acord amb les observacions fetes, podem dir que els videojocs esdevenen una potent eina per desenvolupar i regular conductes d'interacció social, a la vegada que cohesionen els membres d'un mateix equip, creant-los un sentiment de pertinença i amistat, fet que permet que aquells infants que, a nivell social, tenen dificultats per interaccionar amb els iguals per diferents motius, trobin un espai on, a través del joc, i dels videojocs, puguin donar-se a conèixer i sentir-se part de quelcom, a la vegada que adquireixen maduresa personal.

#### 5.1.7.- El conflicte cognitiu com a font d'aprenentatge entre iguals

Segons Coll i Onrubia (2002), el conflicte cognitiu intervé com un mecanisme de desequilibri capaç de provocar una reestructuració cognitiva. Aquesta es basa en una estructura cognitiva prèvia, a la qual, davant el nou repte, ha de veure's subjecta a alguna modificació, anant del més fàcil al més difícil, dels raonaments més senzills als més complexos, a fi que aquest conflicte trobi solució i torni de nou a l'estat d'equilibri reconfigurant l'esquema o estructura cognitiva prèvia. El resultat d'aquest procés d'interacció i desequilibri és l'aprenentatge.

Així mateix i d'acord amb la Teoria Social del Constructivisme (1978), Vygotsky argumenta el significat que pren la interacció social en diferents espais i com, fruit d'aquesta interacció, l'ús del llenguatge és cabdal col·laborador en el procés d'aprenentatge i de desenvolupament, doncs permet dotar de significat diferents aspectes i crear coneixement mitjançant experiències compartides gràcies a la significativitat que adquireix i la motivació social del context en què es produeix.

El Hearthstone, tot i no estar pensat amb aquesta finalitat, sí que va donar lloc a la creació de coneixement compartit, a la construcció conjunta d'estratègies de raonament i l'automatització de diferents càlculs mitjançant la interacció entre els iguals i les diferents argumentacions. A la vegada, la significativitat que van adquirint aquestes petites converses al llarg de les diferents partides és cada vegada més notòria i centrada



en l'acció concreta en sí a què es refereixen: fruit de la interacció amb els iguals, els infants han anat adquirint pautes de treball comunes que poc a poc han anat generalitzant com a patrons de resolució de les diferents situacions en les que es trobaven involucrats al llarg de la partida.

FRAGMENT 18: Fragment de conversa durant el joc

*GENER DE 2016*

*3<sup>a</sup> Sessió de joc*

*La Safiya, la Salma i la Marta han jugat una partida. El rival té una carta Provocar\*\* i no la poden eliminar. Decideixen demanar ajuda a la Maria.*

*Salma – Maria, vine. Una cosa, com ho fas per fer fora aquesta carta rara del rombe?*

*Maria – El Provocar?*

*Marta – Aquesta. S'ajuda assenyalant la pantalla).*

*Maria – Pots fer dos coses: si tens moltes cartes, totes a per ella, començant per les que tenen més vida perquè així no les perds totes i te quedes sense cap, perquè així quan ataca ell, te treu cartes i no vida de l'heroi. Si tens poques cartes, gastes manà amb l'arma de la Jaina, i li vas traient un. Així poc a poc, treus vida. Us ho ensenyo*

*Juga la Maria aquell torn i els exemplifica com ho poden fer.*

*Marta – Vale, Has de mirar bé que tens abans de decidir i si no pots fer del tot, fes algo perquè se vagi fent a poc a poc i perdo vida.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants.*

*\*\*Provocar és el nom que rep una de les cartes del joc*

Per tal que el conflicte cognitiu impliqui un procés de canvi, cal que aquest sigui significatiu per a l'infant, i perquè aquest sigui significatiu, cal que l'alumne estigui motivat i interessat en allò que ha d'aprendre, activant així els seus coneixements previs i habilitats de raonament adquirides a fi d'aplicar-les de forma adequada.



D'acord amb la premissa anterior i l'opinió manifestada pels infants, el component motivacional té un paper fonamental, doncs esdevé l'eix motivador que promou la interacció i el càlcul a fi d'aconseguir un objectiu final: guanyar la partida, fet que implica realitzar adequadament diferents accions o *verbs*, d'acord amb el funcionament de la partida. Fer càlculs mentals i fer-los ben fets, esdevenia premissa bàsica del joc, que els mantenia vius durant el procés.

A la vegada i d'acord amb les premisses descrites i que fan referència al conflicte cognitiu, aquest també es posa de manifest en aquells alumnes que habitualment juguen amb els seus germans més grans, pares, cosins o amics lleugerament més grans i amb més experiència. Aquests nens i nenes mostren molta més facilitat a l'hora de comunicar-se amb els companys, definir estratègies adequades al moment de la partida (raonant què cal fer i per què) i fer lectures més ràpides i encertades de les sinèrgies que es van generant al llarg del joc, tot discernint d'aquelles possibilitats que no són correctes de forma argumentada; doncs tal i com estableix Piaget (1985), en el conflicte cognitiu que es genera entre ells i aquells amb qui juguen amb més experiència, neix l'aprenentatge. D'acord amb les apreciacions, quan aquests infants, al llarg de la partida, tal i com podem veure en els fragments 19 i 20, comentaven a un company quina era la millor opció argumentant-li el per què, s'acabava de gestar un conflicte cognitiu que en finalitzar l'explicació, trobava resposta i per tant, tornava a la calma generant aprenentatge, fent generalitzacions i extrapolant-les a altres contextos.

No obstant, aquests processos, tot i tenir una resolució immediata en el moment del joc, requereixen d'un temps prudencial d'interiorització que condueix a la generalització. Aquest temps prudencial és estimulat per diferents partides de joc que propicien l'oportunitat d'aplicar els aprenentatges a noves situacions diferents en contingut però de característiques similars en el procés.



FRAGMENT 19: Fragment de conversa durant el joc

*DESEMBRE DE 2015*

*9ª Sessió*

*L'Hèctor, el Ferran i el Nadir estan jugant la partida. En un moment donat, el Ferran i el Nadir proposen treure una carta, però l'Hèctor, s'hi oposa:*

*Nadir – Ara podríem treure aquesta carta que treu un de dany a tots, perquè n'hi ha molts, a dalt.*

*Ferran – D'acord.*

*Hèctor – No l'hem de treure encara, perquè gastarem els cristalls i en total, no eliminarem cap carta. Tots tenen més d'un de vida. Hem d'esperar a que tinguin menys vida perquè així quan la traiem en farem fora molts de cop i haurèm utilitzat bé el que tenim, perquè si la traiem ara es desaprofitar. Els podem atacar amb les cartes que tenim i treure-li vida poc a poc, així un dels turnos, les eliminarem.*

*Ferran – Vols dir?*

*Hèctor – És com si a Plantas contra Zombies tires amb la pistola petita quan veus que ve el superzombie, que saps que no li farà res. El que fas es canviar a la gran, que amb un tiro va a terra. Pues aquí igual, esperes al moment i llavors, cartes fora. Però això també vol dir que ara amb les cartes que tenim hem d'anar baixant-los de vida perquè se quedin a 1 per fer-les fora al proper torn o al de després.*

*GENER DE 2016*

*11ª Sessió*

*L'Hèctor, el Ferran i el Nadir estan jugant la partida en mode competitiu amb un altre grup. Els surt de nou la carta que resta un punt de vida a totes les de l'oponent*

*Nadir – Ha sortit la carta que en treu un a tots. La traiem ara?*

*Ferran – Jo esperaria perquè només en té 2 a què en tragués més per aprofitar-la. Anem traient vida amb el que tenim a dalt i al pròxim torn o així, la posem a dalt.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants*



## FRAGMENT 20: Fragment de conversa durant el joc

MARÇ DE 2016

Sessió 5

*El Douda, la Matilda i l'Aleix estan jugant l'última partida de desbloqueig del seu heroi. Té el torn la Matilda.*

*Matilda – Podríem treure aquesta carta ( tot assenyalant a la pantalla ).*

*Douda – Aquesta no se pot, perquè és de poder i no tenim ningú a qui fer-la anar. Diu: Devuelve al mazo enemiga\*\*, si no té cartes no podem tornar res a dalt a guardar. Hem d'atacar i treure l'Shreck\*\* i després aquesta del dinosaure\*\*.*

*Aleix – No, hem de treure l'Shreck\*\* i després el Cargar\*\*, i després ataquem perquè si ho traiem després perdem.... 3 punts perquè tenim tres cartes i en regala una a cada una. Passem de 4 + 1 + 1..., passem de 6 a 9. I llavors dels dos cristalls que ens sobren.... Espera, abans farem la carta que en dóna dos de noves per si surt algo millor, sinó això farem.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants*

*\*\* Aquests mots corresponen a noms que designen cartes del joc*

Tal i com podem observar en els exemples predecessors, l'Aleix i l'Hèctor fan una lectura més profunda de la partida, copsen quina és la seva situació davant el joc, quines són les seves possibilitats i quines accions ha de dur a terme a fi d'utilitzar totes les seves possibilitats, de manera que el conjunt de jugades que faci siguin les més adequades d'acord amb les possibilitats de què disposa. I així ho argumenten davant els companys del grup, tot discernint perquè les altres opcions proposades o possibilitats que són contemplades com a possibles jugades no són les adequades i quines serien les seves conseqüències a llarg termini.

D'altra banda, si observem les aportacions de la Matilda i el Nadir, podem veure que únicament han tingut en compte una possibilitat de les múltiples possibles, fet que ens mostra que han fet una lectura més superficial de la partida, tenint únicament en compte la possibilitat de jugada o jugades seleccionades, deixant de banda les altres possibles. Quan els dos respectius companys els han mostrat que hi havien altres



possibilitats i els han raonat el perquè i com millorar la seva jugada, aquests poc a poc, han anat adquirint estratègies que posteriorment han generalitzat en properes partides de joc.

A la vegada, aquesta mateixa premissa es posa de manifest amb aquells infants que juguen a jocs de Pegi superior a la seva edat, doncs són jocs de germans i cosins més grans. En aquests casos i d'acord amb les respostes que els infants manifesten, tot i no jugar directament una partida a fi de no perjudicar el nivell i rang del jugador usuari, sí que adopten el rol d'observador actiu, amb veu però de vegades sense vot, fet que els fa participar de forma activa en la partida, ja sigui preguntant el per què d'algunes decisions o, simplement, observant com aquestes són preses pels jugadors.

Tot i que a priori pugui semblar que aquest rol d'observador no és suficientment enriquidor o promou una activitat passiva per als infants, observar jugadors o *gamers* amb més experiència, a l'igual que veure jugadors professionals practicant un esport, a la vegada que els és gratificant, els enriqueix i alimenta el seu pòsit de videojugador. Així mateix, els estimula el raonament i l'observació, doncs els suscita preguntes i interrogants, i els permet conèixer i descobrir noves maneres d'interactuar amb els videojocs (Martín Rodríguez, 2015). Aquest pòsit tecnològic o *gamer* forma part del coneixement tàcit que posteriorment apliquen de forma inherent en altres contextos de paràmetres similars; tal i com Bruner (1984) apuntava que succeeix en el joc simbòlic infantil, on es reproduïxen les interaccions observades en altres contextos socials. El següent fragment 21 n'és un exemple:





## FRAGMENT 21: Fragment de conversa durant el joc

NOVEMBRE DE 2015

4a sessió de joc

*El Josep, el Jaume i la Natàlia estan jugant. És la segona partida que juguen sols. Té el torn la Natàlia i a mitja partida, l'oponent treu una carta nova que no coneixen, està envoltada d'un núvol*

*Natàlia – Què és això? Què faig?*

*Jaume – Clica damunt a veure si diu alguna cosa o se'n va el fum.*

*Josep – Damunt no, perquè vol dir atacar o fer-li alguna cosa. Hem de mirar en algun altre lloc. A baix no perquè la té ell, per aquí, hi ha de dir. A tots els jocs, quan te surt algo nou, hi ha un lloc on te diu que es i que fa. Al que li han regalat a Joan (és el seu germà gran) que se diu The Last of Us, antes de triar, has d'anar a mirar les armes que tens i què fan cadascuna. Aquí també hi ha de dir.*

*Jaume – Potser aquí ( senyalant a la part esquerra de la pantalla ), clica al damunt.*

*Cliquen a sobre i els apareix la informació.*

Així mateix, aquest exercici d'observació els fa esdevenir més creatius, tot estimulant el seu pensament divergent, doncs estan avesats a proposar solucions que habitualment la resta de companys no contemplen, simplement per manca d'experiència i d'acord amb el seu nivell maduratiu. Aquest fet que els fa esdevenir més reflexius davant el joc, doncs valoren bé què fer abans de realitzar qualsevol jugada, tot cercant l'optimització dels seus processos de joc i de les tasques a fer, ja que tal i com apunta Martín Rodríguez (2015), el *gameplay* prepara el camí per a l'esforç cognitiu que farà l'observador quan estigui jugant a altres jocs de tipologia similar.

Així mateix, en finalitzar les partides, també es produïa un petit espai d'intercanvi de coneixement: mentre els infants recollien i tornaven al seu lloc a realitzar activitats, comentaven amb els altres companys i companyes de l'equip oponent, quines jugades els havien cridat l'atenció, i què haguessin canviat si enlloc de treure una carta, n'haguessin tret un altra..., tot fent una revisió improvisada de la partida i del seu desenvolupament.



Aquest intercanvi d'opinions resultava molt interessant, ja que a més de promoure el coneixement reflexionat, suposava un espai d'aprenentatge i de compartir estratègies de forma distesa, tot creant coneixement compartit fruit de la interacció entre els iguals. Alguns, fins i tot, demanaven aclariments sobre alguns aspectes que havien tingut lloc al llarg de la partida i no havien acabat d'entendre.

## **5.2.- Diferències entre l'ús del Jclic i el Hearthstone**

Prenen com a referència els processos observats durant l'ús d'ambdós recursos, el Jclic i el Hearthstone, podem establir que s'han observat les següents diferències:

### *5.2.1.- Nivell d'interacció observat en funció de la plataforma de joc*

Un element observat al llarg de tot el procés d'investigació, han estat les converses que portaven a terme els infants entre ells, fruit de la interacció entre els iguals, i que donaven indicis i evidències dels processos de raonament que s'estaven duent a terme. Analitzant els àudios enregistrats durant les partides, copsem que en ambdues situacions, l'intercanvi verbal entre els diferents membres del grup varia substancialment.

A causa de la naturalesa de tots dos recursos i a la tipologia d'activitats que proposen un i l'altre, s'observa una important diferència entre el tipus d'intervencions, la seva riquesa de contingut i el nombre d'aquestes que es produeixen durant les partides de tots dos programaris.

Durant els tres períodes es van mantenir els mateixos grups de treball i les tasques encomanades, es van realitzar sempre en la mateixa franja horària. Tot i això, tot i haver millorat en la interacció entre els iguals, essent aquesta més assertiva, disminuir el període de carència en la presa de decisions i està avesats al desenvolupament de la tasca proposada, durant l'ús del Jclic, les interaccions entre els iguals en referència a la tasca encomanada, es van reduir considerablement. Aquestes eren breus i parques en contingut, ja que els comentaris es redueixen a l'intercanvi de vocables que feien referència a elements de la pantalla "Aquí", "Aquest no ", " Em toca a mi ", " És resta", " Vint "... Únicament es produïa un discurs més elaborat en aquells casos on alguns



infants tenien dificultats en decodificar l'algorithm i aquells que hi tenien més facilitat, els explicaven quin era el correcte, tot raonant el perquè.

#### FRAGMENT 22: Fragment de conversa durant el joc

*FEBRER DE 2016 --- 4ª Sessió de joc de Jclic*

*El Marius, el Manuel i el William estan jugant a Jclic. Porten 5 pantalles d'operacions i les van resolent de forma alternada sense problemes. En la sisena pantalla es presenta un algoritme invertit de la resta i sorgeixen alguns dubtes*

*Marius – És 7.*

*William – Prova. Escribeu 7.*

*Comproven la resposta amb el so*

*Marius – No està bé.*

*Manuel – Suma bé, igual no és 53.*

*William – És que no ho estem fent bé. Hem de dir en veu alta per trobar l'operació.*

*Marius – Un número que sumat a 27 doni 36...?*

*William – És una resta, 36 menys 27...*

*Marius – Serà 9?*

*Ho comproven amb la resposta obtinguda pel so del joc*

*Manuel – Així totes les que venen d'aquí, són restes.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants*

Paral·lelament, durant l'ús del Hearthstone, les intervencions entre els alumnes que integraven cada grup eren moltes, en veu forta i formades per oracions amb ampli contingut.



FRAGMENT 23: Fragment de conversa durant el joc

*DESEMBRE DE 2015*

*6<sup>a</sup> Sessió de joc Hearthstone*

*La Safiya, la Marta i la Salma i estan a mitja partida. Té el torn la Safiya que demana consell:*

*Safiya – (Mira les cartes que té). Podríem treure aquesta que fa tres punts de dany.*

*Salma – Però no té minions\*\*, perdem els punts. L'hem de guardar per quan n'hi hagi més.*

*Marta – Però diu aleatori, aniran tots a l'heroi. De les altres cartes, no en podem treure cap perquè no en tenim prou. Però abans, com que té aquest que fa 4 de dany, traurem un provocar, així no ens traurà vida i no podrà atacar a les altres cartes, i al proper torn, nosaltres tindrem.... 2+1+3+1 són.... 7 de vida i menys els tres d'ara són 15 ( en té 18 ) i els 7 són... 11.*

*Safiya – I si ens surt la bola de foc de 6, ja seran 5 només que en tindrà.*

*Salma – Vale. Safiya, treu això que ha dit.*

*\*Tots els noms són ficticis a fi de garantir l'anonimat dels participants*

*\*\* Minions és el nom que reben el conjunt de cartes de què disposen*

Aquesta variació d'interacció i discursos entre tots dos recursos es deu al fet que el Jcllic és una proposta educativa basada en l'exercitació sobre un mateix patró, de manera que durant el seu ús es promou un diàleg aparent en lloc de propiciar la construcció de coneixement en base a la discussió (Bosco, 2002; Mercer, 1994) col·locant l'alumne en una situació passiva. L'intercanvi d'opinions no és necessari per emetre una resposta, fet que sí que es produeix durant l'ús del Hearthstone, per ser d'un format menys rígid, voluble i variable en cada moment, on el raonament és la base del seu funcionament. Així mateix, a causa de la necessitat de prendre decisions sospesant els condicionants de l'entorn i anticipant les possibles conseqüències, aquests s'embarbissaven en petites discussions a fi de justificar quina de les tres propostes era la millor i per què, doncs de



la decisió que prenguessin depenia el futur de la partida, i per tant, el fet de guanyar o perdre.

Aquestes petites disputes, tal com hem apuntat anteriorment, propicien el desenvolupament d'habilitats:

- D'assimilació i retenció de la informació.
- De recerca d'informació.
- Organitzatives, ordenant els moviments correctes de fer durant els torns.
- De presa de decisions, optant per una estratègia en deteniment d'una altra.
- De resolució de problemes, analitzant en cada moment la partida, les dades i la informació de què es disposa, plantejant hipòtesis i fent inferències metacognitives.

Aquestes premisses ens permeten observar que els videojocs, com a programes més oberts, generen espais d'interacció variats on la iniciativa està a càrrec dels nens i nenes que l'estan utilitzant i no del programa en si. Aquest fet, tal com apunta Bosco (2002), fa que l'alumnat sigui més procliu a conversar.

No obstant, si analitzem globalment el recurs Jcllic, observem les propostes d'activitats segueixen sempre una mateixa seqüència que s'alterna entre un ventall finit de possibilitats. Aquest fet que fa que un cop l'infant reconeix la forma de la proposta de càlcul mitjançant la pràctica (dedueix l'algoritme), és capaç de relacionar-ho amb una operació matemàtica concreta, reduint l'activitat a un càlcul algorítmic aïllat i inconnex. Amb l'ús del videojoc, en canvi, tot i seguir una mateixa seqüència de joc, cada moviment, cada torn, la partida varia i proposa una nova situació a resoldre i uns nous càlculs a realitzar.

D'acord amb aquesta premissa, podem copsar que l'ús del videojoc Hearthstone aporta quelcom diferent a l'ús programari educatiu, en aquest cas, del Jcllic, i és la possibilitat de presentar i estimular l'ús d'un determinat conjunt d'estratègies des d'una vessant variable que aporta quelcom de novetat i manté l'atenció i la motivació d'aquell qui l'utilitza, creant, per tant, un clima procliu per a l'aprenentatge. La diferència rau en el fet que presenta un context de característiques conegudes on, de forma *random* (aleatòriament), es van succeint diferents situacions que el jugador ha de resoldre, essent cada cop, quelcom nou que proposa un repte diferent, amb escasses possibilitats



de repetir-se, (ja que la combinatòria és infinita), on cal aplicar un conjunt d'estratègies conegudes.

Aquesta freqüència finita però aleatòria de les accions o *verbs* (Kapp, 2012) a dur a terme pel jugador/a, són el que mantenen capten i mantenen l'atenció durant l'estona prolongada de joc, doncs tal i com apunta Piaget (1985) en la Teoria Constructivista de l'aprenentatge, l'aprenentatge actiu, l'experiència en primera persona i la motivació són els catalitzadors del desenvolupament cognitiu.

El coneixement indica que quelcom es comprèn, i si es comprèn, és que hi ha hagut una reflexió prèvia que ha permès interioritzar i madurar aquest coneixement adquirit, entenent aquest com un coneixement reflexionat; doncs és capaç de donar respostes com perquè i / o com i no només el què. És aquí on copsem la principal diferència entre l'ús d'ambdós recursos: un d'ells, estimula, en els infants, bàsicament, l'adquisició d'unes habilitats determinades, mentre que un segon, propicia que es generi coneixement compartit fruit de la interacció entre els iguals. Aquest fet provoca en l'infant que sigui capaç de relacionar i entrellaçar diferent informació, argumentant el per què. Respondre el què, és a dir, respondre "*Dóna quaranta – set*" és un acte purament algorítmic fruit de l'adquisició per repetició de la resolució d'un algoritme aleatori, mentre que respondre com i perquè, "*Hem de triar aquesta carta del rex perquè així li traurem dos punts al de dalt que en té més, però abans hem de treure l'Sreck perquè tindrem un més d'atac i li traurem més vida*", li permet preveure fets i imaginar noves possibilitats on aplicar aquest coneixement reflexionat que ha adquirit i construït de forma pròpia: només és comprèn allò que hom és capaç d'explicar.

En explicar què volien fer o què podien fer enumerant diferents possibilitats, els infants que prenen la paraula creaven un desequilibri en la resta de companys del grup, desequilibri que, d'acord amb Piaget (1985), quedava resolt en el moment que aquells companys que escoltaven, interpretaven i comprenien el missatge, l'assimilaven i l'acomodaven dins els esquemes propis previs.

A la vegada, si prenem com a referència les interaccions, observem que en totes elles es posa de manifest l'aprenentatge entre iguals que apuntava Piaget, doncs els infants s'ajuden entre ells quan tenen diferents dificultats. No obstant, però podem observar que aquesta és molt més rica en les sessions on s'ha utilitzat el videojoc Hearthstone



que en aquelles en què s'ha utilitzat el Jclic, ja que en les primeres, tal i com hem anat apuntant anteriorment, les converses i argumentacions sobre què fer en cada moment de la partida, eren força més amples i extenses, desenvolupant arguments a favor o en contra d'una determinada estratègia, fet que feia que el conflicte cognitiu que es produïda durant aquest procés esdevingués molt més ric.

En aquest sentit, analitzant la seqüència didàctica proposada, observem que la que ens proposa el Jclic és lineal i tancada, doncs es basa en un fonament conductista de l'aprenentatge, però que es pot sintetitzar en l'adquisició de determinades habilitats i competències seguint una seqüència didàctica programada.

Així mateix, el Jclic proposa operacions adequades al cicle mitjà però amb nombres grans, fins a la centena, fet que estimulava un càlcul mental algorítmic automatitzat, però no un càlcul raonat. En canvi, el Hearthstone aposta per l'ús de nombres baixos, a fi que l'alumne, estableixi relacions que li permetin automatitzar diferents resultats que l'ajudin a la consolidació d'un conjunt de relacions, per tal que un cop assolida aquesta sistematització es permeti una construcció progressiva d'un conjunt de regles mnemotècniques a fi que aquestes restin en la memòria de l'infant de manera que siguin de fàcil accés, com pot ser el domini de les relacions numèriques entre els diferents nombres que poden compondre la desena.

Tot i que el Jclic cercava estimular un càlcul de construcció personal dels procediments de càlcul, el fet que moltes activitats fossin de relacionar operació amb el seu resultat, va estimular una lectura més atenta de les operacions i el càlcul per aproximació, com podem copsar en diferents fragments de converses enregistrades durant les partides.

El fragment 24 n'és un exemple:



FRAGMENT 24: Opinions dels infants sobre quin joc prefereixen i perquè

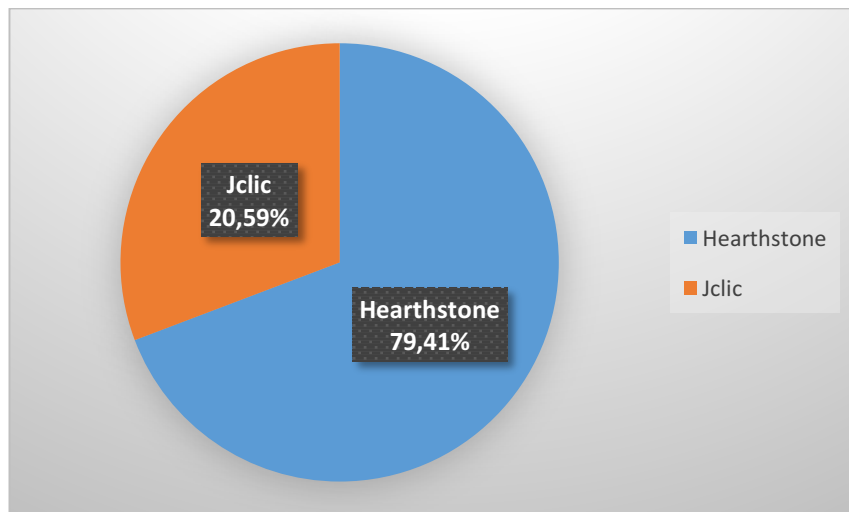
- *Quan fem exercicis de relacionar (pantalles de joc on la proposta es basa en relacionar nombres amb operacions), a vegades no fas les operacions, busques els números que surten i si és suma, tries un de més gran, i si és resta, més petit, però que estigui a la vora, no molt més gran ni més petit.*
- *Quan sas el primer, si és suma o resta, els altres són iguals.*
- *Mires i si el número està al mig, és contrari del que hi ha escrit, si diu suma és resta i si diu resta és suma. I les altres són lo que veus, com el llibre de mates.*
- *A vegades, no te cal fer la suma o la resta, mires i dels que hi ha només és un dels números perquè els altres són massa petits o massa grans, i només pot ser aquell.*

En aquest sentit, tot i ser pensada com a activitat autocorrectiva que pretén fomentar la construcció de processos propis de càlcul, en l'intercanvi d'opinions entre els membres de cada grup, procés durant el qual sorgien possibles conflictes cognitius que eren resolts fruit de la interacció entre els iguals. Aquest procés d'autogestió, regulació i creació conjunta de coneixement no es va produir ja que el joc en sí, no va captar l'atenció dels infants, fins al punt necessari per a què aquest fet es produís de manera clara, tot i que sí hi van haver moments puntuals d'interacció, però cap d'ells, va concloure amb la verbalització que fes referència a estratègies de càlcul mental, doncs la majoria sintetitzaven les seves aportacions a càlcul algorítmic.

5.2.2.- Motivació mostrada durant l'ús d'ambdós recursos i preferències

En finalitzar l'estudi, es va demanar als alumnes que expressessin per escrit què pensaven que havien après i quin recurs els havia agradat més. El 79,41% manifesta preferència per l'ús del Heathstone, davant del 20,59%, que prefereixen el Jclíc.





GRÀFIC 6: Preferències entre ambdós recursos

Atenent a les premisses esmentades, així com la motivació juntament amb la teoria del Flux ( Csikszentmihalyi, 2011) en el disseny de la qual es basa qualsevol videojoc (Kapp, 2012), ens permet comprendre les raons les quals van portar als infants a elegir el Heartstone en front el Jcllc.

Durant l'estudi, es va observar en els subjectes participants un nivell de motivació diferent d'acord amb els recursos utilitzats: quan jugaven a Jcllc, mostraven una motivació menor que quan jugaven a Hearthstone.

D'acord amb les opinions dels participants, el Hearthstone suposava per a ells un constant repte a superar, sempre amb l'objectiu final de no perdre, que es traduïa en punts, cartes noves i el reconeixement dels companys a una tasca ben feta. En canvi, en l'ús del Jcllc, el component motivacional que aporten els reptes, no és apreciat per part dels jugadors, ja que la seva mecànica es centra en la resolució d'un conjunt d'operacions matemàtiques basant-se sempre en un mateix algoritme, el que pot arribar a caure en la monotonia.

A la vegada, el reconeixement per l'assoliment del repte es troba en un segon pla ja que no es guanya ni es perd. Heus aquí la importància de la mecànica del joc, els rànquings, la retroalimentació i els punts que apuntava Kapp (2012) com a eixos clau perquè un procés de gamificació pugui arribar a tenir èxit: *“aprens però no te'n dones compte”* i



que és quelcom diferent a la resta d'activitats d'aula, "és més divertit perquè és més joc" (complint-se la premissa establerta per Estallo (1995) respecte als anomenats *jocs educatius*). Aquestes són només algunes de les opinions manifestades pels infants, quan se'ls demana quin joc prefereixen i per quin motiu.

Així mateix, aquells que argumenten que prefereixen el Jcllic són aquells alumnes que han tingut una participació menys activa en el videojoc, ja sigui pels companys o perquè el joc en sí, un joc de cartes, no els ha acabat d'agradar. Però gran part dels motius es resumeixen a qüestions de seguretat personal davant la tasca a fer, i al fet que, encara que s'equivoquin, en el Jcllic, no hi ha un resultat que permeti perdre una partida, sinó que únicament es fa amb menys errors i més temps, fet que fa que aquells alumnes que tinguin baixa tolerància al fracàs o inseguretat en l'ús de la dinàmica del joc, prefereixen el Jcllic, ja que els fa sentir segurs.

Alhora, les activitats proposades en el Jcllic únicament valoren el resultat final, sense tenir massa en compte el procés, el que provoca que els subjectes decideixin resoldre les activitats proposades mitjançant l'assaig - error, sense reflexionar-hi, tal com apunten diferents estudis (Bosco, 2002 i 2004; Bosco et altres, 2012; 2016), on s'observa una baixa demanda cognitiva que no estimula el pensament superior.

D'entre els motius que argumenten a favor, tant d'un com altre, és el fet que el consideren una activitat entretinguda amb la qual gaudeixen. Aquells qui trien el Hearthstone argumenten que cada torn, el joc els proposa un repte a resoldre, un repte on han de decidir què fer i això els motiva: guanyar la partida (Malmqvist, Rådberg i Lundqvist, 2015); doncs tal com apunta Marín i Garcia (2005), els videojocs potencien la curiositat per aprendre, afavoreixen el desenvolupament d'activitats i milloren l'autoestima.

En canvi, durant la utilització del Jcllic, la concepció que té l'alumnat no és d'estar jugant, sinó d'estar realitzant una tasca escolar més, amb un altre tipus de suport, fet que fa que el component motivacional minvi; doncs tal i com argumenten Revuelta i Guerra (2012), l'adjectiu "educatiu" treu part de l'atractiu propi dels jocs.



### 5.3.- Relatiu a l'opinió dels i les participants

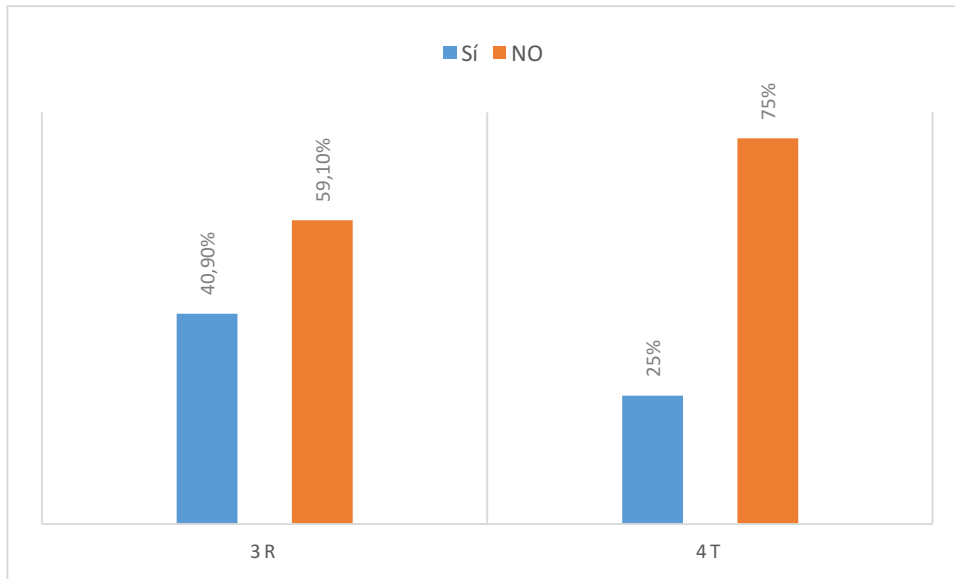
Preneu com a referència les opinions manifestades pels infants a l'inici, durant l'estudi i en finalitzar-lo durant el desenvolupament de les diferents activitats, podem observar les següents premisses:

#### 5.3.1.- Opinió dels infants sobre els videojocs

Tal i com hem apuntat anteriorment en el marc teòric, l'ús de videojocs desenvolupa diferents habilitats i estimula processos de rang superior, fet que s'ha pogut comprovar en diferents estudis. No obstant, tal i com comenta Prensky (2014), el desconeixement dels videojocs, en la seva essència, ha propiciat que se'ls hagi fet molt mala premsa. Estudis recents com el realitzat per Przybylski (2014) a la Universitat d'Oxford sobre els beneficis de l'ús diari de videojocs durant un temps determinat aporta beneficis en els individus, mentre que una sobreexposició, aporta efectes negatius, estan contribuint a un viratge d'aquesta concepció, mostrant una vessant més positiva dels videojocs.

No obstant, socialment, encara resta certa reticència sobre l'ús del joc i dels videojocs com a eina d'aprenentatge i quina repercussió poden tenir com a eina d'accés al coneixement, reticències que podem observar en les respostes que donen els infants respecte a l'ús dels videojocs, per a què creuen que serveixen i quina repercussió poden tenir més enllà del moment de lleure.

Inicialment, en el qüestionari referent als videojocs, la majoria dels alumnes, un 65%, manifestaven que creien que els videojocs no els servien per aprendre, ni que les destreses adquirides poguessin ser posteriorment aplicades en altres espais, com per exemple, l'escolar i / o relacionat, tal i com podem veure en el gràfic 7. D'acord amb els seus comentaris personals fets prèviament a l'inici de l'estudi, creuen que els videojocs com a tals, no aporten gaire cosa més enllà del propi joc i el gaudi del temps d'oci, i que els aprenentatges que es duen a terme mitjançant aquests, no tenen transcendència més enllà del joc i els videojocs.



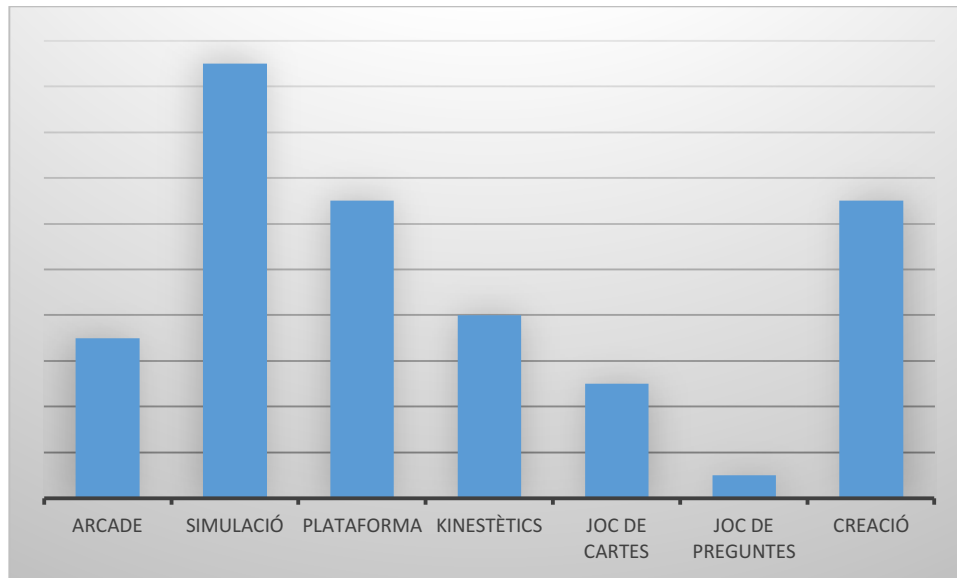
GRÀFIC 7: Opinió sobre el binomi aprenentatge - videojocs

No obstant, un cop finalitzada la intervenció, se'ls va demanar novament l'opinió respecte a què pensaven que havien après durant l'ús del videojoc Hearthstone com a mitjà educatiu, mitjançant una activitat oberta de resposta lliure.

La seva concepció sobre els videojocs i les seves possibilitats d'ús havia canviat radicalment i en el 100 % dels alumnes: tots argumentaven el que cadascú pensava que havia après, tant a nivell de càlcul mental o de resolució de problemes, com a nivell actitudinal i de relació amb els iguals, tal i com podem observar en el fragment 1.

### 5.3.2.- Preferències sobre l'ús dels videojocs

D'acord amb la població que ha integrat la mostra, la tipologia de videojocs que prefereixen els alumnes d'aquesta franja d'edat són els de simulació, plataforma/estratègia i creació, tal i com podem observar en el gràfic 8:



GRÀFIC 8: Preferències del joc per part dels infants ( còmput global )

El fet que aquestes tres tipologies de videojoc, simulació, plataforma i creació siguin les més jugades, rau principalment en els següents aspectes:

- Jocs d'acord amb el Pegi, adequats a la seva edat
- Plataforma que dóna suport als diferents jocs
- Necessitat o no de donar-se d'alta al núvol o plataforma digital per jugar
- Pagament per tenir accés a la part en línia dels jocs per poder jugar

Si analitzem cadascun d'aquests ítems per separat podem observar que:

- D'una banda, la principal característica que defineix aquestes tipologies de videojocs que tenen un Pegi de 7 o inferior és la capacitat de presentar una jugabilitat molt intuïtiva, amb objectius clars on només cal controlar un nombre finit baix de variables, fet que fa que siguin agradables de jugar i la corba de dificultat augmenti molt lentament, garantint així un nombre important de partides al jugador ja des de l'inici del joc.

Així mateix, en el cas de la simulació, els jocs a què juguen recorden elements de la vida real i que per tant, corresponen, en certa mesura, al joc simbòlic infantil, però ara en un format digital, si establim paral·lelismes entre contingut i objectiu.



A la vegada, el fet que siguin de simulació de capítols de la vida, els permet conèixer i diversificar els seus interessos.

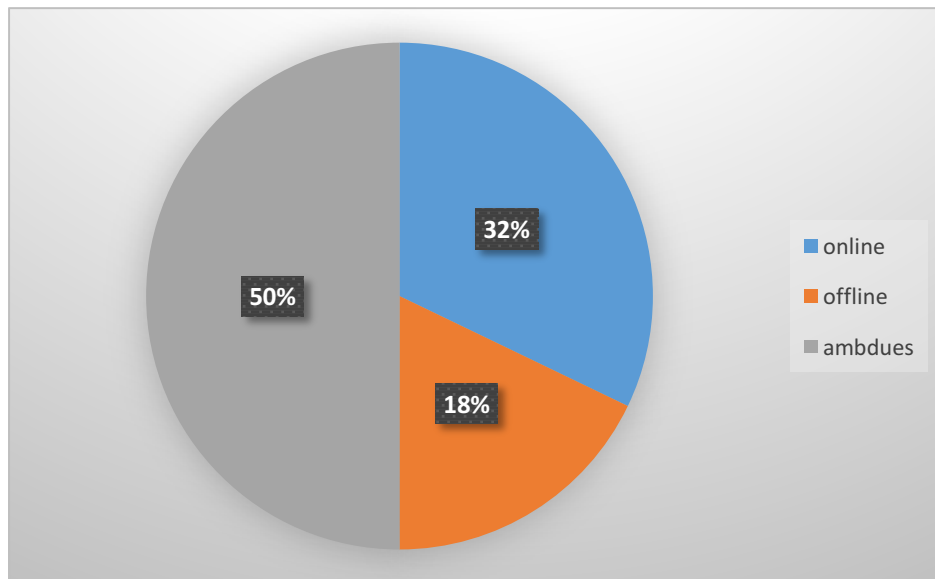
- Paral·lelament, l'elecció d'aquests tipus de videojocs guarda relació amb el tipus de plataforma que utilitzen: Nintendo DS, Wii o Xbox, que aposten per un determinat tipus de videojocs, de caire més kinestètic, de plataforma, de simulació de conducció i alguns d'ells d'estratègia, presentant en un format i temàtica infantil, que concorda amb el Pegi anteriorment esmentat.
- La necessitat de registrar-se a la base de dades del joc i per tant, formar part de la seva comunitat al núvol amb la possibilitat d'interacció amb altres jugadors, fa que molts progenitors dels infants siguin reticents a utilitzar aquest tipus de jocs i espais, per evitar part dels perills de la xarxa. No obstant, la majoria d'ells, tal i com podem observar en el següent gràfic, juguen online, és a dir, connectant-se a la xarxa, però en plataformes on no els és necessari registrar-se i on tampoc poden rebre missatges d'altres usuaris.

Així mateix, aquesta pertinença a una comunitat digital implica un cost econòmic més enllà del propi joc, elements dissuasius ja que suposen un cost afegit.

### 5.3.3.- Modalitat de jugabilitat

Pel que fa a la connectivitat durant les estones de joc, el 32 % dels subjectes manifesta jugar connectat a la xarxa, i el 50% ho fan amb jocs connectats a la xarxa on competeixen o col·laboren amb altres persones.

El 28%, en canvi, juga a videojocs la interacció amb els quals no requereixi està connectat a la xarxa, fet que redueix la tipologia de videojocs a unes plataformes determinades i uns jocs determinats.



GRÀFIC 9: Mode de jugabilitat d'acord amb la connectivitat

#### 5.3.4.- *Fonts d'informació utilitzades*

L'ésser humà és sociable per naturalesa i té la necessitat d'expressió i de reconeixement davant dels iguals, tal i com hem anat apuntant en diferents punts del marc teòric.

L'aprenentatge en sí mateix és un acte social i com a tal, esdevé en un context i amb un grup de persones. Els jugadors de videojocs tenen com a objectiu avançar en el joc i anar aconseguint les fites que es proposen i per fer-ho, utilitzen totes les eines que es troben al seu abast: tutorials, interacció amb els iguals, assaig – error...

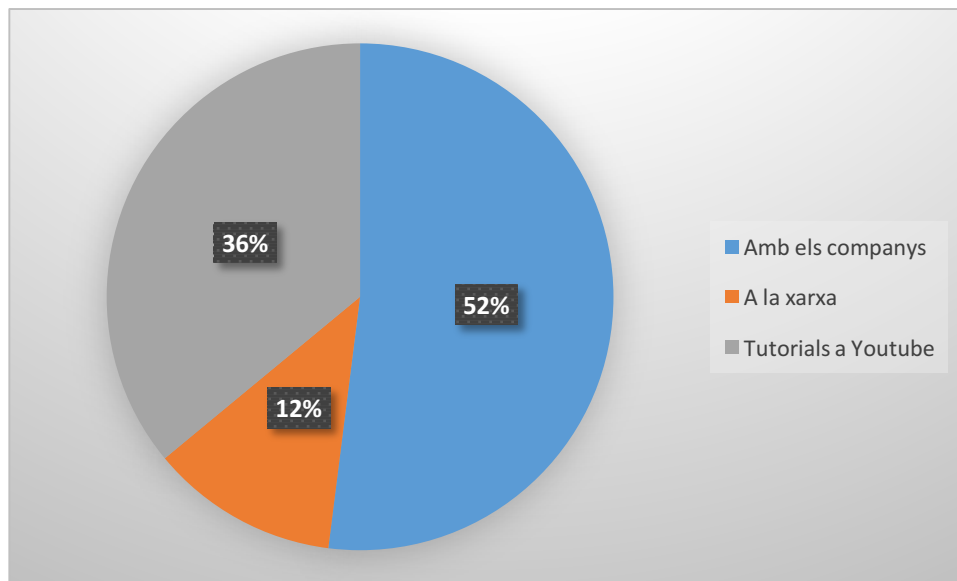
En l'actualitat, desenvolupen aquesta tasca mitjançant comunitats d'aprenentatge de naturalesa diversa, on els seus membres comparteixen informació, resolen dubtes, comparteixen experiències... a la vegada que consumeixen el coneixement que han aportat la resta de membres.

D'acord amb les respostes dels infants, podem copsar que les comunitats d'aprenentatge dels i les alumnes són tres: els companys/germans, la xarxa i Youtube.

La majoria dels subjectes de la mostra comenten els videojocs als que juguen amb els seus companys d'aula, però no ho fan a espais de la xarxa. No obstant, sí utilitzen espais de la xarxa com Youtube per cercar informació de com resoldre les seves partides. És una pràctica esporàdica i únicament duta a terme per alguns d'ells, tal i com podem



veure en el gràfic 10. La majoria de la informació l'obtenen de la interacció amb els iguals i dels avenços que poden fer els companys, tot comentant-los.



GRÀFIC 10: Fonts utilitzades per cercar informació sobre els videojocs

Fent una lectura dels % que ens mostren els gràfics, podem copsar que la font principal d'informació que els infants utilitzen és l'intercanvi d'informació entre ells, essent a la vegada, creadors i consumidors de contingut i de coneixement. Aquest aprenentatge que es desenvolupa en el sí d'aquest grup social és de tipus tàcit i es produeix a través de la interacció social de forma inconscient, espontània i col·laborativa entre ells, com una via per a compartir i fer participants els companys dels avenços aconseguits obtenint un reconeixement, element clau en tot videojoc i procés de gamificació, tal i com apunta Kapp (2012).

No obstant, i tal i com apunten diferents estudis, podem copsar que cada jugador/a no pertany únicament a un únic espai d'aprenentatge, sinó que ho fa en diversos espais a la vegada, espais amb els que interactua d'acord als seus interessos de joc.





#### 5.4.- Relatius a la millora dels resultats obtinguts en el càlcul i la resolució de problemes

A continuació, es presenten, sintetitzats en la taula 34, els resultats obtinguts en les proves de càlcul mental i de resolució de problemes durant l'ús del videojoc Hearthstone:

Alumnes	PROVA DE CàLCUL	RESOLUCIÓ DE PROBLEMES
An3	Millora	Millora
Jof3	Millora	Millora
Na3	Millora	Millora
Maw3	Millora	Millora
Ka3	Millora	Millora
Ad3	No millora	Millora
Be3	Millora	Millora
Jo3	Millora	Millora
Fr3	Millora	Millora
Hi3	Millora	Millora
Mo3	Millora	Millora
Sa3	Millora	Millora
Wi3	Millora	Millora
Fi3	Millora	Millora
Mar3	Millora	Millora
No3	Millora	Millora
Ar3	No millora	Millora
Ma3	Millora	Millora
Si4	Millora	Millora
Om4	Millora	Millora
An4	Millora	Millora
La4	Millora	Millora
Be4	Millora	Millora
Ar4	Millora	Millora
Ca4	Millora	Millora
Wa4	Millora	Millora
No4	Millora	Millora
And4	Millora	Millora
Ma4	Millora	Millora
Pe4	Millora	Millora
Ro4	Millora	Millora
Wal4	Millora	Millora
Mo4	Millora	Millora

TAULA 34: Millora experimentada en les proves

Fent una lectura de la taula 34, podem veure que tots els infants, a excepció de dos, han experimentat una millora tant en la prova d'operacions de càlcul mental com en la de



problemes, fet que ens fa pensar que l'ús del Hearthstone com a eina educativa ha desenvolupat habilitats de càlcul.

Per tant, podem evidenciar que l'ús del videojoc Hearthstone va esdevenir profitós i rellevant com a mitjà per a treballar el càlcul mental i el càlcul estimatiu, ja que tots els alumnes, a més de millorar en habilitats procedimentals de tipus personal i de gestió de grup, van millorar, a la vegada, la seva capacitat de càlcul, tant en velocitat, com en encerts, i va haver-hi una disminució del nombre d'errors. En ambdós grups de naturalesa tant diversa, amb gran tipologia d'alumnat, de capacitat cognitiva, de destreses i d'estils d'aprenentatge, ens fa pensar que l'ús d'aquesta eina és profitosa i útil en el procés d'aprenentatge de tot tipus d'alumnat, doncs dins les seves possibilitats i capacitats, tots ells experimenten millora en el seu procés d'aprenentatge.



---

# **TERCERA PART**

# **MARC CONCLUSIU**

---





6

# CONCLUSIONS

---





### 6.1.- Conclusions de l'estudi

L'estudi planteja com a objectiu l'anàlisi dels beneficis pedagògics de la utilització d'un videojoc comercial, el Hearthstone, en el context educatiu de l'Educació Primària a fi de corroborar si aquest esdevé una eina potencial i útil per al treball en el càlcul mental i la resolució de problemes. La seva aplicació a l'aula com a recurs didàctic rau en donar resposta a les qüestions plantejades a l'inici de l'estudi a fi de d'atorgar solucions i obrir propostes sobre el problema objecte d'estudi concretat en els següents objectius:

- Avaluar les possibilitats dels videojocs com a mitjà educatiu reorientant-ne el seu potencial pedagògic i educatiu en l'àrea de Matemàtiques.
- Explorar similituds i diferències en l'ús del programari educatiu i de videojocs com a eines educatives.
- Observar el potencial educatiu d'aquesta eina en l'àrea de Matemàtiques, especialment el càlcul mental, l'estimació i la resolució de problemes.
- Comparar les sinèrgies generades entre els infants durant l'ús del videojoc Hearthstone i el programa educatiu d'exercitació, Jclíc.
- Observar el grau de motivació manifest en l'alumnat en l'ús de programari educatiu i de videojocs com a eines educatives.

Fruit de l'anàlisi dels resultats obtinguts al llarg del desenvolupament de l'estudi, se'n deriven diferents reflexions a mode de conclusió; doncs l'estudi de cas, és en ell mateix, el procés i el resultat, fet que implica que el seu propi desenvolupament promogui que vagin emergint de forma progressiva diferents conclusions que a la vegada susciten nous interrogants.

En aquest cas, les conclusions no suposen una mera descripció de les diferents fases desenvolupades al llarg dels cicles d'acció, sinó que la seva intencionalitat no és altra que sintetitzar i explicar la informació recollida en un context d'aula, valorant els resultats obtinguts en relació a les evidències d'aprenentatge, les interaccions, les actituds mostrades i la motivació de l'alumnat davant la nova proposta d'aprenentatge, estructurades entorn als objectius de la investigació.



No obstant, a mesura que s'avançava en l'anàlisi i comprensió del fenomen objecte d'estudi, anaven sorgint diferents aspectes que no havien estat contemplats en els objectius de generals de la investigació.

### **6.1.1.- En relació amb l'objectiu general**

Avaluar les possibilitats dels videojocs com a mitjà educatiu reorientant-ne el seu potencial pedagògic i educatiu en l'àrea de Matemàtiques

1.- S'aprecien millores significatives en els resultats obtinguts en càlcul mental i resolució de problemes, augmentant el nombre d'operacions per minut fetes i disminuint el nombre d'errors comesos.

Aquest fet constata el que diu Prensky (2011) que durant les primeres dècades del segle XX, els videojocs eren considerats com una activitat de lleure, fins i tot nociva de vegades, i que no aportaven quelcom més enllà de l'entreteniment. No obstant, aquesta concepció social al respecte està en procés de transformació gràcies a experiències i estudis com els realitzats per L'Hospital del Mar i l'Institut de Salut Global (2016), que demostren que els videojocs, amb un ús adequat, no només no són perjudicials, sinó que poden tenir efectes positius en el desenvolupament de diferents habilitats, destreses que són aplicables a múltiples contextos quotidians, tal i com hem apuntat anteriorment.

2.- Tots els subjectes participants asseguren que, a més de treballar matemàtiques, l'ús del videojoc Hearthstone, ha millorat la seva capacitat de treball en equip i de les funcions executives, especialment, la presa de decisions responsables i el disseny d'estratègies adequades.

Així mateix, aquest desenvolupament d'habilitats socials s'ha traduït a l'aula en una reducció dels conflictes entre l'alumnat, on la presència de l'adult per resoldre aquells que s'hagin produït, majoritàriament, no ha estat necessària, ja que els nens i nenes han generalitzat les estratègies utilitzades per arribar al consens en l'elecció d'una estratègia a altres contextos de la vida quotidiana (Chamoso, 2004).

3.- S'ha observat un nivell diferent d'interacció entre els subjectes i el joc, en funció de la plataforma utilitzada com a eina, ja fos el Jclic o el Hearthstone, sent més activa





durant l'ús d'aquest segon, fruit del tipus de processos cognitius i habilitats necessàries per al desenvolupament del joc.

Aquest fet corrobora el que experts com Kapp (2012), Gee (2004) i Revuelta i Guerra (2012) exposen en relació amb els jocs educatius, els processos de gamificació i l'ús de videojocs a les aules: l'aprenentatge esdevé molt més interessant i motivador degut a la implementació i/o utilització dels dos darrers (gamificació i / o videojocs), generant espai de reflexió de gran valor cognitiu.

- 4.- Els alumnes participants manifesten una elevada motivació per l'ús d'aquest tipus de recursos, mostrant una major apetència i gaudi per l'ús del videojoc comercial, el Hearthstone, més que durant l'ús del Jclíc, argumentant que el Heathstone els ofereix cada torn alguna cosa nova i diferent. Al seu torn, declaren experimentar emocions agradables la majoria del temps que juguen i algunes de desagradables, però que tot i aquests petits moments de desgrat, tenen predilecció pel joc.

Aquest fet corrobora el que experts com Borba i Villarreal (2005) argumenten respecte a l'ús de mitjans tecnològics a les aules: en ells mateixos, en el seu simple ús, ofereixen un potencial de gaudi i diversió. És per aquesta premissa que la creació d'espais motivadors de treball esdevé cabdal en l'aprenentatge d'alguns continguts (Diniz i Borba, 2012), per exemple, d'aquells més mecànics o repetitius, com podria ser el càlcul mental, objecte del present estudi.

- 5.- Així mateix, s'ha observat que aquells individus que habitualment juguen amb altres membres de la seva família i / o amics, mostren una major facilitat per comunicar-se i establir estratègies conjuntes amb els seus companys, desenvolupant i potenciant les seves habilitats d'escolta, cooperació, negociació i acord (Queiroz, Albuquerque i Uchoa, 2006; Eguia, Contrera i Solano, 2015).

L'objectiu de qualsevol joc és resoldre un problema focalitzant l'acció en un objectiu concret (Schell, 2008), amb el que el desenvolupament d'estratègies de resolució de problemes mitjançant la mecànica del joc exerceix un gran poder de motivació (Zichermann i Cunningham, 2011).

En aquest sentit, podem afirmar que l'ús de videojocs a l'aula estimula i potencia habilitats de col·laboració (Muñoz, Rubio i Cruz, 2015).



### 6.1.2.- En relació als objectius específics

Observar el potencial educatiu d'aquesta eina en l'àrea de Matemàtiques, especialment el càlcul mental, l'estimació i la resolució de problemes

- Els videojocs, degudament seleccionats, esdevenen una important eina vehicular en el procés d'aprenentatge, a fi que permeten als infants arribar a generar coneixement (Moyles, 1994), tot consolidant i millorant el càlcul mental, la resolució de problemes i el càlcul estimat des d'una vessant activa que promou un aprenentatge reflexiu.

Així mateix, altres experts com Pindado (2005) i Felicia (2009) afirmen que l'ús de mitjans tecnològics com els videojocs aporten beneficis educatius, fet que permet vincular-los amb fets, coneixements, algorismes, principis de causa – efecte i argumentacions, entre altres. A la vegada, tal i com apunta Castiblanco (1999), permeten la sistematització i la representació de dades de forma dinàmica a la vegada que promouen l'activitat científica.

- Mitjançant l'ús del videojoc, s'estimula la utilització d'estratègies globals de resolució, desenvolupant estratègies personals d'aprenentatge que porten a la generalització de diferents relacions numèriques sistematitzades entre diferents nombres (càlcul global) i quantitats, que esdevenen significatives per a l'usuari.

Les necessitats de càlcul en l'actualitat estan encaminades vers una vessant força diferent als càlculs algorítmics, tenint una gran importància el càlcul mental global on l'estimació i l'arrodoniment són peces cabdals del procés.

D'acord amb Segarra (2006), el càlcul global es processa en l'hemisferi dret del cervell, lloc on la informació es tractada de forma global, com en imatges. En canvi, en l'hemisferi esquerre, es processa la informació de forma analítica o seqüencial.

La numeració, les operacions escrites, la lectura i l'escriptura són activitats de caire analític; en canvi el càlcul mental global, basat en quantitats petites que permeten a l'alumnat establir relacions numèriques sistematitzades posteriorment extrapolables a quantitats més elevades són processades per l'hemisferi dret del cervell. En aquest sentit, aquesta sistematització promou la utilització d'estratègies



globals de resolució, a fi que cadascun d'ells pugui desenvolupar de forma personal diferents estratègies globals d'aprenentatge.

- El videojoc Hearthstone proposa la resolució de càlculs i demés estratègies matemàtiques (aproximació, estimació...) de forma activa, emmarcades en una situació – problema presentada com un repte a assolir.

En el videojoc, el càlcul proposat fuig de la resolució d'algoritmes buits i aïllats fora de context, proposant un procés actiu emmarcat dins una situació – problema presentada com un repte a assolir mitjançant l'aplicació de diferents habilitats, entre les quals destaca el raonament i el càlcul mental d'operacions, fet que els fa esdevenir significatius (Espinoza, González i Monge, 2002).

El fet que les operacions de càlcul a realitzar es succeeixin cada cop de forma diferent i no predefinida, lluny de qualsevol marc preconcebut, fa que cada cop que el jugador/a té el torn, hagi de resoldre una situació – problema diferent, el grau d'excel·lència de la qual definirà, en part, la resta de l'estratègia a seguir i el curs de la partida. Aquest paradigma en què es troba immers l'alumnat fa que hagi de reflexionar sobre les accions a dur a terme prèviament a la seva execució, prenent consciència del moment i la posició en què es troba, a fi de cercar solucions assertives per prendre avantatge respecte la resta jugadors per tal de guanyar la partida.

Tot aquest procés de raonament estimula i implica l'ús de diferents funcions cognitives de rang superior, les funcions executives. A la vegada, la cerca de la solució no es troba de vegades de forma aparent, sinó que implica cert grau de creativitat en el disseny de l'estratègia i les possibles hipòtesis de joc, processos que estimulen el pensament divergent.

- L'ús del videojoc estimula la generació i validació d'hipòtesis creatives que atorguin una resposta plausible, tot estimulants el pensament divergent.

Durant les partides es va observar una milloria en la selecció i elaboració d'estratègies i hipòtesis, fruit de la millora en el desenvolupament dels plans d'acció, realitzant eleccions més adequades en base a l'anticipació de les conseqüències.



Aquesta capacitat implica disposar d'una flexibilitat de pensament que permet adaptar la nova conducta als canvis i a l'ambient, capacitat que estimula el raonament i el pensament divergent, bases del pensament científic (Vázquez i Manassero, 2016), i habilitats que s'han desenvolupat mitjançant l'ús del videojoc Hearthstone.

En aquest sentit, podem afirmar que programes oberts com els videojocs generen espais d'interacció variats on els infants prenen la iniciativa i on tenen l'oportunitat d'observar, analitzar, raonar, reflexionar... estimulant el seu nivell intel·lectual (Castiblanco, 1999).

- La necessitat d'haver de comunicar-se durant el joc implica la utilització d'habilitats de raonament de rang superior, i en concret de les funcions executives: identificar la seva situació, reflexionar entorn a aquesta i sobre les estratègies a utilitzar, tot verbalitzant-ho amb els companys.

Experts com Pindado (2005), senyalen i demostren en els seus estudis que els videojocs afavoreixen el desenvolupament de nombroses habilitats intel·lectuals com l'atenció, la concentració espacial, la resolució de problemes o la creativitat, estimulant el desenvolupament intel·lectual.

- La presentació d'activitats obertes d'acord amb un marc establert que defineixen les normes del joc estimula espais proclius de diàleg actiu i reflexiu entre els iguals, basats en el conflicte cognitiu i l'aprenentatge entre els iguals. Tal i com argumenta Silva (2010), establir esforços conjunts amb metes clares a assolir sempre serà font d'aprenentatge, creixement i diversió. Així mateix, la incorporació de mitjans tecnològics, en aquest cas, del videojoc Hearthstone, permet noves formes d'explorar i representar el coneixement matemàtic, el qual afavoreix una reorientació del currículum a la vegada que promou nous espais d'aprenentatge (Castiblanco, 1999).
- Els videojocs, a diferència d'altres espais de joc de caire educatiu més formal (jocs educatius, entre altres), estimulen processos de càlcul actiu emmarcats en la resolució d'una situació – problema que requereix l'aplicació de diferents habilitats (Castiblanco, 1999).



Les matemàtiques es basen en patrons que ajuden a comprendre el món que ens envolta. El procés de “fer” matemàtiques va molt més enllà que els simples o complexos càlculs i deduccions, involucra molts altres factors com l’observació, la demostració d’hipòtesis o l’estimació de resultats (Schoenfeld, 1985).

- Els infants participants asseguren haver après matemàtiques d’una forma diferent a l’habitual que els ha permès gaudir àmpliament del procés d’aprenentatge, tot sentint-se molt més protagonistes i directors del seu propi procés d’aprenentatge. D’acord amb la seva opinió, el joc ha deixat de ser quelcom frívol o sense valor aparent: darrere qualsevol activitat d’aula hi poden copsar situacions de valor cognitiu i educatiu que els permetin experimentar, investigar, resoldre problemes, descobrir i reflexionar (Tucker, 2005).

L’opinió que manifesten els participants en finalitzar l’estudi sobre els videojocs és molt diferent a la que mostraven a l’inici d’aquest: en un principi, pensaven que únicament els videojocs eren útils com a eina de lleure; mentre que en finalitzar-lo, verbalitzen que també poden ser útils om a eina mitjançant la qual aprendre nous continguts de temàtica diversa.

- Mitjançant l’ús de diferents processos d’interacció, s’han desenvolupat habilitats socials i personals que han millorat la capacitat de treball en equip, la col·laboració i la cooperació entre els companys, repercutint de forma molt positiva en les dinàmiques de grup.

Aquest fet confirma el que argumenta Oliveira, Macedo, Marcon, Laitano i Macchiaverni (2009), en espais de joc, especialment en l’escola, es poden construir ambients de distensió, col·laboració, estímul, apropament, autonomia i presa de decisions.

- S’ha observat una gestió molt positiva de l’error per part dels participants. Lluny de desmoralitzar-los, propiciar l’abandonament o ser percebut com quelcom negatiu, l’error (entès com no guanyar la partida per diferents causes) els estimulava a autoavaluar-se per corregir i intentar millorar les seves intervencions.

Aquesta visió enriquidora de l’error en el context dels videojocs, d’acord amb Prensky (2014), és una premissa cabal, la qual forma un triangle amb la jugabilitat i el principi del *flow* o fluxe, responsables, tots tres, de què un jugador, jugui una



vegada rere una altra la pantalla del joc a fi d'assolir l'objectiu, procés durant el qual està experimentant sensacions positives, totes elles en base a la motivació que li suposa assolir el repte proposat.

A la vegada, Garrido Miranda (2013), entenen el fracàs com una estratègia mitjançant la qual els i les jugadores comproven i posen a prova patrons d'interacció i resolució de forma immediata, fet que els estimula a explorar diferents vies i reflexionar sobre els processos que duen a terme.

- L'ús del videojoc va desenvolupar en l'alumnat habilitats de rang superior, i en especial, les funcions executives, verbalitzades pels infants com la "presa de decisions responsables".

El procés de reflexió, planificació i estructuració dut a terme durant el joc, estimula habilitats de raonament i relacions lògiques de deducció, transferibles i comparables a la selecció de dades i en la comprensió de la pregunta d'un problema. Aquest procés promou l'exploració de vies diferents de resolució d'una mateixa situació – problema, estimula la creativitat i el pensament divergent. Doncs tal i com apunta Segarra (2005), a fi d'estimular el raonament, cal que els i les alumnes s'habituin a justificar les seves solucions, a defensar-les, a recapitular sobre els seus plantejaments, elements fonamentals des d'un punt de vista formatiu.

- Durant el transcurs del videojoc, es propicien espais d'intercanvi i reflexió crítica previs a l'acció, que fomenten el disseny i la selecció d'estratègies adequades de resolució de problemes.

A fi de definir jugades adequades i òptimes en cada moment de la partida, es produeixen la selecció de metes a curt i llarg termini, amb certa anticipació del desenvolupament de la partida, a fi de seleccionar i planificar l'estratègia adequada en cada cas, el reajustament de comportament d'acord amb els moviments de la resta de jugadors i control de l'atenció focalitzada en determinats aspectes de la partida, tal i com argumenten experts com Lozano i Ostrosky (2011).

En aquest sentit, la resolució de situacions – problema pren un nou significat: una manera de pensar on una comunitat d'aprenentatge busca diverses vies mitjançant les quals resoldre una situació basant-se en l'argumentació i la justificació de les seves respostes. L'objectiu final no és la simple resolució d'un problema d'aula, sinó



identificar i contrastar mitjançant el diàleg compartit les diverses maneres d'explorar i resoldre un problema, a través de la formulació de conjetures que cal validar, trets fonamentals del pensament matemàtic entorn a la resolució de problemes (Schoenfeld, 1985). Aprendre a pensar matemàticament involucra quelcom més que coneixements sobre la matèria, implica flexibilitat i domini de diferents recursos que permetin aplicar el coneixements de forma eficient, comprenent i acceptant les normes "tàcites" del joc.

- La necessitat d'haver-se de comunicar amb els iguals durant els espais de joc a fi de prendre decisions que tenen transcendència en elles mateixes i en la resta del què fer, estimulen la necessitat de reflexió i promouen l'estructuració del discurs verbal dels participants; observant-se un coneixement assimilat, quelcom comprés que són capaços de verbalitzar i aplicar de forma senzilla i assertiva tot generant coneixement mitjançant la creació d'associacions similars a conceptes relacionats, aplicant-les progressivament a noves situacions.

En aquest sentit, lluny dels descrèdits que de vegades es relacionen amb els videojocs, podem veure que aquests són un important espai de socialització, doncs tal i com hem pogut copsar, fonamenten el desenvolupament de relacions personals i socials saludables, així com actituds de tolerància, entesa i respecte. Doncs, tal i com argumenten Revuelta i Guerra (2012), l'activitat lúdica duta a terme mitjançant l'ús de videojocs és una eina beneficiosa per a la socialització dels infants.

- La descripció mitjançant un llenguatge simple i senzill de les accions dutes a terme durant els espais de joc, desenvolupa la flexibilitat cognitiva i la fluïdesa verbal, processos de cabdal importància en el desenvolupament de les funcions cognitives. Aquest procés té lloc durant l'intercanvi d'opinions que tenen els infants, tot fent partícips els iguals dels propis pensaments, idees que poden assimilar com a part pròpia o rebatre, a fi d'arribar a un consens. Aquests processos estimulen la flexibilitat cognitiva i la fluïdesa verbal (Rodríguez, López, García i Rubio, 2011), processos de cabdal importància que desenvolupen les funcions cognitives.
- El videojoc estimula l'aprenentatge a partir de la resolució de diferents situacions – problema, on l'objectiu es trobar diferents vies a partir de les quals donar solució,



mitjançant l'argumentació i la justificació de les respostes, tot contrastant opinions mitjançant el diàleg compartit.

Aquest fet fa esdevenir els videojocs un important espai pedagògic ric i procliu per al desenvolupament d'estratègies matemàtiques, doncs tal i com apunta Segarra (2005), un dels objectius de les matemàtiques és aconseguir que l'alumnat sigui capaç de resoldre problemes, i per fer-ho cal que aquests pensin i comencin a raonar; essent la resolució de problemes el punt de partida i d'arribada en l'educació matemàtica.

### Explorar similituds i diferències en l'ús del programari educatiu i de videojocs com a eines educatives

#### Comparar les sinèrgies generades entre els infants durant l'ús del videojoc Hearthstone i el programa educatiu d'exercitació, Jclíc

- D'acord amb el procés de triangulació dut a terme, els videojoc Hearthstone i el programa d'exercitació Jclíc, són eines útils com a vehicle d'aprenentatge a l'aula a fi de consolidar i desenvolupar processos matemàtics.

L'objectiu de qualsevol joc és resoldre un problema focalitzant l'acció en un objectiu concret (Schell, 2008), pel que el desenvolupament d'estratègies de resolució de problemes mitjançant la mecànica del joc té un gran poder de motivació vers l'acció sobre l'alumnat (Zichermann i Cunningham, 2011).

- Les seqüències d'aprenentatge generades en l'ús d'ambdós recursos són completament diferents: el Jclíc, que aposta per la consolidació d'un càlcul analític i algorítmic mitjançant la resolució d'operacions inconnexes, i el Hearthstone, que aposta per la consolidació d'un càlcul global aplicat a diferents situacions a les quals cal donar resposta i que requereix un procés de raonament previ.
- S'observa un nivell d'interacció força diferenciat entre els subjectes participants durant l'ús dels dos recursos, essent molt més ric durant l'ús del videojoc Hearthstone, tant en el nombre d'aportacions realitzades pels infants com per la qualitat cognitiva d'aquestes.





Aquesta variació entre ambdós recursos es deu al fet que la proposta educativa del Jclic es basa en l'exercitació sobre un mateix patró "*drill&practice*", de manera que durant el seu ús es promou un diàleg aparent en lloc de propiciar la construcció de coneixement en base a la discussió (Mercer, 1994), situant l'alumnat en una situació passiva; doncs l'intercanvi d'opinions no és necessari per a emetre una pròxima resposta, fet que sí es produeix durant l'ús del Hearthstone, per ser un programa menys rígid, voluble i variable en cada moment, doncs el raonament és la base del seu funcionament.

Així mateix, degut a la necessitat de prendre decisions sospesant els condicionants de l'entorn i anticipant les possibles conseqüències, els infants es submergien en petites discussions a fi de justificar quina de les propostes era millor i per què, doncs la decisió que prenguessin determinaria el futur de la partida, i per tant, guanyar o perdre.

Aquestes premisses ens permeten observar que els videojocs, com a programes més oberts, generen espais d'interacció variats on la iniciativa està a càrrec dels jugadors que l'estan utilitzant i no del propi programa en sí, tal i com apuntava Bosco (2002), fet que fa que l'alumnat sigui més procliu a conversar durant el seu ús.

- S'observa un major grau de concentració durant l'ús del videojoc Hearthstone a causa del seu disseny de jugabilitat i d'interacció, doncs és molt més obert i flexible que el que presenta el Jclic, de caire més rígid i d'acció dirigida.

En el cas del Hearthstone, tots els alumnes van perdre i guanyar alguna partida, però en cap moment es van plantejar deixar de jugar. A la vegada, aquesta possibilitat de poder guanyar i perdre és un dels factors positius que destaquen del videojoc en comparació amb el Jclic, on no es guanyava ni es perdia. Davant aquest fet, argumenten que la possibilitat de poder guanyar i perdre els feia estar més concentrats i pendents del joc, motivant-los a donar el millor de si mateixos a cada torn a fi d'aconseguir batre el repte: guanyar la partida (Malmqvist, Rådberg & Lundqvist, 2015). Doncs tal i com apunten Marín i García (2005), els videojocs potencien la curiositat per aprendre, afavoreixen el desenvolupament d'activitats i milloren l'autoestima.



Observar el grau de motivació manifest en l'alumnat en l'ús de programari educatiu i de videojocs com a eines educatives

- L'ús dels videojocs suposa un element motivador que convida a realitzar de forma activa tasques considerades feixugues o monòtones, atorgant-los un major sentit ja que esdevenen significatives.

Maggio (2012), en aquest sentit, aposta pel fet que els videojocs poden convertir-se en un pont per a dur a terme bones pràctiques que propicien dinàmiques diverses per a l'ensenyament de les matemàtiques.

Mitjançant l'experiència viscuda en primera persona, els infants van poder copsar que els videojocs més enllà de l'espai d'oci i entreteniment que suposen per ells mateixos, tenen també repercussions en altres àmbits formatius i de desenvolupament de la seva persona. A la vegada, aquesta experiència els va fer tenir una visió diferent de les matemàtiques i en especial del càlcul mental, activitat que consideraven feixuga, veient que les habilitats adquirides en la resolució d'aquells algorismes que fins al moment eren un conjunt d'operacions sense sentit, ara prenien sentit no com a objectiu únic sinó com una habilitat a executar de forma assertiva a fi d'aconseguir una finalitat major: guanyar en joc.

- El nivell de motivació manifestat pels infants varia d'acord amb el recurs utilitzat, essent major durant l'ús del videojoc Hearthstone, ja que aquest els suposava un repte a superar.

Així mateix, segons Kapp (2012), el reconeixement que atorguen els rankings, les xapes i demés recompenses virtuals, no són altra cosa que diferents mecanismes que tenen els videojocs de recompensar el jugador/a per les fites aconseguides de forma positiva. Aquesta publicitat del nivell de joc i dels punts aconseguits no fa altra cosa que atorgar un reconeixement social a les fites aconseguides.

- D'acord amb els subjectes participants, s'observa una major motivació en aquells recursos educatius que valoren el procés dut a terme i no únicament el resultat final, ja que aquest feedback estimula la reflexió i la voluntat de millora, a la vegada que promou processos de rang superior i d'alta demanda cognitiva.



Paral·lelament, però, aquest fet no es produeix en el Jclic, on es valora únicament el resultat final sense tenir en compte el procés, fet que sí és determinant en els videojocs, que estimula que, en el Jclic, els infants decideixen resoldre les activitats proposades per assaig – error, sense reflexionar sobre què s'està duent a terme, tal i com apunten diferents estudis sobre aquest programari duts a terme fins al moment (Bosco 2002; 2004; Bosco et altres, 2012; 2016).

D'acord al que manifestaven els infants, durant l'ús del videojoc, tot i tenir èxits i fracassos experimentant diferents sensacions, en cap moment van plantejar-se deixar de jugar o abandonar. Ans al contrari, els estimulava a millorar les seves interaccions, a cerca l'excel·lència en la presa de decisions i a donar el millor d'ells mateixos. A la vegada, l'experiència viscuda generava en ells i elles pòsit d'aprenentatge, doncs a les noves situacions similars en què es trobaven en les successives partides, eren capaços i capaces d'evocar-les, recordar què havia passat i com podien millorar la seva pràctica. Així mateix, fruit de les diferents partides, van establir generalitzacions de diferents patrons de joc i d'ús de les cartes, tal i com argumenta Piaget (1985) en la seva teoria dels estadis del desenvolupament infantil. A la vegada, González i Blanco (2011), argumenten que els videojocs col·laboratius tenen una funció altament motivadora que propicia la immersió i l'aprenentatge de forma natural, fet que els fa proclius per a esdevenir un recurs educatiu a l'aula ja que implica un elevat compromís per part de l'alumnat (Ferreiro, 2006; Felicia 2009).

Segons Sancho (2006), la innovació i millora educativa requereixen una reflexió sobre les pràctiques dutes a terme, des dels seus objectius fins a l'execució detallada del currículum. Per poder desenvolupar el potencial educatiu i d'aprenentatge dels jocs i els videojocs, únicament és necessari realitzar una anàlisi exhaustiva de les seves característiques i de possibles aplicacions d'acord amb el currículum, combinant aprenentatge i entreteniment.

Aquest estudi ens mostra que la gamificació de l'aprenentatge o aprendre mitjançant el joc pot esdevenir una millora dels processos i dinàmiques d'aprenentatge desenvolupades en un entorn proper i quotidià de l'alumnat, on aquests són els protagonistes actius del seu aprenentatge alhora que adquireixen competències



matemàtiques i altres més actitudinals, com saber treballar en equip o la presa responsable de decisions.

Així mateix, les activitats proposades són motivadores i centren l'atenció de l'alumnat, aspecte molt important que s'ha de donar en tot procés d'aprenentatge perquè aquest sigui fructífer; pel que podem concloure que l'ús dels videojocs comercials com a eina educativa té efectes positius en l'alumnat, tant a nivell de continguts com en el desenvolupament d'habilitats socials.

En aquest sentit, l'ús de videojocs comercials com a recurs educatiu mitjançant processos de gamificació que estimulin el procés d'aprenentatge podria ser una important eina mitjançant la qual l'alumnat podria adquirir diferents destreses bàsiques de manera atractiva i crítica pel simple fet de jugar (Gee , 2004).

Si analitzem tots aquests principis educatius i els extrapolem al context educatiu, podem copsar que qualsevol activitat educativa hauria de tenir-les com a marc de referència per garantir l'èxit de l'aprenentatge. Els videojocs, per tant, entesos com a eina vehicular en i per a l'aprenentatge, són un espai / recurs educatiu a potenciar; doncs els infants ja hi estan socialitzats, i donada la seva facilitat per seleccionar diferents nivells, ens permeten situar l'aprenentatge de cada infant en la seva "zona de desenvolupament pròxim", zona en la qual l'alumne ha de trobar interessant la tasca a desenvolupar i ha de suposar un petit repte, però no en excés, tal com argumentava Vygotsky (1988). Alhora, aquesta possibilitat multinivell ens permet fàcilment atendre la diversitat de l'aula, creant constantment un conflicte cognitiu que és resolt de forma progressiva a mesura que s'avança en el joc.



## 6.2.- Proposta formativa

Tal i com hem pogut copsar en les conclusions, l'ús d'elements digitals com els videojocs i de processos de gamificació en entorns educatius resulten motivadors en l'alumnat a la vegada que estimulen processos d'aprenentatge de diferents continguts, habilitats i competències.

No obstant, durant el desenvolupament de l'estudi s'han fet paleses algunes necessitats i dificultats a tenir en compte a l'hora de dissenyar i implementar aquest tipus d'experiències a les aules, doncs en gran part, justifiquen les raons per les quals tots els esforços duts a terme fins al moment, on la implementació d'aquests tipus de processos i de les TAC a les aules, no han generat els fruits esperats en la seva totalitat.

La proposta que es presenta a continuació fa referència a aquells aspectes i demés qüestions que poden esdevenir entrebancs en el disseny de nous processos d'aprenentatge globals i flexibles, on els videojocs i els processos de gamificació tinguin cabuda a l'aula, no com a única via d'accés al coneixement, sinó com a un recurs més a tenir en compte. El seu objectiu no és altre que donar resposta a les necessitats educatives que demanda la societat actual, quedant estructurada en els següents punts:

- Connectivitat, infraestructures i gestió física de la xarxa

Durant el desenvolupament de l'estudi, hem pogut copsar diferents dificultats a nivell de connectivitat, manteniment dels equips i instal·lació de programari degut al gestor de continguts, entre altres, tal i com Sancho i Alonso (2012) afirmen. Aquestes limitacions i problemes tècnics no deixen de ser quelcom que dificulten i dissuadeixen els i les docents de posar en pràctica processos innovadors on la tecnologia sigui l'eina vehicular, més enllà dels coneguts ordinadors, tauletes o les pissarres digitals. Aquest fet es deu a què davant les dificultats tècniques, l'esforç i la il·lusió posada en la nova proposta didàctica es veuen enderrocades, amb l'afegit que tant l'alumnat com el docent, creuen que estan perdent el temps mentre intenten pal·liar-los.

En aquest sentit, caldria des de l'administració facilitar una actualització periòdica dels equips informàtics, de la connectivitat i de la infraestructura digital dels centres, dotant-los de més suport tècnic (en l'actualitat, molts centres disposen



únicament del tècnic de suport informàtica una hora al mes). L'augment d'amplada de banda per connexió sense fils a fi de garantir la connectivitat al llarg del dia i la revisió periòdica del maquinari que hi dóna suport (APs i demés) fóra cabdal.

A la vegada, caldria que el gestor d'avaries i en concret, el que fa referència al gestor de continguts, tingués una resposta més ràpida (solen tardar uns 30 dies aproximadament a tornar resposta) i es fonamentés més enllà, únicament, d'un conjunt de criteris pedagògics predefinits que accepten o deneguen les propostes fetes. Sol·licitar una proposta pedagògica argumentada per obrir uns ports del router a fi de poder accedir a determinades pàgines de la xarxa, no faciliten que es puguin dur a terme diferents experiències.

Si bé és necessari que hi hagi un control del flux i del contingut de les dades, fóra bo que abans de prendre decisions al respecte, com bloquejar una pàgina o uns ports, es sol·licités informació al centre sobre quin tipus de gestió d'aquests recursos s'està fent.

- Currículum de l'alumnat i la formació docent

Tal i com hem apuntat prèviament, el currículum actual promulgat pel Departament d'Educació està estructurat en competències, però el sistema d'avaluació utilitzat així com el control recurrent d'assoliment de continguts al que es sotmeten les aules no acaba d'aconseguir aquest encaix en la roda d'engrenatges del sistema.

Si bé hem argumentat la necessitat de tenir espais d'aprenentatge global, flexibles i de temàtica diversa, aquest fet contrasta amb la necessitat de superar unes competències bàsiques o complir els estàndards educatius que marca l'extens currículum.

Els i les docents van estudiar i es van formar pedagògicament en altres sistemes d'ensenyament i aprenentatge diferents als que l'alumnat i la societat actual demanden.

En aquest sentit, oferir espais de formació continuada (com la formació al mateix lloc de treball entre docents) i d'intercanvi de bones pràctiques en noves metodologies de treball fóra cabdal a fi de poder fugir de l'exercitació o la repetició a què molts cops es veu avesat l'aprenentatge de les matemàtiques.



Així mateix, caldria cercar un consens en l'estructuració d'aquest nou currículum entre els experts en pedagogia i els i les docents que estan al dia a dia de les aules. És en aquest espai on la creació conjunta d'ítems de treball i avaluació competencial prendria un sentit realista i aplicable, evitant els buits que es generen entre l'arribada dels nous currículums a les aules i els seus processos d'implantació, que suposen molts cops, una feina incerta i feixuga que esdevé tediosa i distorsiona el focus real dels esforços: aconseguir que l'alumnat esdevingui alfabetitzat i competent en un determinat àmbit.

En aquest espai, l'aprenentatge basat en la resolució de problemes evitaria aprenentatges buits de contingut i aïllats entre sí, donant una continuïtat i un cos a allò que s'està aprenent.

- Formació docent

Tal i com hem apuntat prèviament, les dificultats de connectivitat, d'instal·lació de programari, les dificultats que suposa el gestor de continguts quan intentes accedir a algunes pàgines que no contempla com "adequades"... no deixen de ser dificultats afegides a les que un docent pot tenir en el dia a dia, més enllà del major o menor domini de la tecnologia o les ganes de cerca d'una nova pedagogia.

En els espais de formació, fóra convenient no descuidar la competència digital dels docents, anant una mica més enllà del concepte d'usuari de la tecnologia com a tal, a fi de poder pal·liar les possibles dificultats que es poguessin trobar a l'aula, fent un diagnòstic bàsic de la possible avaria, és a dir, saber que una pantalla no funciona perquè hi ha quelcom que s'ha malmès, no perquè no està endollada.

Paral·lelament, però, a fi d'impulsar processos de gamificació i introduir de forma paulatina diferents recursos com els jocs o videojocs a les aules, caldria oferir espais d'intercanvi d'experiències i de bones pràctiques dutes a terme a les aules en contextos reals i no únicament amb unes característiques que li són proclius, a fi d'encoratjar i motivar diferents docents a submergir-se en aquesta nova manera de fer (Martínez, Prendes i Gutiérrez, 2008).

Repositoris amb anàlisi de jocs i videojocs, propostes didàctiques de gamificació sobre temes generals diversos, anàlisis de recursos lúdics... esdevindrien



importants recursos a partir dels quals començar a dissenyar petites propostes per les aules.

A la vegada, caldria preveure que, d'acord a l'estructura actual del currículum, aquest es troba fraccionat en àrees de contingut (Sancho i Alonso, 2012). Algunes d'aquestes esdevenen més proclius, degut a la seva temàtica, a trobar recursos de caire més lúdic que donin suport a l'aprenentatge. No obstant, caldria invertir també esforços en cercar aquests tipus de recursos per a aquelles que a priori no ho són tant, a fi de propiciar un ampli ventall pedagògic.

Així mateix, caldria dotar als docents d'espais horaris de trobada i intercanvi amb la resta de companys de claustre o de cicle, a fi que d'aquestes estones de treball conjunt poguessin sorgir propostes de caire global i innovador mitjançant l'ús de la tecnologia digital que esdevinguessin estimulants per a desenvolupar determinats aprenentatges amb l'alumnat (Vásquez, 2011). L'estructura horària actual docent contempla un espai d'intercanvi setmanal que habitualment està dedicat a la planificació setmanal, l'avaluació o la presa de decisions respecte a les necessitats de l'administració i el currículum, però que degut a l'ordre del dia de què habitualment consta, fa difícil trobar espais d'intercanvi la temàtica dels quals giri vers la innovació o es disposi del temps necessari per poder-la planificar i dur a terme.

Des d'aquesta perspectiva, podem considerar de gran interès atorgar i dotar els equips docents de guies i recursos que englobin diferents materials de divulgació tot fent-ne un anàlisi o una proposta de recurs didàctic, més enllà dels propis recursos i eines que podem trobar en totes les aules. La creació de xarxes col.laboratives d'interacció entre diferents professionals del món educatiu i de nodes docents esdevenen una oportunitat de millorar les pràctiques que es duen a terme a la vegada que poden esdevenir una important eina vehicular de divulgació i emprenedoria, tot compartint amb altres professionals del camp, mitjançant la creació d'un PLE personalitzat que permeti avançar i conèixer cada cop més les possibilitats del camp.





- Estructura horària

Per tal de poder afavorir processos d'aprenentatge fonamentats en la descoberta i la creació conjunt de coneixement, caldria preveure algun sistema mitjançant el qual l'horari de les aules pogués esdevenir més flexible, com per exemple, la possibilitat d'estructurar l'horari en franges d'aprenentatge o establir alguna tarda sota la denominació de "tallers" o projecte.

Aquest fet implicaria, a la vegada, la creació de línies de treball transversals i comunes al llarg de tots els nivells i etapes que s'imparteixen en un mateix centre, fent-ne partícip a tot el claustre i garantint-ne una continuïtat en recursos personals i materials per part de l'administració.

- A l'aula

Pel que fa a les possibles millores a implementar en l'àrea de matemàtiques, la proposta formativa proposada passaria per establir una sessió de treball a la setmana (la durada la determinaria el contingut i els recursos personals i materials), on amb la presència de dos mestres a l'aula, es treballés algun aspecte del currículum actual de les matemàtiques, ja sigui el càlcul mental o la geometria, entre altres.

Aquestes sessions de treball s'articularien a través del joc, estructurades per racons, on la tecnologia digital o els videojocs permetrien treballar i aprofundir en aquells temes del currículum seleccionats des de la vessant de la descoberta, l'autoaprenentatge i el treball en equip.

Aquestes sessions o tallers tindrien una durada variable, d'acord amb els continguts que es tractessin o el que el calendari escolar permetés i conclourien amb una posada en comú, de format lliure, dels aprenentatges duts a terme pels diferents grups de treball.

No obstant, però, a fi de dur a terme aquesta proposta, no s'apostaria per una implementació ràpida, amb poca planificació, d'estructura feble i poc madurada, sinó que prèviament, caldria cercar un espai de treball docent (ja fóra una FIC el curs previ o unes hores de treball en cicle). Aquest estaria centrat en la cerca de recursos, estructuració i preparació de la "unitat didàctica" a fi de definir les competències, els objectius i els continguts que es pretenen treballar i assolir per



tal de ser implementada durant el proper curs escolar o en un dels propers trimestres si la proposta es considera prou madurada.

Aquest fet de disposar de cert marge de temps permetria fer alguna que altra prova pilot a fi de copsar petites dificultats o necessitats que calgués pal·liar per tal d'ajustar la proposta el màxim a la realitat.

Així mateix, caldria plantejar el treball de resolució de problemes estructurat mitjançant una temàtica com la preparació d'unes colònies, l'organització d'una festa, l'estructuració de la compra del material d'aula... ja que permetrien sortir de la dinàmica rígida, reiterativa i inconnexa que suposa la resolució de problemes del llibre de text o en format fitxa, partint de situacions – problema a resoldre.

A la vegada, aquest procés de treball podria estructurar-se, també, mitjançant processos de gamificació on uns personatges emmarcats dins una història necessitessin resoldre diferents qüestions a fi d'assolir un objectiu, qüestions o on el raonament matemàtic i la resolució de problemes foren els protagonistes.

Setmanalment, es presentaria un nou "capítol", és a dir, una nova situació que permetria avançar en la història i la qual suposaria un repte motivador a resoldre.

A fi de concloure el procés, es faria una posada en comú de les diferents dinàmiques seguides per cadascun dels grups per tal d'assolir l'objectiu proposat, compartint coneixement que permetria validar les hipòtesis proposades.



### 6.3.- Límits de la investigació

Inicialment, cal esmentar que el present estudi no valida la utilització dels videojocs com a recurs generalitzat en l'aprenentatge de les matemàtiques, sinó que els resultats obtinguts en l'estudi de cas, fan referència a l'ús didàctic de dos recursos en concret, un videojoc i un joc educatiu, en un entorn limitat, com són les dues aules de cicle mitjà, 3r i 4t de Primària, amb uns objectius per a ambdós recursos que tenen com a eix principal l'aprenentatge. Més enllà de la pròpia diversió que un espai lúdic d'aprenentatge pugui aportar, la proposta està enfocada a assolir unes determinades competències, la millora i consolidació del càlcul mental i la millora en la resolució de problemes, tot relacionant situacions del videojoc amb accions educatives. Si bé és cert, que l'extensió a altres videojocs o recursos de caire més lúdic, i la generalització d'altres aspectes curriculars de la matemàtica escolar, entre altres seran elements que s'aniran apuntant al llarg del següent punt.

#### 6.3.1.- En relació amb l'estudi

D'acord amb el disseny de l'estudi i la seva naturalesa, podem observar que presenta diferents limitacions:

- No hi hagut possibilitat de separació de la situació, ja que la pròpia investigadora és mestra tutora de l'aula.
- Així mateix, no hi ha hagut possibilitat de realitzar una triangulació directa. Aquest fet s'ha pal·liat realitzant una triangulació de forma diferida mitjançant l'enregistrament de les sessions de joc, tant d'àudio com vídeo.

#### 6.3.2.- En relació amb problemes de connectivitat de la xarxa i infraestructures

Una de les limitacions importants observades durant el transcurs de l'estudi, ha estat la limitació a nivell de connectivitat i gestió de continguts que estableix el filtratge el Departament d'Educació.

Inicialment, el disseny de l'estudi estava pensat per ser dut a terme mitjançant l'ús dels ordinadors de les aules, a fi de poder deixar un espai de joc controlat més lliure i dinàmic, basat en la descoberta inicial de diferents processos.



Quan vaig intentar instal·lar el programari necessari, tant descarregant-lo al centre com mitjançant un executable, el gestor de continguts bloquejava el port d'accés. Vaig fer una sol·licitud a l'òrgan del Departament competent en la matèria. Després de realitzar quatre correus electrònics i diverses trucades telefòniques, es va al·legar que la instal·lació del programari corresponent no competia a cap activitat educativa i que si volia que s'estudiés la petició, realitzés un informe raonat i fonamentat a nivell pedagògic a fi que l'organisme competent valorés si la petició es duia a terme o no.

D'acord amb aquest fet, és per tots sabuts que les tauletes i demás dispositius mòbils utilitzen uns ports de connexió sense fils diferents als que utilitzen els ordinadors connectats directament a la xarxa, fet que em va permetre instal·lar el programari a la meva tauleta personal i connectar-la mitjançant les meves credencials docents.

Tot i que aquestes mesures van pal·liar part de les dificultats trobades, cada cop que el programari requeria una actualització ( i això solia ser un cop cada tres setmanes o una vegada al mes ), suposava haver de calcular bé els temps i llevar-me a la matinada ( quan alliberaven el paquet d'actualitzacions a Estats Units ) a fi de poder tenir el programari operatiu.

Paral·lelament, al llarg de l'estudi, diferents APs de connexió (punts de connexió sense fils) van anar deixant de funcionar, degut a l'ús o a les pujades de tensió constants que perjudiquen el seu obvi funcionament. Aquest fet va requerir, a la vegada, canviar alguns cops d'espai de joc, variant en diferents aules del centre d'us freqüent per als infants, a fi de garantir una connectivitat acceptable (que degut al *lag*, retard en la connexió, no ens fes fora el servidor).

A mesura que l'organisme competent va anar restablint els transformadors danyats dels APs, la connectivitat va restaurar-se tornant a la normalitat; normalitat que implica que alguns dies la connexió és tant lenta que és impossible connectar-se a cap servidor ja que degut a l'atenuació de la connexió, és impossible establir un flux regular de paquets. Si bé tota la descripció anterior correspon a un conjunt de circumstàncies particulars, no rau que cap d'elles són una excepció. Les dificultats de connectivitat, d'instal·lació de programari, les dificultats que suposa el gestor de continguts quan intentes accedir a algunes pàgines que no contempla com "adequades"... no deixen de ser dificultats



afegides a les que un docent pot tenir en el dia a dia, més enllà del major o menor domini de la tecnologia o les ganes de cerca d'una nova pedagogia.

Fets com el requeriment de propostes pedagògiques degudament fonamentades o el període de carència fins a rebre resposta ( en el cas del Gestor de continguts sol ser d'un mes aproximadament), no faciliten que des de les aules es puguin dur a terme propostes innovadores que surten més enllà del que es considera el marc previst; fet que es contradiu amb el gran nombre de recursos que el Departament destina a encoratjar i motivar els i les docents per a què es duguin a terme propostes innovadores.

El temps de l'hora de classe durant la qual el docent no sap per quin motiu, si tot està correctament endollat i la xarxa funciona, no es pot connectar o el temps que ha d'esperar a trobar un servidor que l'accepti amb un *ping* (atenuació de la connexió) tant alt, resulten desmotivadors a la vegada que s'acaben considerant una pèrdua de temps, doncs és un espai durant el qual tant alumnes com mestres estan únicament esperant a què tot comenci a funcionar, sense saber ben bé què cal modificar perquè aquest fet es produeixi.

### **6.3.3.- En relació amb el currículum i l'estructura horària**

Així mateix, s'han obviat alguns aspectes que, tot i ser perfectament observables, no formaven part dels objectius de la investigació a la vegada que tampoc apareixen de forma explícita com a continguts curriculars de l'àrea de matemàtiques, com per exemple l'estadística o l'atzar. Aquest fet es contradiu amb la visió transversal i globalitzadora que tenen els videojocs i el joc en sí mateixos, essent una important possibilitat de deixar de banda l'aprenentatge fragmentat i per nuclis que molts cops proposen els llibres de text o la limitació horària en franges d'aprenentatge focalitzades en àrees de coneixement concretes. Aquest fet obre una important escletxa que implica, més enllà de possibles línies futures d'investigació, en ella mateixa, una revisió estructurada del sistema educatiu a fi de fugir de l'exercitació sense sentit a què molts cops es veu abocat l'aprenentatge matemàtic.

Paral·lelament, la creació d'ítems de treball i avaluació competencials a fi de definir un aprenentatge que, més enllà del domini matemàtic, avaluï la competència matemàtica de l'alumnat en la resolució de situacions – problema de la vida quotidiana, evitaria



situacions d'aprenentatge basades en la reiteració o l'exercitació fora de context i sense aparent sentit.

La següent limitació correspon a la durada de la seqüència temporal de cadascuna de les fases: fóra desitjable, a fi que es pogués observar un major aprofitament, que la durada de cadascuna de les fases de l'estudi fos d'un trimestre.

Així mateix, l'estructura horària de l'educació ordinària està basada en sessions de 45 o 60 minuts que emmarquen i defineixen la durada dels processos d'aprenentatge i en determinen, a la vegada, el nombre de sessions a la setmana que aquest es durà a terme. Aquesta limitació horària (necessària d'acord amb els recursos personals de què es disposa) implica molts cops una acceleració involuntària de processos de descoberta i aprenentatge a fi d'assolir els objectius en el temps establert en la planificació. Aquest fet suposa una limitació important a l'hora de dur a terme propostes educatives de caire més flexible i lliure, com podria ser l'aprenentatge mitjançant els videojocs, limitació que ja apuntaven en el capítol 2 diferents experts (Sancho i Alonso, 2012) en fer l'anàlisi sobre l'ús de les TAC a Catalunya.

#### **6.3.4.- En relació amb els recursos utilitzats**

Un dels elements claus a tenir en compte i que hem anat apuntant al llarg dels diferents punts del present estudi, és el paper que juguen els videojocs, i en definitiva, el joc, com a gestor d'un alt grau de compromís i motivació, que propiciava que els infants dotessin de significat les accions i la informació que manejaven, tot acceptant de bon gran les situacions didàctiques plantejades. Des d'aquesta perspectiva, podem considerar de gran interès atorgar i dotar els equips docents de guies i recursos que englobin diferents materials de divulgació tot fent-ne un anàlisi o una proposta de recurs didàctic, més enllà dels propis recursos i eines que podem trobar en totes les aules. La creació de xarxes col.laboratives d'interacció entre diferents professionals del món educatiu i de nodes docents esdevenen una oportunitat de millorar les pràctiques que es duen a terme. A la vegada que poden esdevenir una important eina vehicular de divulgació i empenedoria, tot compartint-ho amb altres professionals del camp, mitjançant la creació d'un PLE personalitzat que permeti avançar i conèixer cada cop més les possibilitats del camp.



Així mateix, tal i com apuntàvem a l'inici d'aquest punt, en l'estudi únicament s'han utilitzat dos recursos: un videojoc i un programari d'execució. A fi de poder establir les premisses observades de forma concloent, caldria fer extensiu aquest tipus d'estudi a altres videojocs vehiculars, no únicament en l'àrea de matemàtiques sinó a la resta del currículum, a fi de poder emetre judicis de valor fonamentats sobre el paper que juguen o poden jugar aquests recursos a les aules com a mediadors de l'aprenentatge. Aquest fet rau en què, a l'igual que durant cert temps l'ús de l'ordinador a les aules va necessitar un període d'adaptació i descoberta de les seves possibilitats copsant-ne el seu potencial d'aprenentatge, l'ús dels videojocs, com el de la resta d'artefactes tecnològics, pot acabar formant part de l'entorn educatiu. Per tant, com més fets i oportunitats posin de rellevància el seu potencial educatiu, més procliu serà la seva arribada a les aules com a un recurs més d'aprenentatge, doncs la seva globalitat i transversalitat, permet aprofundir i desenvolupar gran nombre de competències.



#### 6.4.- Futures línies d'investigació

Mitjançant el present projecte d'investigació, s'aconsegueix donar resposta a les qüestions inicials plantejades en l'inici de l'estudi. No obstant, a mesura que s'aprofundeix en les observacions fetes i les pròpies sinèrgies que es van generant, són noves qüestions les que sorgeixen, nous reptes que plantegen futures línies d'investigació.

Tots els resultats obtinguts al llarg de la investigació ens aporten informació sobre l'estudi dut a terme, però a la vegada, a mesura que es va aprofundint, s'obren noves línies d'investigació i estudi, les quals permeten aprofundir en aquells aspectes emergents que s'han anat gestant.

D'acord amb les consideracions esmentades, podem establir les següents futures línies de treball:

- Realitzar estudis empírics i descriptius que englobin altres continguts curriculars de l'àrea de matemàtiques i altres cicles de l'educació primària mitjançant els videojocs continuats en el temps
- Cercar vies de divulgació entre el col·lectiu docent a fi de donar eines i recursos pedagògics per a què, progressivament, els videojocs i els processos de gamificació puguin anar incorporant-se a les aules amb garanties d' "èxit" tot cercant processos de bones pràctiques
- Copsar les possibilitats dels videojocs com a potenciadors de les funcions executives
- Cercar una flexibilització de l'horari i el currículum a fi de disposar d'espais i de temps dins les aules que permetin el desenvolupament d'aprenentatges globals no fraccionats
- Realitzar estudis exploratoris sobre els videojocs com a eina vehicular transversal d'aprenentatge
- Realitzar estudis empírics i descriptius a fi de detallar els beneficis pedagògics de la implantació de processos de gamificació com a pedagogia vehicular de treball a l'aula





7

# REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

---





## 7.- Referències bibliogràfiques

- ABRANTES, P. (2002). *La resolución de problemas en matemáticas*. Barcelona: Editorial Graó.
- ACEVEDO, J. & CAMARGO, L. (2012). El Tetris como mediador visual para el reconocimiento de movimientos rígidos en el plano. *Tecné, Epistemé y Didaxis – TED, Segundo Semestre 2012(32)*. 23 – 36.
- AGÈNCIA CATALANA DEL CONSUM (2007). *Qui posa les regles del joc?* Barcelona: Generalitat de Catalunya. <http://consum.gencat.cat/documentacio/9036.pdf>
- ALONSO, C. (2011). Las TIC en Catalunya. *Cuadernos de Pedagogía* 418. 12- 15.
- ANGUERA, M. T. (1996). La investigación cualitativa. *Educación*, 10. 23 – 50.
- ARANGO, J. C. (2000). *La importancia del juego*. Colombia: Ducere Ciudad de Medellín.
- AREA, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la escuela*, 64. 5-17.
- AREA, M. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de Educación*, 352. 77-97. [http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352\\_04.html](http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352_04.html)
- ARNAL, J.; DEL RINCÓN, D. & LATORRE, A. (1994). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- AUSUBEL, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Mèxic: Editorial Trillas.
- AUSUBEL, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- AZNAR DÍAZ, I., RASO SÁNCHEZ, F. & HINOJO LUCENA, M. (2016). Percepciones de los futuros docentes respecto al potencial de la ludificación y la inclusión de los videojuegos en los procesos de enseñanza – aprendizaje. *Educación* 53(1). 11-28.



- BARBA, J.J. (2013). La investigación cualitativa en educación en los comienzos del siglo XXI. En *Investigación Cualitativa en Educación musical*. 23 – 38. Barcelona: Editorial Graó.
- BARTLE, R. A. (1996). *Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs*. <http://mud.co.uk/richard/hcds.htm#ret1>
- BARTOLOMÉ, M. (1986). La investigación cooperativa. *Educar*, 10. 51 – 78.
- BAUERMEISTER, J. J. (2008). *Hiperactivo, Impulsivo, Distraído – Me Conoces? Guía Acerca Del Déficit Atencional Para Padres, Maestros Y Profesionales*. New York: The Guilford Press.
- BERNABEU MORÓN, N. & GOLDSTEIN, A. (2009). *Creatividad y aprendizaje: el juego como herramienta pedagógica*. Madrid: Editorial Narcea.
- BLAXTER, L., HUGHES, C. & TIGHT, M. (2008). *Cómo se investiga*. Barcelona: Editorial Graó.
- BISQUERRA, R. (1989): *Métodos de investigación educativa. Guía Práctica*. Barcelona: Editorial CEAC.
- BISQUERRA, R. (2004): *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.
- BORBA, M.C. & VILLAREAL, M.V. (2005). *Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization*. New York: Springer.
- BOSCO, A (2002). Los recursos informáticos en la escuela de la sociedad de la información: deseo y realidad. *Educar*, 29. 123 – 144.
- BOSCO, A. (2004). Sobre el “Clic” en la educación escolar. *Aula de Innovación Educativa*, 128. 44 – 49.
- BOSCO, A. (2008). Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación del profesorado: lineamiento, actualidad y prospectiva. *Razón y Palabra*, 13(63). <http://www.redalyc.org/pdf/1995/199520798002.pdf>



- BOSCO, A., DOMINGO, L. CASABLANCAS, S. ALONSO, C & FRAGA, L. (2012). La escuela Jaume I. Un centro TIC con múltiples matices. En J. SANCHO. & C. ALONSO (Eds) (2012) *La fugacidad de las políticas, la inercia de las prácticas. La educación y las tecnologías de la información y la comunicación*. 87-113. Barcelona: Octaedro.
- BOSCO, A.; SANCHEZ VALERO, J. A. & SANCHO GIL, J. (2016). Teaching practice and ICT in Catalonia: Consequences of educational policies. *KEDI Journal of Educational Policy*. 13 (2). 201-220.
- BOU PÉREZ, J. F. (2008). *Coaching per a docents*. Alacant: Editorial Club Universitari.
- BOUVIER, A. (1981). *La mystification mathématique*. París: Herman.
- BRESSAN, A., MARINO, M. R. & CALAMANDREI, M. (2005). *Desarrollo curricular nº 5*. Neuquén: Ministerio de Educación.
- BRINNITZER, E., COLLADO, M. E., FERNÁNDEZ PANIZZA, G., GALLEGO, M. F., PÉREZ, S. G. & SANTAMARÍA, F. I. (2017). *El juego en la enseñanza de la matemática*. Barcelona: Editorial Graó.
- BRONFENBRENNER, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- BRUNER, J. (1984): *Juego, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- BRUNER. J. (1991). *The nature of uses of immaturity*. London: Open University Press.
- BUJANDA, M. P. (1981). *Tendencias actuales en la enseñanza de las matemáticas*. Madrid: Editorial SM.
- CABALLERO, A. (2010). *El Juego. Un recurso invaluable*. México: Fuentes.
- CAILLOIS, R. (1986). *Los juegos y los hombres, la máscara y el vértigo*. México: FCE.
- CAPELL, N., TEJADA, J & BOSCO, A. (2017). Los videojuegos como medio de aprendizaje: un estudio de caso en matemáticas en educación primaria. *Pixel Bit. Revista de Medios y Comunicación*. 51. 133 – 150.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36853361010>



- CARPENTER, T.P. & MOSER, J. (1983). *The acquisition of addition and subtraction concepts*. London: Academic Press.
- CARR, W. (2002). *Una teoría para la educación. Hacia una investigación crítica*. Madrid: Morata.
- CARR, W. & KEMMIS, S. (1986): *Becoming Critical: Education, Knowledge, and Action Research*. Philadelphia: Falmer Press.
- CASSANY, D. & AYALA, G. (2008). Nativos e inmigrantes digitales en la escuela. *Participación Educativa*, 9. 53 – 71.
- CASTELLS, M. (2000). *La era de la información*. Madrid: Alianza Editorial.
- CASTELLS, M. (2002). *La dimensión cultural de Internet*. <http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/castells0502/castells0502.html>
- CASTELLS, M. (2003). La interacció entre les tecnologies de la informació i la comunicació i la societat xarxa: un procés de canvi històric. *CONEIXEMENT I SOCIETAT. Revista d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació*. 1r trimestre 2003. 8 – 21. [http://universitatsirecerca.gencat.cat/web/.content/home/02\\_serveis\\_i\\_tramit\\_s/publicacions/publicacions\\_antigues/coneixement\\_i\\_societat\\_2003-2008/docs/cis01\\_tot.pdf](http://universitatsirecerca.gencat.cat/web/.content/home/02_serveis_i_tramit_s/publicacions/publicacions_antigues/coneixement_i_societat_2003-2008/docs/cis01_tot.pdf)
- CASTIBLANCO, A. C. (1999). *Nuevas tecnologías y currículo de matemáticas: apoyo a los lineamientos curriculares*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- CEREZAL, J. & FIALLO, J. (2005). *Cómo investigar en pedagogía*. La Habana: Pueblo y Educación.
- CHAMOSO, J. M.; DURÁN, J. GARCÍA, J. MARTÍN; J. & RODRÍGUEZ, M. (2004): Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas. *SUMA*, 47. 46 – 58.
- COHEN, L., MANION, L. & MORRISSON, K. (2007). *Research methods in Education*. New York: Routledge.
- COLÁS, P. & BUENDÍA, L. (1994): *Investigación educativa*. Sevilla: Alfar
- COLL, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC. Expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 72. 17-40.



- COLL, C. & ONRUBIA, J. (2002). *Evaluar en una escuela para todos*. Barcelona: Universidad de Barcelona
- COLOMO, P. & MOREJON, M. (2007). Bluster y las alubias mágicas. Edusoft. *Grup F9: Videojocs a l'Aula. Revista Comunicació y Pedagogía*, 223. 1 – 7.  
<http://www.xtec.cat/~abernat/propuestas/buster.pdf>
- COMBERT, C.R., WATLING, T., LAWSON, S., CAVENDISH, R., MCEUNE . F. & PATERSON (2002): *ImpaCT2: Learning at Home and School – Case Studies*. Coventry: Becta.
- CONTRERAS, J. & PÉREZ DE LARA, N. (2010). *Investigar la experiencia educativa*. Madrid: Morata.
- COOPER, D. J. & MORGAN, W. (2008). Case study research in Accounting. *Accounting Horizons*, 22 (2). 159 – 178.
- CRYSTAL, D. (2003). *El lenguaje e Internet*. Madrid: AKAL Ediciones.
- CSÍKSZENTMIHÇALYI, M. (2011): *Fluir: una psicología de la felicidad*. Barcelona: Editorial deBolsillo.
- DELORS, (1996). Los cuatro pilares de la educación en La educación encierra un tesoro. *Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid: Santillana / Unesco.  
[http://uom.uib.cat/digitalAssets/221/221918\\_9.pdf](http://uom.uib.cat/digitalAssets/221/221918_9.pdf)
- DENZIN, N.K. & LINCOL, Y. S. (1994). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- DÍAZ, J. & TROYANO, Y. (2015): *El potencial educativo de la gamificación aplicado al ámbito educativo*.  
[https://fcce.us.es/sites/default/files/docencia/EL%20POTENCIAL%20DE%20LA%20GAMIFICACION%20APLICADO%20AL%20AMBITO%20EDUCATIVO\\_0.pdf](https://fcce.us.es/sites/default/files/docencia/EL%20POTENCIAL%20DE%20LA%20GAMIFICACION%20APLICADO%20AL%20AMBITO%20EDUCATIVO_0.pdf)
- DINIZ, L. do N. & BORBA, M. de C. (2012). Leitura e Interpretação de Dados Prontos em um Ambiente de Modelagem e Tecnologias Digitais: o mosaico em movimento en *Bolema: Boletim de Educação Matemática* 26 (43). 935 – 962.



- DONGIL, E. & CANO, A. (2014). *Habilidades sociales*. Sociedad Española para el estudio de la Ansiedad y el Estrés (SEAS).  
[http://www.bemocion.msssi.gob.es/comoEncontrarmeMejor/guiasAutoayuda/docs/guia\\_habilidades\\_sociales.pdf](http://www.bemocion.msssi.gob.es/comoEncontrarmeMejor/guiasAutoayuda/docs/guia_habilidades_sociales.pdf)
- DUTTON, D. (2006): A Naturalist Definition of Art a *The Journal of Aesthetics and Criticism*, 64. Issu 3. 367 – 377.
- D’ZURILLA, T. J. & GOLDFRIED, M. R. (1972): *A behavioral – analytic model for assessing competence*. New York: Academy Press.
- EDUCACIÓN 3.0 (2017). Buenas prácticas educativas con Minecraft.  
<http://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/buenas-practicas-minecraft/61935.html>
- EGUIA, J. L., CONTRERAS, R. & SOLANO, L. (2015): Juegos digitales des del punto de vista de los profesores. Una experiencia didáctica en aulas primaria catalanas. *Education in the Knowledge Society*, 16.
- ELECTRONIC ARTS (2009): *Aprende y juega con EA*.  
<http://www.aprendeyjuegaconea.com/index.php?n2=33&m=0&i=1>
- ELLIOTT, J. (1988). *Teachers as researchers: implications for supervision and teacher education*, the American Educational Research Association. New Orleans: April 1988.
- ELLIOTT, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- ESPINOZA, G., GONZÁLEZ, G., MONGE, A. (2002). *De la matemática recreativa a la matemática formal: una herramienta didáctica para la enseñanza de la geometría en séptimo año*. Centro de Investigación y Docencia en Educación, Universidad Nacional. <https://es.scribd.com/document/23251835/DE-LA-MATEMATICA-RECREATIVA-A-LA-MATEMATICA-FORMAL>
- ESTALLO, J. A. (1995). *Los videojuegos. Juicios y prejuicios*. Barcelona: Planeta.





- ETXEBERRÍA, F. (2001). Videojuegos y educación. *Revista electrónica. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 2. Ediciones Universidad de Salamanca. [https://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_02/n2\\_articulos.htm](https://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_02/n2_articulos.htm)
- FELICIA, P. (2009). *Videojuegos en el aula. Manual para docentes*. Bruselas: European Schoolnet. [http://games.eun.org/upload/GIS\\_HANDBOOK\\_ES.pdf](http://games.eun.org/upload/GIS_HANDBOOK_ES.pdf)
- FERNÁNDEZ MÁRQUEZ, E. (2004). *Juventud y ocio: Televisión, Videojuegos y Juguetes. Implicación familiar desde las primeras edades*. Concejalía de Juventud del Excmo. Ayuntamiento de Dos Hermanas.
- FERREIRO, R. (2006). El reto de la educación del siglo XXI: la generación N. *Apertura impresa*, 6 (5). 72 – 85.
- FORÉS, A. & LIGIOIZ, M. (2009). *Descubrir la neurodidáctica*. Barcelona: UOC.
- FUMERO, A. & ROCA, G. (2007). *Web 2.0*. Madrid: Fundación Orange.
- FRITH, C. (2008). *Descubriendo el poder de la mente*. Barcelona: Editorial Ariel.
- GAIRÍN, J. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educar*, 17. 105 – 108.
- GAIRIN, J. (2002). Aprender a demostrar: los juegos de estrategia. *Actas de las X Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas*, 1. 171 – 188.
- GAIRÍN, J. & FERNÁNDEZ, J. (2010). Enseñar matemáticas con recursos de ajedrez. *Tendencias pedagógicas*, 15. 57 – 90.
- GARAIGORDOBIL, M. (1990). *Juego y desarrollo infantil*. Madrid: SecoOlea.
- GARCÍA ARETIO, L. (2012). *Sociedad del conocimiento y educación*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNESCO-libros-sociedad\\_conocimiento/Documento.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNESCO-libros-sociedad_conocimiento/Documento.pdf)
- GARCÍA GIGANTE, B. (2009). *Videojuegos: medio de ocio, cultura popular y recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares*. Madrid: Universidad autónoma de Madrid.



- GARCÍA, B. & HERNÁNDEZ, R. (2010). El uso de videojuegos en el aula de matemáticas en 4º Curso de Educación Primaria. *Séptimo Simposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática (SIECI-2010)*. [http://www.iiis.org/CDs2010/CD2010CSC/SIECI\\_2010/PapersPdf/XA022XV.pdf](http://www.iiis.org/CDs2010/CD2010CSC/SIECI_2010/PapersPdf/XA022XV.pdf)
- GARCÍA LLAMAS, J.L. (2003). *Métodos de Investigación en Educación. Investigación cualitativa y evaluativa*. Madrid: UNED.
- GARCÍA, F., PORTILLO, J., ROMO, J. & BENITO, M. (2007). *Nativos digitales y modelos de aprendizaje*. Bilbao: Universidad del País Vasco. <http://ceurws.org/Vol-318/Garcia.pdf>
- GARCÍA, M. F. & RAPOSO, M. (2013). Trabajando con videojuegos en el aula: una experiencia con Wii Music. *Tendencias Pedagógicas*, 22. 45-58.
- GARDNER, M. (1975). *Carnaval matemático*. Madrid: Alianza Editorial
- GARDNER, H. (1999). *Intelligence Reframed*. London: Basic Books.
- GARNER, T. L. (1992). "The Sociocultural Context of the Video Games Experience." (Tesis doctoral, University of Illinois at Urbana Campaign, 1991). Dissertation Abstracts International 9210810. En RODRÍGUEZ, E. (2002): *Espacio, significación y conflictos*. Madrid: FAD
- GARRIDO MIRANDA, J. M. (2013). Videojuegos de estrategia: algunos principios para la enseñanza. *EDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(1). 62 – 64. México: Universidad de Baja California. <http://www.redalyc.org/pdf/155/15528262005.pdf>
- GEE, P. (2004). *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo*. New York: Ediciones Aljibe.
- GEE, J. (2005). *Why video games are good for your soul: pleasure and learning*. Melbourne: Common Ground Publishing.
- GENERALITAT DE CATALUNYA. LLEI ORGÀNICA D'EDUCACIÓ. (2006). *Currículum*, 2/2006, de 3 de maig, article 6. 9 – 48, 77 2a.
- GENERALITAT DE CATALUNYA (2014). *Creació del projecte interdepartamental de competència digital docent*. DOGC núm. 6759 - 27/11/2014.



- GENERALITAT DE CATALUNYA (2016). DOGC núm 7133. Resolució ENS/1356/2016 de 23 de maig. DOGC núm. 7133 – 2.6.2016. <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/7133/1500244.pdf>
- GISBERT, M. & ESTEVE, F. (2011). Digital learners: La competencia digital de los estudiantes universitarios. *La Cuestión Universitaria*, 7. 48-59
- GOETZ, P. J. & LECOMPTE, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- GONZÁLEZ ÁLVAREZ, C. M. (2012). *Aplicación del Constructivismo social en el Aula*. Guatemala. Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa en Educación Bilingüe y Multicultural –IDIE- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura, -OEI- Oficina Guatemala.
- GONZÁLEZ, C. S. & BLANCO, F. (2011). Videojuegos educativos sociales en el aula a *Revista ICONO*, 14, 9 (2). 59 – 83. <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/46/34>
- GREENFIELD, P. M. (1996): Video games as cultural artifacts I.E. Sigel (Series Ed.) & P.M. Greenfield & R.R.Cocking (Vol. Eds.), *Interacting with video: Vol. 11. Advances in applied developmental psychology*. 85 – 94. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corp.
- GRIFFITHS, R. (1994). *Mathematics and play*. Buckingham: Open University Press.
- GROS, B. (1998). *Jugando con videojuegos: educación y entretenimiento*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- GROS, B. (2000). *El ordenador invisible. Hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza*. Barcelona: Gedisa.
- GROS, B. (2004). *Pantallas, juegos y educación. La alfabetización digital en la escuela*. Bilbao: Desclée De Brouwer.
- GROS, B. (2008). *Videojuegos y aprendizaje*. Barcelona: Ed. Graó.
- GRUNDY, S. (1982). Three modes of action research a *Curriculum Perspectives*, 2. Pàg. 23 – 34. Universidad de Manizales.



- GUERRERO, J. I., CASTILLO, E. J. S., CHAMORRO, H. G. & DE GIL, G. I. (2013): El error como oportunidad de aprendizaje desde la diversidad en las prácticas evaluativas. *Plumilla educativa*. 361 – 381.
- GUZMÁN, M. (1984). Juegos matemáticos en la enseñanza. *Actas de las IV JAEM, Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas "Isaac Newton"*. Tenerife
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. & BAPTISTA, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ª Edició. México: McGraw-Hill.
- HONG, J. C., HWANG, M. Y., LU, C. H. CHENG, C. L., LEE, Y. C. & LIN, C. L. (2009). Playfulness-based design in educational games: a perspective on an evolutionary contest game. *Interactive Learning Environments*, 17 (1). 15 – 35.
- HOPKINS, D. (1985). *School based review for school improvement*. Leuven: ACCO
- HOWARD – JONCES, P. (2011). *Investigación neuroeducativa. Neurociencia, educación y cerebro: de los contextos a la práctica*. Madrid: La Muralla.
- Hospital del Mar i l'Institut de Salut Global (2016): <https://www.baquia.com/tecnologia/videojuegos/estudio-medico-beneficios-de-los-videojuegos-en-ninos#nnn>
- HUIZINGA, J. (1972). *Homo ludens*. Madrid: Alianza Editorial.
- ITE (2010). Informe habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE. [http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades\\_y\\_competencias\\_siglo21\\_OCDE.pdf](http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf)
- JACOBS, J.W. & DEMPSEY, J. V. (1993): *Simulation and gaming: fidelity, feedback and motivation*. A DEMPSEY, J. V. i SALES, G. (1993): *Instruction and Feedback*. New Jersey: Educational Technology Publications.
- KAPP, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Case – Based Methods and Strategies for Training and Education*. New York: Pfeiffer.
- KE, F. (2009). A qualitative meta-analysis of computer games as learning tools. a R. E. Furdig (Ed.), *Handbook of research on effective electronic gaming in education* (pp. 1-32). New York, NY: IGI Global.



- KEMMIS, S. ATKIN R. & WRIGHT E. (1977). How do Students Learn?. *Occasional Publications n° 5*. Norwich: Centre for Applied Research in Education, University of East Anglia.
- KEMMIS, S. & MCTAGGART, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.
- KIM, A. J. (2011). *Gamification 101: Designing the player journey*. Google Tech Talk.
- KOLB, D. A. (1984). *Experiential Learning: experience as the source of learning and development*. Nova York: Prentice – Hall.
- KRIEGEL, R. J. & PATLER, L. (2001): *Si no està roto, rómpalo. Ideas no caonvencionales para un mundo de negocios cambiante*. Barcelona: Editorial Amat.
- KUHN, T. S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. Mèxico. FCE.
- LACASA, P. (2011). *Los videojuegos. Aprender en mundos reales y virtuales*. Madrid: Editorial Morata.
- LACAYO, M. & COELLO, L. (1992). *Educación Física, Deporte y Recreación al Alcance de Todos*. Honduras: Talleres de NICOP.
- LATORRE (1996). *Bases metodològicas de la investigación educativa*. Barcelona: Hurtado.
- LATORRE, A. (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Editorial Graó.
- LEBLANC, G. (2004). Enhancing intrinsic motivation through the use of a token economy. *Essays in Education, 11 (1)*. Nova York: Hunter College of the City University of New York  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.531.8710&rep=rep1&type=pdf>
- LEE, J. J. & HAMMER, J. (2011): Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly, 15 (2)*.



- LEE, J.; CEYHAN, P.; JORDAN-COOLEY, W. & SUNG, W. (2013). GREENIFY: A Real-World Action Game for Climate Change Education. *Simulation & Gaming*, 44(2-3). 349 – 365.
- LEÓN, O. G. & MONTERO, I. (2003). *Métodos de investigación en Psicología y Educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- LEVIS, D. (1997). *Los videojuegos, un fenómeno de masas: que impacto produce sobre la infancia y la juventud la industria más próspera del sistema audiovisual*. Barcelona: Editorial Paidós.
- LEWIN, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues* 2, 4. 34 – 46.
- LOMAX, P. (1990). *Managing Staff development in Schools*. Clevelan: Mulli-Lingual Matters.
- LÓPEZ, F., ALÀS, A.; BARTOLOMÉ, A.; BAUTISTA, F.; CABANELLAS, I.; CONTÍN, S.A. & ESTEVE, J.M. (2002). *Las tecnologías de la información y de la comunicación en la escuela*. Barcelona: Editorial Graó.
- LÓPEZ REDONDO, I. (2014). *¿Qué es un videojuego? Claves para entender el mayor fenómeno cultural del siglo XXI*. Sevilla: Ediciones Arcade.
- LÓPEZ GÓMEZ, S. & RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, J. (2016). Experiencias didácticas con videojuegos comerciales en las aulas españolas. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 33. 1 – 8.  
[https://ddd.uab.cat/pub/dim/dim\\_a2016m3n33/dim\\_a2016m3n33a12.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/dim/dim_a2016m3n33/dim_a2016m3n33a12.pdf)
- LOZANO, A. & OSTROSKY, F. (2009): *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. Vol. 11, nº 1, 159-172.
- MAGGIO, M. (2012). Tecnología educativa con sentido didáctico. *Enriquecer la Enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. pp. 64 – 111. Argentina: Paidós.
- MALMQVIST, J., RADBERG, K. K. & LUNDQVIST, U. (2015). Comparative Analysis of Challenge-Based Learning Experiences. *11a Conferencia Internacional CDIO. Chengdu University of Information Technology*. Chengdu, Sichuan.  
[http://rick.sellens.ca/CDIO2015/final/14/14\\_Paper.pdf](http://rick.sellens.ca/CDIO2015/final/14/14_Paper.pdf)



- MARQUÉS, P. (2000). *Los videojuegos y sus posibilidades educativas*. Barcelona: UAB. <http://peremarques.pangea.org/pravj.htm#conclusiones>
- MARÍN DÍAZ, V. & GARCÍA FERNÁNDEZ, M. D. (2005). Los videojuegos y su capacidad didáctico – formativa. *Pixel Bit*, no 26. 113 – 119.
- MARÍN DÍAZ, V. (2012). *Los videojuegos digitales como materiales educativos*. Madrid: Editorial Síntesis.
- MARTÍN, M. D., DOMÍNGUEZ, F. & FERNÁNDEZ, E. (2001). *Procesos Psicológicos*. Madrid: Pirámide.
- MARTÍN RODRÍGUEZ, I. (2015). *Análisis narrativo del guión de videojuego*. Madrid: Editorial Sintesis.
- MARTÍNEZ, J. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de la investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Madrid: España.
- MARTÍNEZ, F., PRENDES, M. P. & GUTIERREZ, I. (2008). *Producción de material didáctico: los objetos de aprendizaje*. RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, Vol. 11, num. 1. pàg. 81 – 105 <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/957/876>
- MCGONIGAL, J. (2011). *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change The World*. New York: Penguin Press.
- MCMILLAN, J. & SCHUMACHER, S. (2005). *Investigación educativa*. Madrid: Pearson.
- MÉNDIZ, A.; PINDADO, J.; RUIZ, J. & PULIDO, J. (2002). *Videojuegos y educación: revisión crítica de la investigación realizada*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- MENESES, M. & MONGE, M. A. (2001). El juego en los niños: enfoque teórico. *Revista Educación* 25(2). 113 – 124.
- MERCER, N. (1994). The Quality of talk in children's joint activity at the computer. *Journal of Computer Assisted Learning*, 10. 24 – 32.
- MITCHAM, C. (1978). Types of Technology. *Research in Philosophy and Technology*. Vol 1. Greenwich: Jay Press.



- MONJELAT, L. & MÉNDEZ, L. (2012). Sim City Creator en aula de Diversificación: cambiando el contexto en entornos inclusivos de aprendizaje. *Actas I Congreso Internacional de Videojuegos y Educación*, 186-199. <http://www.uv.es/ordvided/ACTAS/ACTAS%20CIVE%202012.pdf>
- MONTEVERDI, M. B. R. C. & TESTA, Y. M. Y. (2013): Jugando con las TIC's en la clase de matemáticas a RODRÍGUEZ, E., BERMÚDEZ, G., BUQUET, A., PERALTA, S., TOSETTI, A. i VITABAR, F. *VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Uruguay*.
- MONTOYA, C. & FLORES, P. (2003). Los puzles en alambre como recurso didáctico para la enseñanza de las matemáticas. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 6(3). 665 – 684.
- MORENO BAYARDO, M. G. (1995). Investigación e Innovación Educativa. *La Tarea*, 7. <http://www.latarea.com.mx/articu/articu7/bayardo7.htm>
- MORENO, J. (2002). *Aproximación teórica a la realidad del juego. Aprendizaje a través del juego*. Madrid: Ediciones Aljibe.
- MORIN, E. (1999). *La tête bien faite*. Paris: Seuil.
- MOYLES, J. R. (1994). *The Excellence of Play*. Buckingham. Open University Press
- MUÑOZ, J. M., RUBIO, S. & CRUZ, I. M. (2015). Strategies of Collaborative Work in the Classroom Through the Design of Video Games. *Digital Education Review*, 27. 69-84.
- NATANSON, J. (2000): *Aprender jugando*. Barcelona: Ed. Paidós.
- NEWMAN, J. (2005): *Videogames*. London: Routledge.
- NITSCHKE, M. (2008): *Video game spaces: image, play, and structure in 3D game worlds*. Cambridge: MIT Press.
- NUÑEZ LÉRIDA, M. (2015). *Padres e hijos en la cultura digital y del videojuego*. Madrid: Editorial Síntesis.
- OCDE (2016): <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- OECD (2015). Preparing students for the future a OECD, Education Policy Outlook 2015: Making Reforms Happen. París: OECD Publishing. <http://www.oecd->





[http://www.ijerph.com/education/education-policy-outlook-2015/preparing-students-for-the-future\\_9789264225442-7-en](http://www.ijerph.com/education/education-policy-outlook-2015/preparing-students-for-the-future_9789264225442-7-en)

- OLIVEIRA, I. C., & FRANCISCHINI, R. (2003). A importância da brincadeira: o discurso de crianças trabalhadoras e não trabalhadoras. *Psicologia: teoria e prática*. 41-56.
- OLIVEIRA, L. D., MACEDO, L., MARCON, C., LAITANO, J. & MACCHIAVERNI, J. (2009). A brinquedoteca hospitalar como fator de promoção no desenvolvimento infantil: relato de experiência. *Crescimento Desenvolvimento Humano*. 306-312.
- ORAMAS MONZÓN, A. (2013). *Un profesor enseña matemáticas con videojuegos*. <https://www.hobbyconsolas.com/noticias/profesor-ensena-matematicas-traves-videojuegos-60845>
- PENALVA, C. & MATEO, M. A. (2006). *Tècniques qualitatives d'investigació*. Alacant: Universitat d'Alacant – Secretariat de Promoció del Valencià.
- PÉREZ CONTRERAS, B. (2008). *Paradigma de la investigación social*. Bogotá <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401526/modulo%20paradigmas/protocolo.html>
- PÉREZ SERRANO, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla.
- PIAGET, J. (1978): *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata.
- PIAGET, J. (1985): *Seis estudios de Psicología*. Barcelona: Ed. Planeta.
- PIAGET, J. (1991): *La formación del símbolo en el niño: imitación, juego y sueño. Imagen y representación*. México: Fondo de Cultura Económica.
- PINDADO, J. (2005): Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos. *Pixel Bit. Revista de Medios y Comunicación*, 26. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36802605>
- PLUTCHIK, R. (1991). *The Emotions*. London: University Press of America
- PRENSKY, M. (2001) (a). *Digital natives, digital immigrants. On the Horizon*. MCB UniversityPress. <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>



- PRENSKY, M. (2001) (b). *Digital natives, digital immigrants*. On the Horizon. MCB UniversityPress. <https://psiytecnologia.files.wordpress.com/2010/02/prensky-nd-id-realmente-piensa-diferente-traduccion.pdf>
- PRENSKY, M. (2004). *The Emerging Online Life of the Digital Native: What they do differently because of technology, and how they do it* [http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-The\\_Emerging\\_Online\\_Life\\_of\\_the\\_Digital\\_Native-03.pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-The_Emerging_Online_Life_of_the_Digital_Native-03.pdf)
- PRENSKY, M. (2009): *Homo sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom*. <http://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1020&context=innovate>
- PRENSKY, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales*. Londres: Editorial SM.
- PRENSKY, M. (2014). *The world needs a new curriculum. It's time to lose the "proxies," and go beyond "21st century skills" — and get all students in the world to the real core of education* [http://marcprensky.com/wp-content/uploads/2013/05/Prensky-5-The-World\\_Needs\\_a\\_New\\_Curriculum.pdf](http://marcprensky.com/wp-content/uploads/2013/05/Prensky-5-The-World_Needs_a_New_Curriculum.pdf)
- PRZYBYLSKI, A. K. (2014). Electronic Gaming and Psychosocial Adjustment. *Pediatrics*, 134. 1-7.
- QUEIROZ, N. L., ALBUQUERQUE MACIEL, D., & UCHOA BRANCO, Â. (2006). Brincadeira e desenvolvimento infantil: um olhar sociocultural construtivista. *Paidéia*. 169-179.
- QUINTANAL PÉREZ, F. (2016). Aplicación de herramientas de gamificación en física y química en secundaria. *Opcion, Revista de Ciencias humanas y Sociales*, 12. 327 – 348.
- REVUELTA DOMÍNGUEZ, F. I. & GUERRA ANTEQUERA, J. (2012). ¿Qué aprendo con videojuegos? Una perspectiva de meta – aprendizaje del videojugador. *RED, Revista de Educación y Ciencia*, 33. <https://www.um.es/ead/red/33/revuelta.pdf>
- RINN, R. C. i MARKLE, A. (1979). Modification of social skill deficits in children. A. S. Bellack i M. Hersen, *Research and practice in social skills training*. New York: Plenum Press.



- RINCÓN IGEA, D. (1997). Investigación acción – cooperativa. *Memorias del seminario de investigación en la escuela*. P. 71 – 97. Santa Fe de Bogotá: Quebecor Impreandes.
- RIVAS NAVARRO, M. (2008). *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*. Madrid: Consejería General de Educación de la Comunidad de Madrid.  
<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001796.pdf>
- RODRÍGUEZ, M., LÓPEZ, M., GARCÍA, A. & RUBIO, J. C. (2011). Funciones ejecutivas y discapacidad intelectual: evaluación y relevancia. *Campo Abierto*, 30 (2). 79 – 93.
- ROGOFF, B., MATUSOV, E. & WHITE, C. (1996). *Models of teaching and learning: participation in a community of learners*. Oxford: Blackwell.  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.467.1369&rep=rep1&type=pdf>
- ROSAS, R., NUSSBAUM, M., CUMSILLE, P., MARIANOV, V., CORREA, M., FLORES, P., GRAU, V., LAGOS, F., LÓPEZ, X., LÓPEZ, V., RODRÍGUEZ, P & SALINAS, M. (2003). Beyond Nintendo: design and assessment of Educational videogames for first and second grade students. *Computers & Education*, 40. 71-94. Chile: Universidad Católica de Santiago de Chile.
- ROSNAY, J. (2006). *La révolte du pronétariat: Des mass média aux média des masses*. París: Fayard.
- ROTGER, J. M. (2004). L'educació en un món globalitzat. *Guix*, 301. 6 – 8. Barcelona.
- RUIZ OLABUÉNAGA, R. (1999): *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- RUÍZ, A. & OKTAÇ, A. (2014). De un videojuego a las ecuaciones del tiro parabólico: una propuesta didáctica. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 27. 871 – 878. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.  
<http://funes.uniandes.edu.co/5643/1/RuizDeunvideojuegoALME2014.pdf>
- RÜSSEL, A. (1985). *El Juego de los niños*. Barcelona: Herder.



- SADOVSKY, P. (2010). *La matemàtica es més que un jueguito de ingenio: es desafío intel·lectual*. <http://edant.clarin.com/suplementos/zona/2010/04/25/z-02187383.htm>
- SALEN, K. & ZIMMERMAN, E. (2004): *Rules of play: Game design fundamentals*. Cambridge: MIT Press.
- SALGADO LEVANO, C. (2007). Investigación cualitativa: diseño, evaluación del rigor metodològic y retos. *Liberabit. Revista de Psicología*, 13. 71 – 78.
- SALOMON, G., PERKINS, D. & GLOBERSON, T. (1992). Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes. *Comunicación, lenguaje y educación*, 13. 6 – 22. <http://sanjosebaradero.edu.ar/files/VAbLetYZNVJXjf9rGDV0k.pdf>
- SALOMON, G. (2000). It's not just the tool, but the educational rationale that counts. Montreal: Ed-Media 2000. En GROS, B. (2004): *Pantallas, juegos y educación. La alfabetización digital en la escuela*. Bilbao: Desclée De Brouwer.
- SANCHO, J. M (2006). *De tecnologías de la información y la comunicación a recursos educativos*. Madrid: AKAL/UNIA.
- SANCHO, J. M. (2009). *Los sentidos cambiantes de la relación entre las políticas, la investigación y la práctica educativa en relación a las tecnologías de la información y la comunicación*. Barcelona: Octaedro.
- SANCHO, J. M. & ALONSO, C. (2012). *La fugacidad de las políticas, la inèrcia de las prácticas*. Barcelona: Octaedro.
- SANDFORD, R. & WILLIAMSON, B. (2005): *Games and Learning: A Handbook*. Bristol: Futurelab.
- SANDÍN, M.P. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones*. Madrid: McGraw Hill.
- SANGER, J., WILSON, J., DAVIES, B. i WHITTAKER, R. (1997). *Young children, videos and computer games: Issues for teachers and parents*. Londres: Falmer.
- SAN SEBASTIÁN, I. & SAN SEBASTIÁN, J. (2004). *¿A qué juegan nuestros hijos?*. Madrid: Esfera de los Libros.
- SCHELL, J. (2008). *The art of Game Design*. Elsevier: Burlington.



- SCHELL, J. (2010). *DICE 2010. Design Outside the Box Presentation*.  
[https://www.youtube.com/watch?v=nG\\_PbHVW5cQ](https://www.youtube.com/watch?v=nG_PbHVW5cQ)
- SCHOENFELD, A. (1985). *Mathematics Problem Solving. The National Council of Teachers of Mathematics*. Orlando: Academic Press.
- SEDEÑO, A. (2010). Videojuegos como dispositivos culturales: las competencias espaciales en educación. *Comunicar*, 34 Vol. XVII. 183 – 189.  
<https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=34&articulo=34-2010-21>
- SEGARRA, L. (2005). *Problemates*. Barcelona: Editorial Graó.
- SEGARRA, L. (2006). *El Quinzet. Mètode de rapidesa de càlcul global. Educació primària. Versió 2006*. Barcelona: El Quinzet.
- SILVA, A. N. (2010). *Jogos, brinquedos e brincadeiras - Trajetos intergeracionais*. Minho: Universidade do Minho Instituto de Educação.
- STAKE, R. E. (2005). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata
- TAPSCOTT, D. (1998). *Growing up digital*. New York: McGraw – Hill.
- TAVINOR, G. (2008). Definition of Videogames. *Contemporary Aesthetics*, 6. Lincoln University, New Zealand.  
<http://hdl.handle.net/2027/spo.7523862.0006.016>
- TEJADA FERNÁNDEZ, J. & POZOS PÉREZ, K. V. (2018): Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: Hacia la profesionalización docente con TIC. *Profesorado. Revista Currículum y Formación profesorado*, 22 (1).
- TEJEIRO, R. & PELEGRINA, M. (2008). *La Psicología de los videojuegos. Un modelo de investigación*. Málaga: Aljibe.
- TISSERON, S. (2006). *Internet, videojuegos, televisión... Manual para padres preocupados*. Barcelona: Graó.
- TUCKER, K. (2005). *Mathematics through play in the early years. Activities and Ideas*. Londres: Paul Chapman
- TURKLE, S. (2006). Living online: I'll have to ask my friends. *New Scientist*, 191 (2569), 48-49.



- VALLÉS, M. S. (1997): *Técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid: Síntesi.
- VÁSQUEZ, S. (2011). Comunidades de pràctica. *Educar*, Vol. 47, num. 1. 51 – 68. <http://www.raco.cat/index.php/educar/article/viewArticle/244622/0>
- VÁZQUEZ, A. & MANASSERO, M. A. (2016). Juegos para enseñar la naturaleza del conocimiento científico y tecnológico. *Educar 2017*, 53(1). 149-170.
- VIGOTSKY, L. (1988). *El desarrollo de procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.
- VILANOVA, S.; ROCERAU, M.; VALDEZ, G.; OLIVER, M.; VECINO, S., MEDINA, P.; ASTIZ, M. & ÁLVAREZ, E. (2001): *La educación matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje*. <http://rieoei.org/deloslectores/203Vilanova.PDF>
- VILLALUSTRE, L. & DEL MORAL, M. E. (2015). Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, 27. 13 – 31 <http://greav.ub.edu/der>
- WALKER, J. C. & EVERS, C. W. (1997): Research in education: Epistemological issues. In J. P. Keeves (Ed.), *Educational research, methodology, and measurement: An international handbook*. Oxford, UK: Pergamon.
- YINN, R. (2014): *Case Study Research. Design and Methods*. Londres: SAGE.
- YIN, R., BATEMAN, P.G. & MOORE, G. B. (1983): *Case studies and organizational innovation: strengthening the connection*. Washington: Cosmos Corporation.
- ZABALA, M. (2000). Los nuevos horizontes de la formación en la sociedad del aprendizaje (una lectura dialéctica de la relación entre formación, trabajo y desarrollo personal a lo largo de la vida). *Formación y empleo: Enseñanza y competencias*. 165 – 198. Granada: Comares.
- ZABALA, M. (2002). *La pràctica educativa. Cómo enseñar*. Barcelona: Graó.
- ZICHERMANN, G. (2010): *Fun is the future: Mastering gamification*. Google teach talk.



- ZICHERMANN, G. i CUNNINGHAM, C. (2011): *Gamification by Design*. Canadà: O'Reilly Media.

