



Universidad de Oviedo

**Programa de doctorado: Investigación en Educación e Intervención
Socioeducativa**

Videojuegos educativos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en aulas de Educación Primaria

TESIS DOCTORAL
Laura Carlota Fernández García

2016



RESUMEN DEL CONTENIDO DE TESIS DOCTORAL

1.- Título de la Tesis	
Español/Otro Idioma: Videojuegos educativos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en aulas de Educación Primaria	Inglés: Educational video games for the development of Multiple Intelligences in Primary schools
2.- Autor	
Nombre: Laura Carlota Fernández García	DNI/Pasaporte/NIE:
Programa de Doctorado: Investigación en educación e intervención socioeducativa	
Órgano responsable: Centro Internacional de Postgrado	

RESUMEN (en español)

Los videojuegos educativos pueden convertirse en escenarios propicios para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en las aulas de Educación Primaria. Para ser utilizados para tal fin, es preciso realizar un análisis y una selección previa de los videojuegos a utilizar, identificando sus potencialidades educativas y los incentivos multisensoriales que ofrecen. El proceso de selección previo de estos juegos ha de ser riguroso, pensando en su explotación didáctica para aprovechar su potencial motivador, basado en la relación de los contenidos y mecánicas del videojuego con los contenidos curriculares, el desarrollo de competencias y los aspectos que componen cada una de las Inteligencias Múltiples.

La introducción de los videojuegos en las aulas constituye un proceso de innovación educativa en el que confluyen varios factores, a nivel personal, organizativo y técnico. A nivel personal, el profesorado es una parte fundamental del proceso, pues su implicación y conocimientos son necesarios para garantizar el éxito de la práctica innovadora. Por otro lado, el papel del alumnado debe ser activo, protagonista de su propio aprendizaje, que realiza de forma autónoma. A nivel organizativo es necesario el apoyo por parte de los centros y a nivel técnico es preciso contar con una dotación de equipos cuyo *hardware* y *software* sean suficientes y adecuados para el fin buscado.

Esta investigación ha permitido conocer en qué medida los videojuegos educativos, utilizándolos planificada y sistemáticamente en las aulas de Educación Primaria, pueden contribuir a desarrollar las Inteligencias Múltiples en los escolares. Se ha constatado que los alumnos presentaron incrementos generalizados en sus inteligencias. Existe una vinculación directa entre el tipo de videojuego, sus contenidos y las habilidades que requiere a la hora de jugarlo y el tipo de inteligencia que desarrolla.



RESUMEN (en Inglés)

Educational video games can become a new scenario to the development of Multiple Intelligences in the primary education. It is necessary to analyse and select the video games before, to achieve that goal. The analysis and selection of them will serve to identify their educational potential and the multisensory incentives offered. The selection process must be accurate to keep the motivational potential and to ensure the link between the videogame content and the course content. It is also important to make sure that we are keeping the skills development and the aspects that put together each of the Multiple Intelligences.

To introduce video games in lectures is a way to educational innovation. During this process three different elements will converge at a personal level, an organisational level and a technical level. On one hand and at a personal level, teachers will be key with their implication and knowledge. Teachers will ensure the success of the practices. On the other hand, the students must play their part and lead their own learning process. At an organisational level, some assistance by the schools will be necessary. Also, at a technical level, the appropriate hardware and software will be required to be successful.

The study has allowed us to know how video games have contributed to the development of Multiple Intelligences of the primary school students. It has been noted that students exposed have increased their intelligence. There is a direct link between the kind of video games, their content, the skills needed to play them and the type of intelligence developed.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero dar las gracias a mi directora de tesis M^a Esther del Moral Pérez, que ha sido mi mentora, guiándome y dándome buenos consejos y ayudándome siempre. Además de una gran profesional es una gran persona y he sido muy afortunada de poder trabajar con ella. Sin su estupenda dirección y apoyo, esta tesis no se podría haber realizado.

Gracias a Alba Patricia Guzmán Duque por sus conocimientos y amabilidad, y su ayuda prestada a lo largo de la elaboración de los trabajos de esta tesis.

Debo dar las gracias a las profesoras y el orientador del Colegio Gesta 1 de Oviedo que participaron en el estudio, por su buena disposición, su esfuerzo y trato afable. También a los profesores del CEFIRE de Valencia participantes del proyecto *Game to learn* por su interés y participación.

Tengo que dar las gracias además, al profesor António José Meneses Osório, y a sus compañeros de la Universidad de Minho, Portugal, por ayudarme durante las estancias en el Instituto de Educación.

Gracias a todas las personas que han ayudado de un modo u otro a la elaboración de esta tesis doctoral, por lo que he podido aprender en el camino y las interesantísimas experiencias que he podido vivir gracias a todas ellas.

También debo dar gracias a mi familia, especialmente a mis padres que siempre me ayudan y me aconsejan, a mi pareja por su apoyo, y a mis amigos, por estar siempre ahí.

Por último, he de dar las gracias a mi hermana Bárbara, que siempre me ha ayudado en todo y es un gran referente para mí.

Esta tesis doctoral ha sido realizada con apoyo financiero del **Programa Severo Ochoa de Ayudas Predoctorales** para la formación en investigación y docencia del Principado de Asturias, de la FICYT (Fundación para el Fomento de Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología) organismo colaborador del Gobierno del Principado de Asturias.

Índice

Capítulo 1	11
Introducción.....	11
1.1. Introducción	13
1.1.1. Los videojuegos educativos.....	14
1.1.2. La teoría de las Inteligencias Múltiples	17
1.1.3. El contexto escolar.....	20
1.2. Antecedentes	22
1.3. Objetivos	25
1.3.1. Objetivo principal	25
1.3.2. Objetivos específicos	25
1.4. Hipótesis	26
1.5. Metodología	27
1.6. Instrumentos de recogida de información.....	29
1.7. Estructura del trabajo de investigación	31
1.8. Bibliografía del capítulo	36
Capítulo 2	41
<i>Serious Games</i> : escenarios lúdicos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de primaria	41
2.1. Introducción	43
2.1.1. Resumen del artículo.....	43
2.1.2. Datos de la publicación	43
2.2. Artículo	44
Resumen.....	44
Abstract	45
Introducción	45
<i>Serious games</i> y desarrollo de Inteligencias Múltiples	46
Integración del videojuego naraba en el contexto escolar.....	48
Metodología	52
Análisis de resultados y discusión.....	56
Conclusiones	61
Referencias	63
Capítulo 3	67

Videogames: Multisensory Incentives Boosting Multiple Intelligences in Primary Education	67
Videojuegos: Incentivos Multisensoriales Potenciadores de las Inteligencias Múltiples en Educación Primaria.....	67
3.1. Introducción	69
3.1.1. Resumen del artículo	69
3.1.2. Datos de la publicación	69
3.2. Artículo	70
Abstract	71
Introduction	72
Method	77
Discussion and conclusions.....	89
References	91
Capítulo 4	97
Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias Múltiples	97
4.1. Introducción	99
4.1.1. Resumen del artículo	99
4.1.2 Datos de la publicación	99
4.2 Artículo	100
Resumen	100
Abstract	101
Introducción	102
Innovando con videojuegos en el aula. Comunidades de práctica.....	103
Objetivo.....	105
Método	105
Resultados	111
Referencias bibliográficas	122
Capítulo 5	127
Proyecto <i>Game to Learn</i> : Aprendizaje basado en juegos para potenciar las Inteligencias Lógico-Matemática, Naturalista y Lingüística en Educación Primaria.....	127
5.1. Introducción	129
5.1.1. Resumen del artículo	129
5.1.2. Datos de la publicación	129
5.2. Artículo	130
Resumen	130

Abstract	130
Introducción	131
<i>GBL</i> : desarrollo de las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística en primaria	132
Metodología	135
Resultados	139
Discusión y conclusiones	144
Referencias bibliográficas	146
Capítulo 6	151
Conclusiones y líneas de investigación futuras	151
6.1. Conclusiones y líneas de investigación futuras	153
6.1.1. Bibliografía del capítulo	159
6.1. Conclusions and future research areas	162
6.1.1. Chapter bibliography	168

Índice de tablas

<i>Tabla 2.1.</i> Distribución de la muestra (N=101) atendiendo a las variables curso y sexo.	52
<i>Tabla 2.2.</i> Distribución porcentual de los sujetos según los niveles alcanzados en ambas Fases del Experimento.....	56
<i>Tabla 2.3.</i> Medias y desviaciones estándar de las IM obtenidas por los sujetos en ambas fases del Experimento.....	58
<i>Tabla 2.4.</i> Medias y las desviaciones estándar de las IM del GE en ambas fases según el sexo.....	60
<i>Table 3.1.</i> Distribution of the sample (N = 101) according to the variables ‘grade’ and ‘sex’	77
<i>Table 3.2.</i> Fun activities related to the ‘knowledge of the environment’ area	80
<i>Table 3.3.</i> Fun activities related to the ‘mathematics’ area	81
<i>Table 3.4.</i> Fun activities related to the ‘Art Education’ area.....	82
<i>Table 3.5.</i> Percentage distribution by level of each intelligence (EG)	84
<i>Table 3.6.</i> Mean scores achieved in each intelligence.....	85
<i>Table 3.7.</i> Percentage distribution of subjects according to the level reached in <i>Logical-mathematical intelligence</i>	86
<i>Table 3.8.</i> Percentage distribution of subjects according to the level reached in <i>Visual-spatial intelligence</i>	87
<i>Table 3.9.</i> Percentage distribution of subjects according to the level reached in <i>Bodily-kinesthetic intelligence</i>	88
<i>Tabla 5.1.</i> Selección de los micro-videojuegos utilizados por el profesorado en el Proyecto Game to Learn.	136
<i>Tabla 5.2.</i> Distribución de la muestra (N=119) según el curso y el género.	137
<i>Tabla 5.3.</i> Distribución porcentual de los sujetos según nivel alcanzado en los indicadores que contribuyen a explicar la inteligencia lógico-matemática, en ambas fases. Elaboración propia.....	140
<i>Tabla 5.4.</i> Distribución porcentual de los sujetos según nivel alcanzado en los indicadores que contribuyen a explicar la inteligencia naturalista, en ambas fases. Elaboración propia.....	141
<i>Tabla 5.5.</i> Distribución porcentual de los sujetos según nivel alcanzado en los indicadores que contribuyen a explicar la inteligencia lingüística, en ambas fases. Elaboración propia.....	142
<i>Tabla 5.6.</i> Distribución de las medias y desviaciones estándar de las inteligencias en ambas fases.	142

Índice de figuras

<i>Figura 1.1.</i> Bases del estudio, los videojuegos educativos y las Inteligencias Múltiples dentro del contexto escolar.	13
<i>Figura 1.2.</i> Tipos de videojuegos según su finalidad. Fuente: (elaboración propia)	14
<i>Figura 1.3.</i> Clasificación de los <i>serious games</i> (Álvarez, Rampnoux, Jessel & Méthel, 2007).....	15
<i>Figura 1.4.</i> Estructura de la tesis, relación de artículos identificando sus objetivos.....	34
<i>Figura 2.1.</i> Distribución porcentual de las inteligencias potenciadas con las misiones del juego.	49
<i>Figura 2.2.</i> Ejemplos de misiones del videojuego <i>Naraba</i>	50
<i>Figura 2.3.</i> Proceso de la investigación y fases que la componen.	55
<i>Gráfico 2.1.</i> Valores medios de las Inteligencias en ambas fases, según sexo.	59
<i>Figura 3.1.</i> Game implementation process in the classroom	78
<i>Figure 3.2.</i> Examples of missions in the <i>Naraba World</i> video game and their connection with MIs.....	84
<i>Figure 3.3.</i> Comparison of the mean scores achieved in both phases.....	85
<i>Figura 4.1.</i> Blog guía de la experiencia formativa docente	109
<i>Figura 4.2.</i> Línea de tiempo de la experiencia formativa para la innovación con videojuegos.....	109
<i>Gráfico 4.1.</i> Demandas y necesidades del profesorado para innovar con videojuegos	112
<i>Figura 4.3.</i> Imagen del tablón colaborativo	116
<i>Figura 4.4.</i> Captura de dos aportaciones realizadas en el tablón colaborativo.	117
<i>Figura 4.5.</i> Análisis DAFO: Fortalezas y Debilidades inherentes a la puesta en marcha de innovaciones educativas con videojuegos	118
<i>Figura 4.6.</i> Análisis DAFO: Oportunidades y Amenazas inherentes a la puesta en marcha de innovaciones educativas con videojuegos.....	119
<i>Figura 5.1.</i> Fases de desarrollo del proyecto Game to Learn. Elaboración propia.	138
<i>Figura 5.2.</i> Distribución de las medias de las inteligencias en ambas fases.	143
<i>Figura 5.3.</i> Distribución de las medias de las inteligencias según la variable sexo.....	144
<i>Figura 6.1.</i> Relación de artículos con los objetivos específicos de la tesis.....	153
<i>Illustration 6.1.</i> The relation between the different articles and the goals.	162

Capítulo 1

Introducción

1.1. Introducción

El contexto tecnológico actual afecta a la escuela, la cual ha ido incorporando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a su práctica educativa. Una de estas tecnologías son los videojuegos, que conforman un fenómeno complejo que va más allá del mero entretenimiento tecnológico (Vallejo, 2008).

Los videojuegos poseen elementos atractivos y motivadores que pueden ser aprovechados para su uso como herramienta educativa. Es preciso conocer cómo los videojuegos pueden integrarse en el contexto escolar de forma efectiva.

La presente tesis doctoral se fundamenta en tres grandes pilares, los videojuegos educativos, la teoría de las Inteligencias Múltiples (Gardner, 2012) y cómo los dos conceptos anteriores pueden vertebrarse en el contexto escolar. De este modo, la cuestión a la que se trata de dar respuesta es de qué manera los videojuegos educativos pueden ser utilizados para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples del alumnado de Educación Primaria.



Figura 1.1. Bases del estudio, los videojuegos educativos y las Inteligencias Múltiples dentro del contexto escolar.

Es preciso ahondar primero en lo que son los videojuegos educativos, en qué consisten y cómo se fundamenta la teoría de las Inteligencias Múltiples y en qué tipo de contexto se va a realizar el estudio.

1.1.1. Los videojuegos educativos

Los videojuegos se constituyen en elementos lúdicos con un potencial educativo de gran interés, pues poseen ciertas propiedades que favorecen la motivación del jugador/a (Adams & Clark, 2014) y hacen que éste/a quiera jugar (Chóliz & Marco, 2011). La motivación que provocan los videojuegos es intrínseca y vinculada al propio jugador/a, propiciada por factores motivacionales como el desafío, la curiosidad, la fantasía y el control personal (Islas, Leendertz, Vinni, Sutinen, & Ellis, 2013) que hacen que el jugador/a quiera esforzarse por superar los retos que le propone el juego, despertando su interés.

En función de su finalidad primordial, es decir, con qué objeto fueron creados, existen dos grandes grupos de videojuegos, mostrados en la figura 1.2. Por un lado, están los denominados videojuegos comerciales, aquellos diseñados principalmente para el entretenimiento (*Minecraft, Tomodachi Life*, etc.).

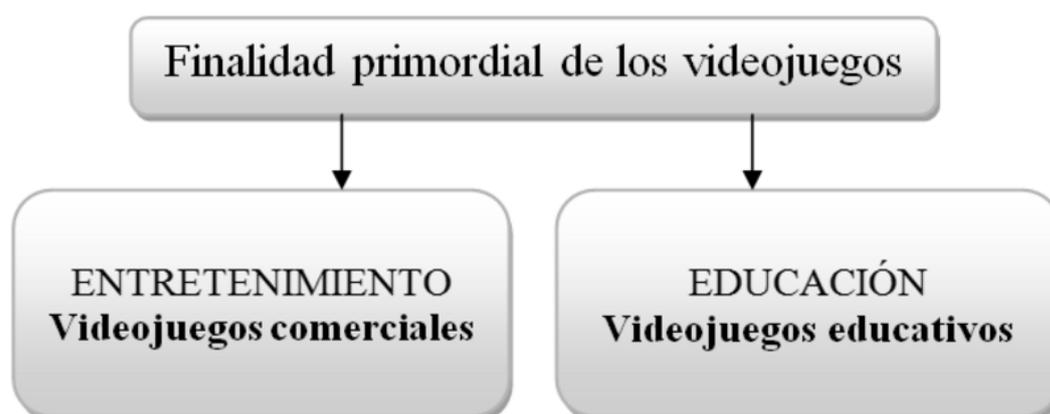


Figura 1.2. Tipos de videojuegos según su finalidad. Fuente: (elaboración propia)

Por otro lado, existen los denominados videojuegos educativos, que son aquellos diseñados con una finalidad eminentemente educativa y formativa (Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey & Boyle, 2012). Los videojuegos educativos son aplicaciones que utilizan las características de los videojuegos para crear experiencias de aprendizaje inmersivas para desarrollar determinadas metas y experiencias de aprendizaje (de Freitas, 2006). Además, existe una categoría dentro de los videojuegos educativos, los llamados *serious games*, o juegos serios, con una marcada finalidad formativa. Michael y Chen (2006) definen a los *serious games* como juegos cuyo objetivo principal es la educación antes que el entretenimiento.

Los *serious games* pueden clasificarse en cinco categorías: *Edutainment*, *Advergaming*, *Edumarket games*, *Political games* y los juegos de simulación y entrenamiento (Álvarez, Rampnoux, Jessel & Méthel, 2007) como se puede observar en la figura 1.3.

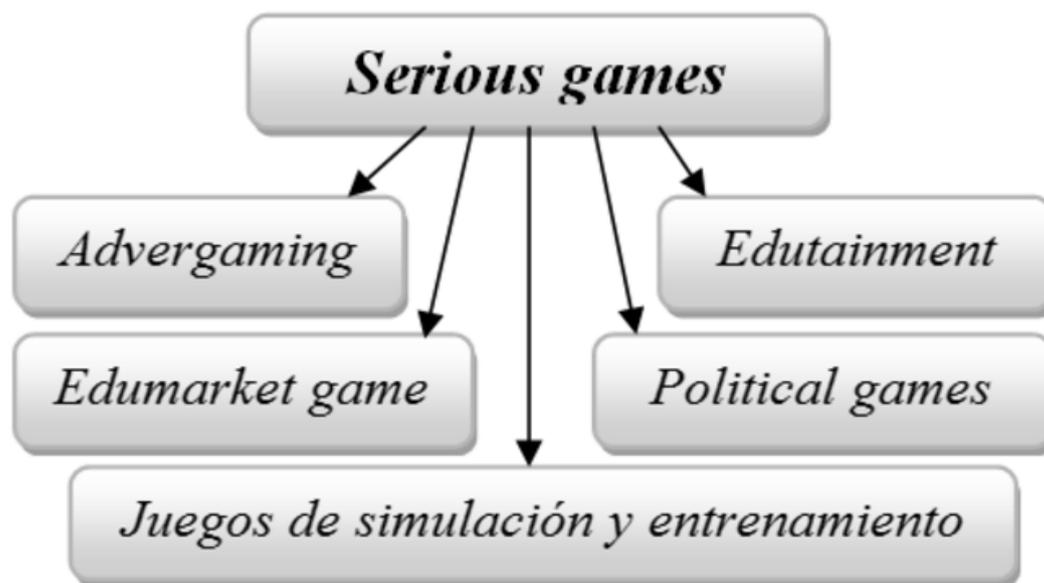


Figura 1.3. Clasificación de los *serious games* (Álvarez, Rampnoux, Jessel & Méthel, 2007)

El *Edutainment* busca la transmisión del conocimiento a través del juego, buscando un equilibrio entre los componentes educativos y los principios lúdicos. El término une las palabras "*education*" - educación - y "*entertainment*" - entretenimiento.

Advergaming. Este tipo de *serious game* busca publicitar una marca, producto, organización o idea a través del videojuego. Cuando se trata de un producto o una marca, se puede introducir en el videojuego de forma periférica, en elementos de fondo, mostrando los productos que se quieren promocionar. Otra forma de promocionar una marca puede realizarse utilizando los productos como elementos centrales del videojuego, haciendo que el jugador interactúe con ellos. El término une las palabras "*advertising*" – publicidad- y "*game*" – juego.

Edumarket games. Este grupo de *serious games* engloba aquellos juegos con propósito educativo que tienen como objetivo sensibilizar y transmitir información sobre un asunto o idea, combinando aspectos propios del *edutainment* y del *advergaming*, así como de los medios de comunicación y las estrategias de mercado. El término une

"education" - educación - y "market" - mercado. Buscan mejorar la comprensión de los distintos fenómenos sociales estableciendo un espacio de comunicación educativa dentro del videojuego.

Political games. Estos videojuegos buscan la sensibilización y la concienciación sobre temas políticamente comprometidos. No son videojuegos que se rigen con las normas clásicas del juego, pues en ocasiones, para transmitir el mensaje que buscan, impiden que el jugador pueda ganar, etc. Utilizan estrategias propias del *advergaming* para promocionar las ideas que quieren transmitir. El objetivo de estos *serious games* es hacer al jugador sensible a los problemas políticos e ideológicos sobre los que se quiere tratar.

Juegos de simulación y entrenamiento. Estos *serious games* permiten simular situaciones de la vida real en un entorno seguro, como por ejemplo, los simuladores de vuelo, de conducción, etc. Al recrear las variables de la vida real en un entorno virtual, se pueden realizar ensayos sin riesgos ni grandes gastos económicos, y permiten obtener una preparación previa muy importante, o incluso indispensable, para enfrentarse a la situación real.

Usos de los videojuegos como instrumentos educativos

Los videojuegos constituyen instrumentos educativos con un gran potencial en el proceso de aprendizaje, siendo su potencial educativo más claro el que se produce a través de la adquisición de las competencias digitales, pues la mayoría de niños/as se inicia en el mundo digital a través de los juegos electrónicos (Gros, 2009).

Los videojuegos pueden utilizarse en diversos ámbitos y orientarse a diferentes rangos de edad. En el ámbito formal, se puede utilizar la metodología de Aprendizaje basado en Juegos (AbJ) o *Game-based Learning* en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ésta metodología consiste en el uso de videojuegos o juegos digitales estableciendo objetivos educativos, utilizándolos como herramientas que apoyen los procesos de aprendizaje de forma significativa (Torrente, Moreno-Ger, Martínez Ortiz, & Fernández-Manjon, 2009).

En enseñanza superior, los videojuegos se han utilizado para mejorar la comprensión de conceptos, las habilidades de procesamiento y la resolución de problemas de estudiantes universitarios (Liu, Cheng & Huang, 2011). En enseñanza secundaria, para modificar actitudes y comportamientos, así como la mejora de capacidades como la

comprensión lectora en estudiantes de 14 años (Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey & Boyle, 2012). En Educación Primaria, se ha analizado el rendimiento y las actitudes para el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de quinto curso (Ke & Grabowski, 2007). Se ha estudiado cómo mejorar el rendimiento de los estudiantes utilizando videojuegos y teniendo en cuenta sus diferentes estilos de aprendizaje (Hwang, Chiu & Chen, 2015). También se ha analizado el papel del efecto *flow* o experiencia de inmersión en la acción de juego como factor de aprendizaje utilizando la metodología de Aprendizaje basado en Juegos (AbJ) en estudiantes de primaria (Hsieh, Lin & Hou, 2016), así como el análisis del diseño del videojuego para mejorar el *engagement* - o implicación del jugador para seguir jugando - y el aprendizaje utilizando la metodología AbJ (Jabbar & Felicia, 2015).

El uso de videojuegos permite el desarrollo cognitivo de todo tipo de segmentos de edad, desde niños/as y adolescentes, hasta adultos/as. El Aprendizaje basado en Juegos se ha desarrollado con estudiantes universitarios (Tsai, Hueang, Hou, Hsu & Chiou, 2016) para evaluar la relación entre la capacidad inmersiva de los videojuegos y el nivel de logros alcanzados. En Educación Primaria, se ha analizado el rendimiento y las actitudes para el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de quinto curso de Educación Primaria (Ke & Grabowski, 2007), etc.

Además, con el surgimiento de teorías que muestran la inteligencia como algo múltiple y diverso, y no como algo único y monolítico, se ve la necesidad de estudiar el fenómeno de los videojuegos como un instrumento educativo útil para desarrollar diversas facetas de esa inteligencia multidimensional.

1.1.2. La teoría de las Inteligencias Múltiples

Esta tesis se fundamenta en la teoría de las Inteligencias Múltiples (IM) de Howard Gardner (2012), donde se establecen siete tipos de inteligencias que más tarde se ampliarían a ocho (Prieto & Ferrándiz, 2001).

En 1983 Howard Gardner publica su obra *Estructura de la mente*, donde estudia la inteligencia desde una nueva perspectiva que supera las concepciones tradicionales y monolíticas de la inteligencia, que definían ésta como algo fijo desde el nacimiento, que permanece siempre en todas las situaciones y no cambia (Prieto & Ferrándiz, 2001), dejando atrás la idea de una inteligencia unitaria (Sternberg, 2015).

Gardner define la inteligencia como aquello que “implica la habilidad necesaria para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada” (2012, p.37). Es decir, concibe la inteligencia

como un entramado de potencialidades cognitivas que permiten a las personas resolver problemas o elaborar productos valiosos para determinados contextos culturales.

Esta visión contextualizada del desarrollo de la inteligencia muestra ésta como un conjunto de potencialidades o tendencias que *se realizan o no se realizan, dependiendo del contexto cultural en el que se hallan* (Gardner, 2012, p.289). Esas potencialidades se definen como Inteligencias, que pueden desarrollarse estimulando las habilidades relacionadas con cada inteligencia, siempre de forma contextualizada.

La teoría de las Inteligencias Múltiples se asienta en la “teoría no universal” formulada por Feldman (1980), que afirma que cualquier cambio cognitivo exige un esfuerzo individual y apoyo externo, siendo este apoyo alguna forma de educación. Esta teoría no universal explica el desarrollo del niño/a estableciendo que éstos progresan siguiendo una sucesión de niveles a través de los dominios o conjuntos de conocimientos y destrezas, siendo estos dominios logros evolutivos, que pueden organizarse de acuerdo a un amplio rango de fases o niveles, cualitativamente distintos, por los que pasan las personas a lo largo de su desarrollo (Prieto & Ferrándiz, 2001).

Tanto la teoría no universal como la teoría de las Inteligencias Múltiples constituyeron el marco teórico de la propuesta educativa de Gardner y Feldman, que se llevó a cabo en el *Proyecto Spectrum* (1984). El *Proyecto Spectrum* surge dentro del marco del *Proyecto Zero* de la Universidad de Harvard, y desarrolla un enfoque alternativo del currículo escolar, para conocer y desarrollar las diversas capacidades cognitivas del alumnado.

La teoría no universal parte de la idea de que no todos los niños o adultos pueden alcanzar el mismo grado de competencia en la realización de actividades. “Esta idea serviría para tomar en consideración la diversidad de los niños, los grupos y las culturas” (Alsina, 2009, p. 69).

La teoría de las Inteligencias Múltiples define la inteligencia en términos de capacidades para resolver problemas y crear productos valorados al menos en una cultura. Esta teoría define la inteligencia como algo amplio, diverso y funcional que se manifiesta de múltiples formas, siempre de manera contextualizada.

Gardner (2012) propone un modelo de desarrollo cognitivo centrado en el/la alumno/a, teniendo en cuenta sus necesidades, donde el/la maestro/a es un guía o referente que ayuda al alumno en su proceso de desarrollo.

El juego es algo presente en este modelo, siendo considerado una forma

importante de estímulo cognitivo que permite el desarrollo de las diferentes inteligencias. Por tanto, en base a este modelo, los *serious games* pueden establecerse como herramientas e incluso como contextos para favorecer las diferentes inteligencias a través de sus actividades lúdicas y estrategias interactivas.

Existen unas asunciones básicas que se deben hacer sobre la teoría de las Inteligencias Múltiples, que indican Prieto y Ferrándiz (2001):

- *Cada persona posee las ocho inteligencias.* Al tratarse de una teoría del funcionamiento cognitivo, propone que cada persona tiene capacidades en las ocho inteligencias y cada una funciona de una manera específica en cada individuo.

- *La mayoría de las personas pueden desarrollar cada inteligencia hasta un nivel adecuado de competencia.* Es decir, todas las personas tienen la capacidad de desarrollar las ocho inteligencias siempre que haya estimulación, enriquecimiento y la instrucción adecuados.

- *Las inteligencias por lo general trabajan juntas de maneras complejas.* Esto quiere decir que interactúan entre sí, de forma complementaria.

- *Hay muchas maneras de ser inteligentes dentro de cada categoría.* Una persona no necesita poseer un conjunto determinado de características para considerarse inteligente en un área específica, sino que la forma de mostrar sus destrezas es diversa y amplia.

Las Inteligencias Múltiples pueden desarrollarse en el aula a través de actividades específicas para cada tipo de inteligencia (Antunes, 2005; Prieto & Ballester, 2003; Prieto & Ferrándiz, 2001) y relacionándolas con el currículum escolar (Fogarty & Stoerhr, 2008) haciendo que éste sea más flexible, haciendo énfasis en la resolución de problemas, la educación crítica y la comunicación (Nuttall, 2016).

Existen estudios sobre el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en el aula trabajando las ocho inteligencias en conjunto, como se expone a continuación. Freedman (2015) destaca en su estudio que debe tenerse en cuenta las necesidades de los alumnos a la hora de adaptar el currículum para el desarrollo de las inteligencias, así como hacer el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma diferenciada e individualizada y trabajar con grupos flexibles en las aulas de Educación Primaria. En otro trabajo se ha analizado la relación existente entre el desarrollo de habilidades y las Inteligencias Múltiples en estudiantes de Educación Primaria (Samsudin, Haniza, Abdul-Talib & Ibrahim, 2015). También se ha estudiado el desarrollo de las Inteligencias Múltiples y el aprendizaje autónomo en estudiantes de educación secundaria utilizando estrategias pedagógicas y

didácticas centradas en el alumnado (Gamboa Mora, García Sandoval & Beltrán Acosta, 2015). Matt y Mackenzie (2013) han aplicado la teoría de las Inteligencias Múltiples a la enseñanza de la Educación Física, analizando las características de la educación deportiva y las necesidades del alumnado de Educación Primaria y Secundaria para mejorar la motivación hacia las actividades deportivas. También se ha aplicado en la educación artística con estudiantes de Educación Primaria (Chapman, 2015). Además, se han realizado estudios orientados al desarrollo de una inteligencia específica, por ejemplo la lógico-matemática, desarrollando el razonamiento matemático en alumnado de sexto curso (Fatemeh & Reza, 2015), etc.

En cuanto al desarrollo de las Inteligencias Múltiples en entornos virtuales utilizando las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación), McKenzie (2012) destaca que la enseñanza debe estar basada en el aprendizaje por proyectos, haciendo que el proceso sea flexible, auto-dirigido, estructurado y con metas específicas preparadas para el contexto tecnológico del aula.

Los estudios sobre el desarrollo de las Inteligencias Múltiples utilizando videojuegos son escasos, y suelen estar centrados en el desarrollo de una inteligencia específica y no todas en su conjunto. Li, Ma y Ma (2012) utilizaron los videojuegos para desarrollar la inteligencia lógico-matemática en estudiantes de Educación Secundaria. También se han utilizado videojuegos de tipo RPG (Role-Playing Game o juego de rol) para el desarrollo de la Inteligencia Intrapersonal en estudiantes de Educación Primaria (Li, Zhang, Wang & Wang, 2013). Se ha constatado que el uso de videojuegos contribuye significativamente al desarrollo de la Inteligencia visual-espacial (Motamedi & Yaghoubi, 2015). Los videojuegos se han utilizado, además, para desarrollar las Inteligencias Múltiples de alumnado con necesidades educativas especiales (González, Cabrera & Gutiérrez, 2007).

1.1.3. El contexto escolar

El contexto en el que se enmarca este trabajo es el de la educación formal, concretamente la Educación Primaria. En este nivel educativo la prioridad es la alfabetización y el desarrollo cognitivo del alumnado. Los estudiantes aprenden conceptos culturales, normas sociales, adquieren y desarrollan habilidades y competencias, preparándose para etapas posteriores de la educación formal.

En España, la Educación Primaria tiene carácter obligatorio y gratuito, buscando

el desarrollo básico de la persona, como lo especifican la Ley Orgánica de Educación (LOE, 2006) y la Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa, (LOMCE, 2013). Comprende tres ciclos de dos cursos académicos respectivamente, siendo un total de seis cursos. El alumnado comienza a los seis años de edad y finaliza esta etapa aproximadamente a los doce años.

En este trabajo se trata de aprovechar el potencial motivador y lúdico que ofrecen los videojuegos educativos para crear un escenario de aprendizaje que permita el desarrollo de las Inteligencias Múltiples del alumnado de Educación Primaria.

1.2. Antecedentes

La temática de esta tesis es fruto del interés que suscitan los videojuegos en la sociedad y por extensión, al ámbito educativo. Al inicio de esta tesis, se habían realizado estudios de utilización de las TIC en el aula, pero no eran muchos los que utilizaban como base los videojuegos, y por eso resultó interesante plantear una tesis doctoral de esta temática.

Además, con la implantación del Programa Escuela 2.0 en España, había una coyuntura técnica adecuada para llevar a cabo este tipo de estudio a nivel escolar. El Programa Escuela 2.0 “Un ordenador por niño”, dotó a las escuelas de ordenadores, proyectores multimedia y pizarras digitales, y fue impulsado por el Ministerio de Educación en colaboración con los Gobiernos de las Comunidades Autónomas.

Para la elaboración del marco teórico de esta tesis se han consultado numerosas fuentes documentales, bases de datos, revistas, libros, actas de congresos, tesis doctorales, páginas web, de gran valor científico y académico. También ha sido fundamental la asistencia a Jornadas y Congresos científicos y cursos de formación predoctoral.

Fruto del trabajo derivado de esta tesis son una serie de artículos publicados en revistas científicas:

Del Moral Pérez, M. E., Fernández García, L. C. y Guzmán Duque, A. P. (2016). Proyecto Game to Learn: Aprendizaje basado en juegos para potenciar las Inteligencias Lógico-Matemática, Naturalista y Lingüística en Educación Primaria. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 49, 177-193. doi: 10.12795/pixelbit.2016.i49.012.

Del Moral, M. E., Fernández, L. C., Guzmán, A. P. (2015). Videogames: Multisensory Incentives Boosting Multiple Intelligences in Primary Education [Videojuegos: Incentivos Multisensoriales Potenciadores de las Inteligencias Múltiples en Educación Primaria]. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 13(2), 243-270. doi: 10.14204/ejrep.36.14091.

Del Moral, M. E. & Fernández, L. C. (2015). Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias Múltiples. *Revista Complutense de Educación*, 26, 97-118. Disponible en <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/44763>.

Del Moral, M. E., Guzmán, A. P. & Fernández, L. C. (2014). Serious games: Escenarios lúdicos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de primaria. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 47, 1-20. Disponible en:

http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec47/pdf/Edutec-e_n47_DelMoral-Guzman-Fernandez.pdf.

Del Moral, M. E., & Fernández, L. C. (2012). Comunidades virtuales de videojugadores: Comportamiento emocional y social en Poupée girl. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 33, 1-19.

Además de los artículos anteriores, también se han publicado los siguientes capítulos de libro:

Del Moral, M. E. & Fernández, L. C. (2015). Experiencia de juego casual para activar las Inteligencias Múltiples con Farm Heroes Saga. En Álvarez-Ruiz, A. & Núñez, P. (Coords.), *Claves de la comunicación para niños y adolescentes* (pp. 409-430). Madrid: Fragua/Icono 14.

Del Moral, M. E. & Fernández, L. C. (2014). Branding content: con-jugando entretenimiento y publicidad en escenarios lúdicos emocionales. En Ron, R., Álvarez, A. & Núñez, P. (Coords.), *Bajo la influencia del branded content* (pp. 101-116). Madrid: ESIC Editorial.

Del Moral, M. E. & Fernández, L. C. (2013). Videojuegos y redes sociales: de las Inteligencias Múltiples a las múltiples conexiones. En Ron, R., Álvarez, A. & Núñez, P. (Coords.), *Niños, adolescentes y redes sociales. #KON3CTADOS O ATRAPA2?* (pp. 89-107). Madrid: ESIC Editorial.

También se han presentado diversas comunicaciones en Congresos y Jornadas de ámbito internacional y nacional:

Del Moral, M. E. y Fernández, L. C. (2014). Por un ocio inteligente: Farm Heroes Saga, un videojuego al servicio del aprendizaje. En Congreso Internacional de Comunicación Infantil, 25-26 de junio. Madrid.

Del Moral, M. E. y Fernández, L. C. (2014). Hospital Gamers: impacto socio-emocional de los videojuegos en niños hospitalizados. En XXII Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa, 15-16 de mayo. Universidad de Toledo. Toledo.

Del Moral, M. E. y Fernández, L. C. (2013). Formación del espíritu crítico a partir de dilemas éticos propuestos por videojuegos. En II Congreso Internacional de Videojuegos y Educación, 1 - 3 de octubre. Universidad de Extremadura. Cáceres.

Del Moral, M. E. y Fernández, L. C. (2013). Videojuegos en redes sociales: oportunidades para la comunicación y socialización mediante el juego colaborativo. En II Congreso Internacional de Videojuegos y Educación, 1 - 3 de octubre. Universidad de Extremadura. Cáceres.

Del Moral, M. E. y Fernández, L. C. (2013). Fórmulas de interacción y comunicación en comunidades de videojugadores y desarrollo de la inteligencia social. En Congreso Internacional Ibercom. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. 29 - 31 de mayo.

Del Moral, M. E. y Fernández, L. C. (2013). Videojuegos de estética kawaii y desarrollo de la inteligencia artística. En Congreso Internacional Ibercom. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. 29-31 de mayo.

Del Moral, M. E. y Fernández, L. C. (2012). Incremento de las Inteligencias Múltiples en escolares de primaria con el videojuego Naraba. En XV Congreso Edutec "Canarias en tres continentes digitales: educación, TIC, NET-Coaching". Las Palmas de G. C. 14-16 de noviembre (comunicación).

Del Moral, M. E.; Fernández, L. C. y Villalustre, L. (2012). Competencias desarrolladas por los futuros maestros mediante la creación de narraciones digitales. En III Encontro Nacional de Educação Básica. Universidade de Aveiro. Portugal. 12-13 de octubre (comunicación).

Del Moral, M. E.; Fernández, L. C. & Villalustre, L. (2012). Development of multiple intelligences in students with the videogame Naraba. ED-MEDIA 2012. World Conference on Educational Media and Technology. University of Denver (Colorado). USA. 26 - 29 June.

Del Moral, M. E. y Fernández, L. C. (2012). Videojuego Naraba: una aventura lúdica para potenciar las Inteligencias Múltiples en primaria. En Congreso Internacional de Videojuegos y Educación 1 - 3 de Febrero de 2012. Universidad de Alicante. Valencia.

Del Moral, M. E. y Fernández, L. C. (2012). Kingdom Hearts: del entretenimiento al desarrollo de habilidades intelectuales y emocionales. En Congreso Internacional de Videojuegos y Educación 1 - 3 de Febrero de 2012. Universidad de Alicante. Valencia.

Del Moral, M.E. y Fernández, L.C. (2011). Videojuegos educativos: en busca del perfecto maridaje entre jugabilidad y aprendizaje. En I Congreso Comunicación y Educación. Estrategias de alfabetización mediática 11,12 y 13 de mayo de 2011. Barcelona: UAB. [CDROM] ISBN: 9788493880200.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo principal

El objetivo general de esta tesis es demostrar que los videojuegos educativos pueden contribuir al desarrollo de las Inteligencias Múltiples en las aulas de Educación Primaria.

1.3.2. Objetivos específicos

Para dar respuesta a este objetivo, es preciso formular una serie de objetivos específicos (se corresponden con los objetivos de cada uno de los artículos):

Conocer en qué medida los videojuegos educativos, utilizándolos planificada y sistemáticamente, puede constituir contextos de aprendizaje propicios para desarrollar las Inteligencias Múltiples en escolares de Educación Primaria.

Descubrir cómo un videojuego educativo, previamente seleccionado identificando sus potencialidades educativas, puede contribuir al desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de Educación Primaria.

Identificar el entramado de variables de índole personal, organizativa y técnica que contribuyen a la viabilidad y éxito de prácticas educativas innovadoras con videojuegos dentro del contexto escolar para potenciar las Inteligencias Múltiples.

Evaluar el impacto de la metodología del AbJ (Aprendizaje basado en Juegos) a través del incremento del nivel de las inteligencias en los alumnos de primaria.

1.4. Hipótesis

Además de plantear los objetivos de este trabajo, en esta tesis doctoral surgieron una serie de preguntas a las que se trata de dar respuesta, formulando unas hipótesis derivadas de todas ellas.

¿Los videojuegos educativos, utilizados de forma sistemática, pueden contribuir al desarrollo de las Inteligencias Múltiples del alumnado de Educación Primaria? La hipótesis que se formula es la siguiente:

- La introducción de videojuegos educativos adecuados en las aulas y su explotación didáctica promueve el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de Educación Primaria.

¿Cómo deben ser los videojuegos utilizados en experiencias innovadoras para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples del alumnado de Educación Primaria?

- Los contenidos y mecánicas de juego de los videojuegos utilizados para llevar a cabo experiencias innovadoras en las aulas deben estar relacionados con los contenidos curriculares, las competencias y las Inteligencias Múltiples.

¿Los videojuegos educativos pueden constituir contextos de aprendizaje que posibilitan el desarrollo de las inteligencias Múltiples de los escolares de Educación Primaria?

- Los videojuegos educativos constituyen contextos de aprendizaje propicios para desarrollar las Inteligencias Múltiples en escolares de Educación Primaria.

¿Qué factores influyen en la viabilidad y éxito de prácticas educativas innovadoras con videojuegos dentro del contexto escolar para potenciar las Inteligencias Múltiples?

- Los factores personales, organizativos y técnicos que se asocian al éxito de prácticas educativas innovadoras con videojuegos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples son la implicación y formación del profesorado, el apoyo institucional y un equipamiento tecnológico suficiente a nivel de *hardware* y *software*.

1.5. Metodología

Esta tesis ha adoptado una pluralidad metodológica, tanto cualitativa como cuantitativa.

Primero se ha realizado una revisión bibliográfica general para elaborar el marco teórico, sustentado en tres pilares, los videojuegos educativos, la teoría de las Inteligencias Múltiples y la introducción de los dos anteriores en el contexto escolar.

Después se realizó un primer estudio de campo, que se dividió en varias fases. Primero se seleccionó un videojuego educativo (*Naraba World*) realizando un análisis previo del mismo. Así pues, el videojuego se evaluó mediante un análisis descriptivo de las misiones que lo integran y la identificación de las competencias básicas y su correspondencia con las Inteligencias Múltiples que aborda.

Una vez seleccionado el videojuego, antes de su introducción en el aula de Educación Primaria, se realizó una sesión informativa explicativa para el profesorado participante sobre las potencialidades de los videojuegos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples. Este proceso se realizó en el Colegio Público Gesta 1 de Oviedo (Principado de Asturias, España). Después, se organizaron grupos de trabajo con el profesorado, asesorados por expertos, y se crearon dos grupos para cada curso (1ºA, 1ºB, 2ºA y 2ºB). Las sesiones de juego en el aula fueron de dos horas semanales de juego individual. El trabajo en el aula comenzó en octubre y se terminó en mayo.

Se realizó una valoración inicial de los sujetos (en noviembre), realizando una evaluación de las Inteligencias Múltiples de forma cuantitativa (pre-test) utilizando el cuestionario de Prieto y Ballester (2013). Por último, se realizó una evaluación final (post-test) de las Inteligencias Múltiples de los sujetos. Se recopiló información adicional mediante observación participante y entrevistas al profesorado.

El segundo estudio de campo se desarrolló en varias fases. A través de un curso semi-presencial a petición del CEFIRE de Valencia (el servicio de formación del profesorado de la Comunidad Valenciana), un grupo de profesores (N=25) recibió formación y asesoramiento mientras realizaron experiencias innovadoras de introducción de videojuegos en sus aulas para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples de sus alumnos. En la primera fase se realizó un estudio descriptivo de carácter cuantitativo sobre el nivel de formación y experiencia previa en el uso de TIC (tecnologías de la información y comunicación), videojuego e Inteligencias Múltiples que manifestaron poseer los docentes participantes.

La segunda fase, de carácter cualitativo consistió en un análisis de contenido de las opiniones y reflexiones de los docentes derivadas de su experiencia con los videojuegos, recogidas en un foro de discusión y las aportaciones que elaboraron en un tablón virtual. La tercera fase adoptó la metodología de análisis DAFO para identificar las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades que suponen las experiencias innovadoras orientadas a la introducción de los videojuegos en las aulas.

Por último, los docentes participantes evaluaron tres de las Inteligencias Múltiples del alumnado, por su relación con las competencias básicas que se utilizaron para ponderar las inteligencias. Por consiguiente, los videojuegos utilizados abordaron temáticas y contenidos referidos a esas tres inteligencias en concreto (lógico matemática, lingüística y naturalista).

1.6. Instrumentos de recogida de información

Para recabar información durante las diferentes fases de este estudio se utilizaron diversos instrumentos de recogida de información:

1. **Cuestionario de Evaluación de las Inteligencias Múltiples** de Prieto y Ballester (2003). Este cuestionario consta de una serie de ítems (10 por cada inteligencia, que se evalúa de forma independiente, siendo 80 ítems en total al tratarse de ocho inteligencias) de tipo *likert*, que se responden en una escala del 1 al 4 (1-muy bajo, 2-bajo, 3-alto, 4-muy alto). El cuestionario cumplimentado por el profesorado, y recopila las observaciones realizadas sobre el alumnado, en concreto, sobre sus progresos individuales relativos a las competencias y habilidades que componen cada una de las inteligencias.
2. **Diario de campo**. A través de la observación participante llevada a cabo en la primera fase del estudio, se recabaron datos sobre el clima de clase, el profesorado y el alumnado participante en un diario de campo.
3. **Registros observacionales**. Mediante parrillas de observación se anotaron incidencias y eventos que transcurrieron durante las sesiones en el aula.
4. **Entrevistas semi-estructuradas**. En la primera fase del estudio se recopiló información sobre el profesorado participante a través de entrevistas.
5. **Cuestionario Inicial del Profesorado, Videojuegos e Inteligencias Múltiples (CIPROVIM)**. Este cuestionario, dividido en cuatro bloques permitió recabar la siguiente información del profesorado participante en la segunda fase del estudio: 1). Datos de identificación del profesorado: edad, sexo, nivel educativo, etc. 2). Experiencia en TIC y videojuegos. 3). Experiencia en inclusión de videojuegos o juegos digitales en las aulas. 4). Grado de conocimientos acerca de la Teoría de las Inteligencias Múltiples. Se presentaron 12 ítems de escala tipo *likert* (1-muy bajo, 2-bajo, 3-medio, 4-alto, 5-muy alto), y otros ítems de opción múltiple.
6. **Foro de discusión**. En el campus virtual del curso de formación del profesorado, integrado en la plataforma *Moodle*, los docentes volcaron sus opiniones en un foro virtual.

7. **Tablón virtual.** Los docentes intercambiaron aportaciones y presentaciones en un tablón virtual gestionado a través de la plataforma *Padlet*.
8. **Matriz de identificación** elaborada para el análisis DAFO. Permite identificar los factores externos e internos que inciden en las experiencias innovadoras basadas en la integración de los videojuegos en las aulas.

1.7. Estructura del trabajo de investigación

La presente tesis se ha desarrollado por la modalidad de compendio de publicaciones, mediante una recopilación de artículos científicos previamente publicados. Cada uno de estos artículos puede ser leído de manera independiente de los demás, aunque entre todos existe un nexo común que vertebra este trabajo.

Tras la lectura de estos artículos en el orden presentado en la tesis, el lector/a será capaz de conocer qué son y qué características presentan los videojuegos educativos y los *serious games* para su uso en el aula para desarrollar las Inteligencias Múltiples. También podrá conocer la Teoría de las Inteligencias múltiples y su aplicación en el contexto escolar, vinculándola al uso de videojuegos educativos. El lector/a podrá entender qué variables de tipo organizativo, personal y técnico influyen en el proceso de introducción de los videojuegos educativos en el aula para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples de los escolares.

La tesis se divide en seis capítulos, donde cuatro de los cuales se corresponden con los cuatro artículos:

1. Introducción
2. *Serious Games*: escenarios lúdicos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de primaria (artículo 1).
3. Videojuegos: Videogames: Multisensory Incentives Boosting Multiple Intelligences in Primary Education [Incentivos Multisensoriales Potenciadores de las Inteligencias Múltiples en Educación Primaria]. (artículo 2).
4. Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias Múltiples (artículo 3).
5. Proyecto Game to Learn: Aprendizaje basado en juegos para potenciar las Inteligencias Lógico-Matemática, Naturalista y Lingüística en Educación Primaria
6. Conclusiones y líneas de investigación futuras

El **capítulo de introducción** es el presente capítulo, donde se plantea la tesis de manera general y se explican las bases donde se asienta la presente tesis doctoral.

El **segundo capítulo** se corresponde con el artículo *Serious Games: escenarios lúdicos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de primaria*. En

este artículo se presenta la investigación realizada sobre el uso de los *serious games* como escenarios para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de Educación Primaria. Se describe el proceso de innovación realizado, en el que se destaca la selección de un videojuego educativo de tipo *serious game*, que aborda contenidos curriculares en su mecánica de juego.

El **tercer capítulo** corresponde al artículo *Videogames: Multisensory Incentives Boosting Multiple Intelligences in Primary Education [Videojuegos: Incentivos Multisensoriales Potenciadores de las Inteligencias Múltiples en Educación Primaria]*. En este artículo se da un enfoque complementario del estudio descrito en el capítulo anterior. Se realiza un análisis de los incentivos multisensoriales que los videojuegos educativos ofrecen por sus características lúdicas y cómo éstos pueden ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se describe el proceso de innovación realizado con un *serious game* seleccionado para desarrollar las Inteligencias Múltiples de los escolares de Educación Primaria participantes.

Tanto el segundo como el tercer capítulo se refieren al mismo estudio, realizado en la coyuntura del proyecto I+D escuela 2.0., financiado por el Plan Nacional I+D 2010 del Ministerio de Ciencia e Innovación EDU2010-17037 (subprograma EDUC), las Políticas de un “ordenador por niño” en España. Visiones y Prácticas del Profesorado ante el programa ESCUELA 2.0 Un análisis comparado entre Comunidades Autónomas, con una duración de 3 años (2011-2014), dirigido por el Dr. Manuel Área Moreira, Catedrático de Tecnología Educativa de la Universidad de La Laguna (España).

Además, este estudio se fraguó a partir del Convenio de Colaboración entre la Universidad de Oviedo y la Empresa Micronet, S.A., para el desarrollo de líneas de investigación conjunta. Este convenio está publicado en el Boletín Oficial del Principado de Asturias N° 231 del jueves 4 de octubre de 2012, dirigido por la Dra. M^a Esther del Moral Pérez de la Universidad de Oviedo, y directora de esta tesis.

El impacto de este estudio, centrado en un proceso de innovación basado en videojuegos educativos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples de escolares de Educación Primaria, se visibilizó en eventos internacionales, como la Conferencia Mundial ED-Media 2012 celebrada en Denver, en junio de 2012 en la Universidad de Denver, Colorado, (Estados Unidos), así como el Congreso EDUTEC, celebrado en Las Palmas de Gran Canarias en noviembre de 2012, organizado por la Universidad de Las Palmas, Islas Canarias (España), y el I Congreso Internacional de Videojuegos y

Educación celebrado en Valencia en febrero de 2012, organizado por la Universidad de Valencia (España).

El **cuarto capítulo** se corresponde con el artículo *Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias Múltiples*, donde se analizan las variables que influyen y garantizan el éxito de innovaciones basadas en el uso de videojuegos educativos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples del alumnado de Educación Primaria. Se analiza el papel del profesorado en este tipo de innovaciones, así como variables técnicas y organizativas.

El **quinto capítulo** se corresponde con el artículo *Proyecto Game to Learn: Aprendizaje basado en juegos para potenciar las Inteligencias Lógico-Matemática, Naturalista y Lingüística en Educación Primaria*. Este artículo está vinculado al anterior, y se analizan las prácticas educativas innovadoras basadas en videojuegos educativos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples de estudiantes de Educación Primaria. Se estudia cómo los videojuegos influyen en el desarrollo de tres de las Inteligencias múltiples. En este caso se estudian tres de las ocho inteligencias por su vinculación directa con las competencias que sirvieron para ponderar cada inteligencia. En este caso, las inteligencias estudiadas fueron la lingüística, lógico-matemática y naturalista, evaluadas a partir de las competencias comunicativas referidas al lenguaje, competencias ligadas a la resolución de problemas, cálculo, procesos cognitivos de orden superior, y pensamiento científico.

Tanto el cuarto como el quinto capítulo tienen su origen en el I Congreso Internacional de Videojuegos y Educación celebrado en Valencia en febrero de 2012 por la Universidad de Alicante. En dicho Congreso se presentaron datos derivados de la investigación mostrada en los capítulos segundo y tercero, sobre la innovación realizada en las aulas de Educación Primaria utilizando un *serious game* para desarrollar las Inteligencias Múltiples del alumnado. Estos datos suscitaron interés en la comunidad escolar, lo cual culminó en la petición de un curso formativo y práctico por parte del CEFIRE de Valencia (el servicio de formación del profesorado de la Comunidad Valenciana). Dicho curso permitió la creación de una comunidad de práctica en la que el profesorado participante pudo formarse y llevar a cabo prácticas educativas innovadoras con sus alumnos, introduciendo videojuegos educativos en el aula de Educación Primaria para desarrollar las Inteligencias Múltiples del alumnado.

Por último, en el **sexto capítulo**, se enumeran las conclusiones extraídas de todo el trabajo realizado y plasmado en la tesis. También se comentarán las líneas de investigación futuras en las que se podría trabajar.

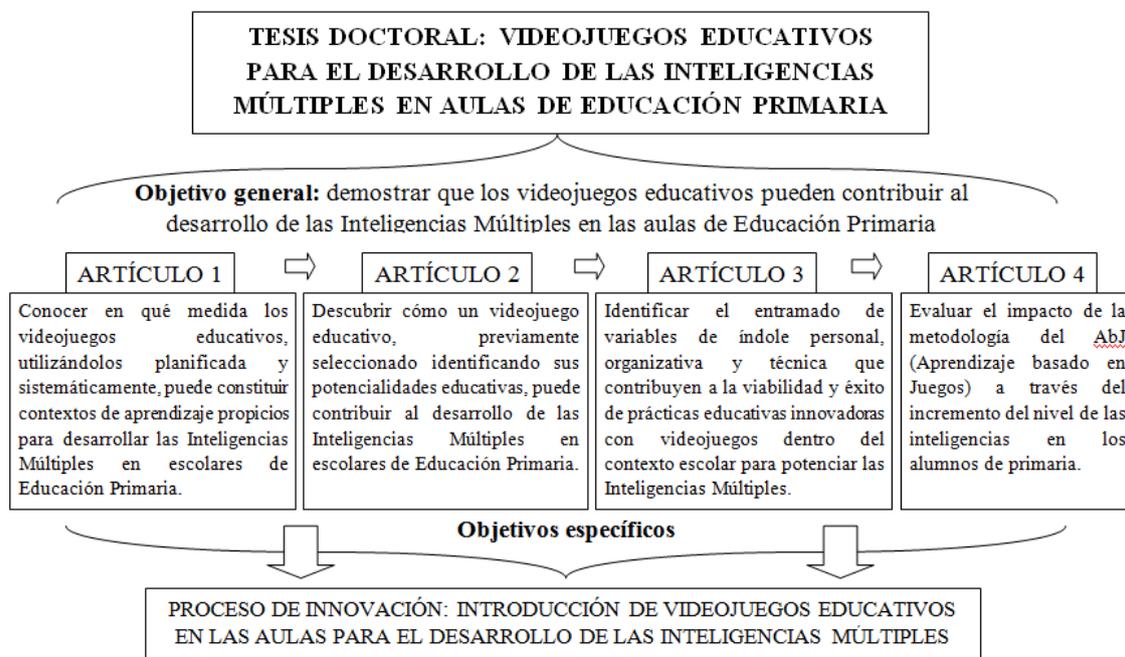


Figura 1.4. Estructura de la tesis, relación de artículos identificando sus objetivos.

Las referencias completas de los artículos que constituyen el cuerpo de la tesis son los siguientes:

Del Moral Pérez, M. E., Fernández García, L. C. y Guzmán Duque, A. P. (2015). Videogames: Multisensory Incentives Boosting Multiple Intelligences in Primary Education [Videojuegos: Incentivos Multisensoriales Potenciadores de las Inteligencias Múltiples en Educación Primaria]. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 13 (36), 243-270.

Del Moral Pérez, M. E., Guzmán Duque, A. P. y Fernández García, L. C. (2015). *Serious Games*: escenarios lúdicos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de primaria. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa* 47, 1-20.

Del Moral Pérez, M. E. y Fernández García, L. C. (2015). Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias Múltiples. *Revista Complutense de Educación*, 26, 97-118.

Del Moral Pérez, M. E., Fernández García, L. C. y Guzmán Duque, A. P. (2016). Proyecto Game to Learn: Aprendizaje basado en juegos para potenciar las

Inteligencias Lógico-Matemática, Naturalista y Lingüística en Educación Primaria. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 49, 177-193. doi: 10.12795/pixelbit.2016.i49.012.

1.8. Bibliografía del capítulo

Abdul Jabbar, A. I. & Felicia, P. (2015). Gameplay Engagement and Learning in Game-Based Learning. *Education & Educational Research*, 4(85). 740-779. doi: 10.3102/0034654315577210.

Adams, D. M. & Clark, D. B. (2014). Integrating self-explanation functionality into a complex game environment: Keeping gaming in motion. *Computers & Education*, 73, 149-159. doi:10.1016/j.compedu.2014.01.002.

Alvarez, J., Rampnoux, O., Jessel, J. P., & Methel, G. (2007). Serious Game: Just a question of posture. *Artificial & Ambient Intelligence, AISB*, 7, 420-423.

Antunes, C. (2005). *Estimular las Inteligencias Múltiples*. Madrid: Narcea.

Boyle, E., Connolly, T. M. & Hainey, T. (2011). The role of psychology in understanding the impact of computer games. *Entertainment Computing*, 2(2). 69-74. doi: 10.1016/j.entcom.2010.12.002.

Chapman, S. N. (2015). Arts Immersion: Using the arts as a language across the primary school curriculum. *Australian Journal of Teacher Education*, 9(40). 1-17. doi: 10.14221/ajte.2015v40n9.5.

Chóliz, M. & Marco, C. (2011). Patrón de uso y Dependencia de Videojuegos en Infancia y Adolescencia. *Anales de psicología*, 2(27). 418-426.

Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T. & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661-686. doi:10.1016/j.compedu.2012.03.004.

De Freitas, S. (2006). *Learning in Immersive Worlds*. Bristol. Joint Information Systems Committee. Recuperado de: http://www.jisc.ac.uk/eli_outcomes.html.

Dixon, P., Humble, S. & Chan, D. W. (2016). How children living in poor areas of Dar Es Salaam, Tanzania perceive their own multiple intelligences. *Oxford Review of Education*, 42(2). 230-248. doi: 10.1080/03054985.2016.1159955.

Fatemeh, R. & Reza, A. G. (2016) Gardner's theory of multiple intelligences is based on the evaluation amount differences in education, in the area of mathematical reasoning among sixth grade students. *International Journal of Physical and Social Sciences*, 9(5). 141-149.

Feldman, D. H. (1980). *Beyond universals in cognitive development*. Norwood, N.J.: Ablex.

Fogarty, R. & Stoehr, J. (2008). *Integrating curricula with multiple intelligences: Teams, themes & threads*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.

Freedman, R. (2015). *Enhanced Possibilities for Teaching and Learning: A Whole School Approach to Incorporating Multiple Intelligences and Differentiated Instruction*. Tesis Doctoral. Universidad de Toronto.

Gamboa Mora, M. C., García Sandoval, Y. & Beltrán Acosta, M. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples y el aprendizaje autónomo. *Revista de investigaciones UNAD*, 1(12). 1-28.

Gardner, H. (2012). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.

González, J. L., Cabrera, M. J. & Gutiérrez, F. L. (2007). Using Videogames in Special Education. In Moreno, R., Pichler, F. & Quesada, A. (Coords.). *Computer Aided Systems Theory – EUROCAST 2007*. (pp. 360-367). Spain: Springer Berlin Heidelberg.

Gros, B. (2009). Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje. *Comunicación*, 7(1). 251-264.

Hsieh, Y. H., Lin, Y. C. & Hou, H. T. (2016). Exploring the role of flow experience, learning performance and potential behavior clusters in elementary students' game-based learning. *Interactive Learning Environments*, 1(24). 1-16.

Hwang, G. J., Chiu, L. Y. & Chen, C. H. (2015). A contextual game-based learning approach to improving students' inquiry-based learning performance in social studies courses. *Computers & Education*, 81. 13-25. doi:10.1016/j.compedu.2014.09.006.

Islas, C., Leendertz, V., Vinni, M., Sutinen, E. & Ellis, S. (2013). Hypercontextualized Learning Games: Fantasy, Motivation, and Engagement in Reality. *Simulation Gaming*, 44(6), 821-845. doi: 10.1177/1046878113514807.

Ke, F. & Grabowsky, B. (2007). Gameplaying for maths learning: cooperative or not?. *British Journal of Educational Technology*, 2(38). 249-259. doi: 10.1111/j.1467-8535.2006.00593.x.

Ley Orgánica de Educación (LOE). (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo) *Boletín Oficial del Estado*, nº 106, 2006, 4 de mayo.

Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) (Ley Orgánica 8/2013, 9 de diciembre). *Boletín Oficial del Estado*, nº 295, 2013, 10 diciembre.

Li, J., Ma, S. & Ma, L. (2012). The Study on the Effect of Educational Games for the Development of Students' Logic-mathematics of Multiple Intelligence. *Physics Procedia*, 33, 1749-1752. doi: 10.1016/j.phpro.2012.05.280.

Li, Q., Zhang, T. Wang, B. & Wang, N. (2013). Effects of RPG on Middle School Players' Intrapersonal Intelligence. In Pan, Z., Cheok, A. D., Müller, W. & Liarokapis, F. (Coords.). *Transactions on Edutainment IX*. (pp. 160-175). Berlin: Springer.

Liu, C., Cheng, Y. & Huang, C. (2011). The effect of simulation games on the learning of computational problem solving. *Computers & Education*, 57(3), 1907-1918. doi: 10.1016/j.compedu.2011.04.002.

Matt, M. & Mackenzie, M. (2013). Sport Education and Multiple Intelligences: A Path to Student Success. *Strategies: A Journal for Physical and Sport Educators*, 4(26), 31-34.

McKenzie, W. (2012). *Intelligence Quest: Project-Based Learning and Multiple Intelligences*. Eugene, United States of America: ISTE, International Society for Technology in Education.

Michael, D. & Chen, S. (2006). *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform*. Mason, United States of America: Course Technology, Cengage Learning.

Motamedi, V., & Yaghoubi, R. M. (2015). The Relationship between Utilization of Computer Games and Spatial Abilities among High School Students. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 3(3), 46-51.

Nuttall, A. (2016). The 'curriculum challenge': Moving towards the 'Storyline' approach in a case study urban primary school. *Improving Schools*. 2(19). doi: 10.1177/1365480216651522.

Prieto, M. D., & Ballester, P. (2003). *Las Inteligencias Múltiples. Diferentes formas de enseñar y aprender*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Prieto, M. D., & Ferrándiz, C. (2001). *Inteligencias múltiples y currículum escolar*. Málaga: Ediciones Aljibe.

Samsudin, M. A., Haniza, N. H., Abdul-Talib, C. & Ibrahim, H. M. M. (2015). The Relationship between Multiple Intelligences with Preserred Science Teaching and Science Process Skills. *Journal of Education and Learning EduLearn*, 1(9). 53-60.

Sternberg, R. J. (2015). Multiple intelligences in the new age of thinking. In Goldstein, S., Princiotta, D. & Naglieri, J. A. (Eds.). *Handbook of Intelligence* (pp. 229-241). New York: Springer. doi: 10.1007/978-1-4939-1562-0.

Torrente, J., Moreno-Ger, P., Martínez Ortiz, I. & Fernández-Manjon, B. (2009). Integration and Deployment of Educational Games in e-Learning Environments: The Learning Object Model Meets Educational Gaming. *Journal of Educational Technology & Society*, 4(12). 359-371.

Tsai, M., Huang, L., Hou, H., Hsu, C. & Chiou, G. (2016). Visual behavior, flow and achievement in game-based learning. *Computers & Education*, 98. 115-129. doi:10.1016/j.compedu.2016.03.011.

Vallejo, M. (2008). Juegos y videojuegos. En Tones, J. (Coord.) *Mondopixel Vol.1*. (pp. 201-217) Madrid: Tebar.

Capítulo 2

Serious Games: escenarios lúdicos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de primaria

2.1. Introducción

Este capítulo se corresponde con el artículo “*Serious Games: escenarios lúdicos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de primaria*” publicado en la revista *EduTec-e*, Revista Electrónica de Tecnología Educativa.

2.1.1. Resumen del artículo

Este estudio constata cómo ciertos videojuegos educativos, concretamente *serious games* pueden contribuir al desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de Educación Primaria. Se describe el proceso de innovación realizado en las aulas con alumnado de primaria (N=101) pertenecientes al Colegio Público Gesta 1 de Oviedo, Principado de Asturias (España). Se utilizó de forma sistemática un videojuego que cumplía con unos requisitos previos, como abordar contenidos curriculares propios de las diferentes áreas de Educación Primaria y mantener su carácter lúdico a través de recursos técnicos y narrativos.

2.1.2. Datos de la publicación

El artículo ha sido publicado en la revista *EduTec-e*, *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, revista electrónica científica que recoge resultados de investigación, estudios, experiencias, ensayos y reseñas relacionadas con la tecnología educativa, medios y recursos didácticos, medios de comunicación y procesos de enseñanza y aprendizaje con tecnologías de la información y comunicación. Esta revista forma parte de un proyecto amplio de difusión de trabajos e intercambio de ideas en Internet auspiciado por EduTec (Asociación para el desarrollo de la tecnología educativa) que incluye, además de *EduTec-e*, la lista de distribución en tecnología educativa *EduTec-l* y el blog de tecnología educativa *EduTec-b*.

La revista está indexada en las siguientes bases de datos: FECYT, LATINDEX: (Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.), DICE, DIALNET, e-Revistas, ERIH PLUS, DULCINEA, Índice de Impacto en IN-RECS (Psicología y Educación), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), MIAR, Qcat, JOURNAL SEEK, Uottawa Library, DOAJ: Directory of Open Access Journals, RESH - Sistema de valoración integrada de revistas españolas de Humanidades y Ciencias Sociales, REDINET, IRESIE, ISOC, EZB, Bibliothekssystem Universität Hamburg, Rebiun-Crue, SFX Ex Libris Inc-University of Oviedo, Sherpa Romeo, WorldCat, CiteFactor, Wissenschaftszentrum Berlin für

Sozialforschung (WZB), Base - Bielfield Academic Search Engine, Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología, C.I.R.C, E.O.I Library, Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB), Institut Français de L'Éducation, y German National Library of Science and Technology.

La revista tiene un índice de impacto IN-RECS 2010 de 0.204 (Q1). Se encuentra en el Catálogo Latindex cumpliendo 32 de los 36 criterios de calidad editorial. La red CLARISE Comunidad Latinoamericana Abierta Regional de Investigación Social y Educativa destaca a EDUTECH como revista con alto impacto en español.

Las autoras del artículo son, en orden de aparición, Dra. M^a Esther del Moral Pérez, Dra. Alba Patricia Guzmán Duque y Laura Carlota Fernández García.

- Nombre de la revista: *Edutec-e, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*.
- Editor: Edutec (Asociación para el desarrollo de la tecnología educativa (España)).
- ISSN: 1135-9250
- Fecha: abril de 2014
- Número: 47
- Páginas: 1-20

2.2. Artículo

Serious Games: escenarios lúdicos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de primaria

Dra. M^a Esther del Moral Pérez

Dra. Alba Patricia Guzmán Duque

Laura Carlota Fernández García

Resumen

La presente investigación constata cómo determinados *serious games* pueden contribuir al desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de primaria. Se describe una experiencia innovadora apoyada en el uso sistemático semanal de un videojuego con alumnos de primaria (N=101). Los resultados cotejados con un grupo de control muestran incrementos significativos en sus inteligencias -utilizando el instrumento (Prieto y Ferrándiz, 2001) antes y después de la experiencia- especialmente la matemática y la visoespacial en las niñas, y la lingüística y la interpersonal en los niños, siendo ellas las más

beneficiadas globalmente. Ello invita a reflexionar sobre la necesaria cualificación docente para aprovechar las oportunidades de estos instrumentos lúdicos, reduciendo el esfuerzo cognitivo que suponen algunos aprendizajes, y lograr rendimientos exitosos.

Palabras clave: Videojuegos, Inteligencias Múltiples, Educación Primaria, competencias sociales, aprendizaje interactivo.

Abstract

This research shows how certain serious games can contribute to the development of multiple intelligences at primary school. We describe an innovative experience supported by the routine weekly use of a video game with elementary school students (N=101). Results collated with a control group showed significant increases in their minds -using the instrument (Prieto & Ferrándiz, 2001) before and after the experience- especially mathematics and visio-space in girls, and linguistics and interpersonal in children, where girls benefit most globally. It invites to reflect on the required teaching qualification for these instruments ludic, this tools are reducing the cognitive effort involving some learning opportunities, and achieve successful yields.

Keywords: Videogames, multiple intelligences, primary education, social skills, interactive learning.

Introducción

La Teoría de las Inteligencias Múltiples (IM) (Gardner, 2005) apuesta por un modelo de enseñanza centrado en el aprendiz, orientado al desarrollo de habilidades que impliquen globalmente a todas las inteligencias: *lingüística, musical, lógico-matemática, viso-espacial, corporal-cinestésica, interpersonal, intrapersonal y naturalista*. Considerándolas susceptibles de mejora cualitativa dentro de un entorno cultural rico en estímulos, a partir de estrategias y actividades sistemáticas.

Amstrong (1994), Prieto y Ballester (2003), y, Prieto y Ferrándiz (2001), explican que las IM pueden potenciarse mediante actividades específicas. Recientes investigaciones demuestran el incremento de las IM a partir de distintas prácticas de enseñanza (Saricaoglu & Arikan, 2009), algunas apoyadas en entornos virtuales (Riha & Robles-Piña, 2009), otras en juegos digitales (Sanford & Madill, 2007; Schaaf, 2012).

De modo similar, extrapolarlo sus propuestas al contexto de los *serious games*, la presente investigación se propuso constatar si éstos podían contribuir a desarrollar las IM en escolares de primaria, aprovechando su motor de juego y la motivación extrínseca

que suponen sus incentivos multisensoriales (recreación y banda sonora, melodías, resolución gráfica, colorido, locuciones,...).

Hoy, la escuela es consciente del contexto tecnológico en que viven los menores y es permeable a las oportunidades que algunos videojuegos ofrecen para el aprendizaje: adquisición de destrezas y habilidades, promoción de la salud, socialización de la infancia y adolescencia... (Pindado, 2005), así como para ayudar a comprender el funcionamiento socio-organizativo de la sociedad, a escudriñar el papel que juegan las convenciones sociales, etc. Además, son numerosas las voces que reclaman nuevas formas de alfabetización (Gómez del Castillo, 2007; Marín & García, 2005), de intercambio comunicativo y de pensamiento para explotar estos novedosos instrumentos digitales como potentes recursos didácticos en el aula.

***Serious games* y desarrollo de Inteligencias Múltiples**

Existen interesantes experiencias de integración de videojuegos en contextos formativos (Cortés, García & Lacasa, 2012; Del Castillo, Herrero, García, Checa & Monjelat, 2012; Sung & Hwang, 2013) con diversos fines: refuerzo de aprendizajes, alfabetización digital, simulación de procesos sociales, fomento de la experimentación y curiosidad, desarrollo de capacidades (resolución de problemas, construcción de historias, toma de decisiones, etc.), siempre vinculados a la naturaleza del videojuego, sus temáticas, las actividades que incluye y los márgenes de libertad que permite a los jugadores mejorar su aprendizaje (Robertson, 2013; Vos, Van der Meijden & Denessen, 2011).

La *inteligencia lingüística*, o capacidad para comunicarse mediante lenguaje oral o escrito, puede activarse con videojuegos que impliquen conversaciones y prácticas lingüísticas. Thorne, Black y Sykes (2009) constatan el incremento de competencias lingüísticas de los jugadores que interaccionan con videojuegos *online*.

Por su parte, la *inteligencia lógico-matemática*, o capacidad de razonamiento deductivo (utilización de números, cantidades, distancias, relaciones entre objetos, etc.), puede potenciarse con el apoyo de videojuegos orientados al cálculo mental (*game-training*), logrando mejorarla (Chang, Wu, Weng y Sung, 2012). Hay experiencias exitosas con adultos (Basak, Boot, Voss & Kramer, 2008) y sujetos con necesidades educativas especiales (Papastergiou, 2009).

La *inteligencia corporal-cinestésica*, o capacidad para utilizar el cuerpo para expresar ideas y sentimientos, producir o transformar cosas, provocar desplazamientos,

saltos, coreografías de bailes, etc., es favorecida con el exergaming, especialmente con la *wii*, simulando deportes (tenis, esquí...). Algunos pueden generar una actividad equiparable al paseo y mejorar las destrezas motoras específicas del deporte que se ejercite (Graf, Pratt, Hester & Short, 2009).

En mayor medida, la *inteligencia viso-espacial*, o habilidad para percibir y reconocer el entorno espacial donde se desenvuelve el sujeto, capacidad para transformar, interpretar y plasmar las percepciones recibidas: reconocimiento de mapas, ubicación en entornos 3D, identificación y combinación de códigos visuales..., es susceptible de desarrollo implícito con videojuegos de alta calidad gráfica con recreaciones bi o tridimensionales, imágenes, vídeos, secuencias filmicas que presentan espacios cotidianos; y, explícitamente, con aplicaciones que inviten a la realización de diseños, dibujos, construcción de puzzles y rompecabezas... Llorca (2009), Greenfield (2009), y, Yang y Chen (2010) afirman que algunos videojuegos favorecen las habilidades espaciales, y Korralo, Foreman, Boyd-Davis, Moar y Coulson (2012) describen los efectos positivos a nivel cognitivo vinculados a la memoria.

La *inteligencia naturalista*, o habilidad para discriminar y clasificar los organismos vivos, identificar ecosistemas, comprender el mundo natural tras observarlo..., se puede incrementar con videojuegos que permiten la experimentación, como *Norrath* (Castronova, 2006) o *Spore*, orientado a crear nuevas especies, logrando resultados óptimos (García, Cortés & Martínez, 2011).

La *inteligencia musical*, o capacidad para percibir, discriminar, transformar y expresar formas musicales, es posible potenciarla con videojuegos que integren simuladores para la creación de composiciones musicales a partir de diferentes instrumentos y matices culturales; o, con otros estilos karaoke, que permiten crear o poner letra a melodías de canciones. O, a partir de aquellos que posibilitan la composición musical, creación de coreografías, etc. Los videojuegos con bandas sonoras propias, tocadas por prestigiosas orquestas sinfónicas, ayudan a educar el gusto por la música, reconocer obras clásicas, etc., constituyéndose en propulsores de la educación estética.

La *inteligencia interpersonal*, o capacidad de percibir y establecer distinciones en los estados de ánimo, las intenciones, las motivaciones, y los sentimientos de otras personas, puede activarse con videojuegos de simulación social. Greitmeyer y Osswald (2010) demostraron que aplicaciones educativas apoyadas en videojuegos de componente prosocial pueden lograr conductas prosociales en jugadores de riesgo.

Para incrementar la *inteligencia intrapersonal*, o conocimiento propio de las fortalezas y debilidades que cada sujeto tiene de sí mismo junto a su habilidad para actuar y tomar decisiones consecuentes al respecto, desempeñado roles y funciones acordes a sus destrezas..., existen múltiples videojuegos que contribuyen a la superación personal y al desarrollo profesional, como juegos de rol y simuladores sociales para el entrenamiento en la toma de decisiones, habilidades para la negociación, mediación en conflictos, etc. Botero (2011) enfatiza el poder de determinados videojuegos para el entrenamiento de habilidades directivas y liderazgo en empresas.

Los contextos formales educativos, a menudo, olvidan potenciar las habilidades emocionales y sociales, que pueden contribuir a predecir el éxito social y personal futuro, como afirman Ferrándiz, Hernández, Bermejo, Ferrando y Sáinz (2012), por ello, los videojuegos bien pueden considerarse unos instrumentos adecuados para ello.

Finalmente, si bien existen investigaciones que intentan medir el efecto de determinados videojuegos en el incremento de destrezas y habilidades de los sujetos, se precisa de mayor rigor para analizar su influencia en el desarrollo de las ocho inteligencias, pues no todos son apropiados, sólo aquellos que contemplan actividades sistemáticas y contribuyen de forma continua a su entrenamiento. De ahí, que la selección de videojuegos, en función de los contenidos y las actividades cognitivas que proponen, sea fundamental para garantizar el desarrollo de las dimensiones específicas de cada una de las inteligencias.

Integración del videojuego naraba en el contexto escolar

Echeverría et al. (2011) afirman que la integración de actividades colaborativas apoyadas en juegos implica una rigurosa selección para promover aprendizajes de forma explícita. Las herramientas para evaluar la viabilidad de la integración curricular y la explotación didáctica de videojuegos, ofrecidas por Del Moral y Villalustre (2012), facilitaron la selección del videojuego para la finalidad de la investigación. Así pues, evaluada la potencialidad educativa de distintos videojuegos o *serious games*, sus actividades lúdicas, recursos expresivos, fórmulas de interacción..., y determinadas las inteligencias que preferentemente podían desarrollar, se seleccionó el videojuego *Naraba* (Micronet, 2010) por considerar que cumplía con unos prerequisites básicos: abordar contenidos curriculares propios de las distintas áreas de Educación Primaria sin perder su potencial lúdico, explotando su jugabilidad a partir de recursos técnicos y narrativos que le dotan de gran atractivo para los alumnos.

Naraba propone la realización de actividades para superar retos que exigen un modo de interacción concreto, y ofrece la oportunidad de ejercitar explícitamente diferentes inteligencias. Incluye actividades específicas directamente relacionadas con varias materias del currículum de Educación Primaria (LOE, 2006), se tratan temas como la salud y respeto al medio ambiente. Se orienta a favorecer el desarrollo de distintas habilidades cognitivas y a la adquisición de destrezas básicas, fundamentales para sentar las bases de nuevos aprendizajes. Consta de cuarenta misiones o actividades que el jugador debe realizar, agrupadas en torno a tres áreas: conocimiento del medio (19), matemáticas (12) y educación artística (9). Todas apelan a estrategias didácticas que potencian en mayor o menor medida las distintas inteligencias (Gardner, 2005). La Figura 1 muestra el peso concedido al desarrollo de cada inteligencia por el conjunto de las misiones que incluye el videojuego seleccionado.

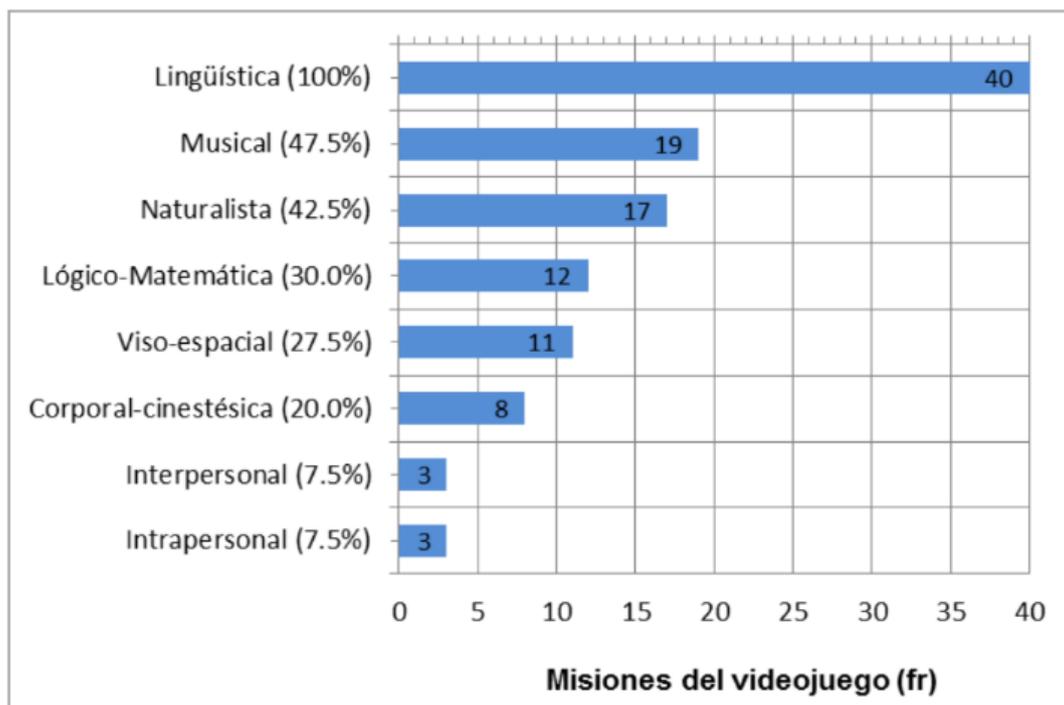


Figura 2.1. Distribución porcentual de las inteligencias potenciadas con las misiones del juego.

Al evaluar el videojuego se observó que las cuarenta misiones implicaban a varias inteligencias simultáneamente. La Figura 2 muestra la interfaz del juego y ejemplos de algunas misiones.



Figura 2.2. Ejemplos de misiones del videojuego *Naraba*.

Todas las misiones contribuyen a desarrollar la *inteligencia lingüística* al demandar el uso de la lengua oral y escrita para sonorizar y subtitar los diálogos de los personajes, ejercitando las habilidades comunicativas. Diecisiete potencian la *naturalista* al favorecer la observación, investigación, formulación, comprobación de hipótesis, explicación de resultados, y transversalmente, abordar temas de salud y desarrollo personal, seres vivos, conservación del medio ambiente, materia, energía, personas, culturas y organización social. Once misiones desarrollan la *inteligencia viso-espacial* al incidir en relaciones y representaciones espaciales (percepción visual), producción y apreciación artística. Otras apelan a la *intrapersonal*: autoconcepto, autocontrol y autodisciplina, interacción con otros, solución de conflictos, asunción de distintos roles sociales y liderazgo. Ocho activan la *corporal-cinestésica*, concretamente la motricidad fina, al usar el teclado y el ratón para accionar los elementos interactivos. Doce misiones fomentan la *lógico-matemática* (reconocimiento de tamaños, colores, formas, comparaciones, clasificaciones, cantidades y razonamiento analógico), trabajan números y operaciones, medidas, estimación y cálculo de magnitudes, geometría, tratamiento de la información, azar y probabilidad. Y diecinueve favorecen la *inteligencia musical*,

entrenan la percepción, producción, composición e interpretación musical, y memorización de recitados rítmicos.

Este exhaustivo estudio del videojuego Naraba-World permitió visibilizar la concordancia entre las misiones propuestas y las competencias de Primaria que desarrollan, vinculadas a la lengua (castellano e inglés), matemáticas, conocimiento del medio y educación artística, junto a las inteligencias que potencian explícita o implícitamente. Factores determinantes para considerarlo idóneo para la investigación.

El proceso didáctico llevado a cabo para insertar el videojuego en las aulas de primaria requirió de una planificación previa para hacer converger los contenidos de las distintas áreas (Lengua, Conocimiento del Medio, Matemáticas y Educación Artística) con las clases prácticas dedicadas a la realización de las misiones o actividades propuestas en el videojuego seleccionado. Lográndose establecer una correspondencia entre los contenidos curriculares y las actividades lúdicas integradas en el Naraba. A pesar de que se siguió el orden de la programación del curso, algunas misiones del juego obligaban a las docentes a adelantar contenidos, para ajustarlos a las demandas impuestas por el videojuego, y con ello permitir a los alumnos avanzar en el mismo.

Las sesiones dedicadas al videojuego se concentraban al final de la semana, los alumnos jugaban una hora semanal los viernes. Adquirían nuevos aprendizajes de forma lúdica y de buen grado, motivados por la urgencia de completar las misiones del juego. Y en el caso de que los contenidos ya se hubieran impartido en clase, el juego servía de repaso para su fijación. En definitiva, el uso del videojuego permitió la adquisición de nuevos conocimientos vinculados a las misiones del juego, además de reforzar aquellos ya aprendidos.

El proceso didáctico llevado a cabo para insertar el videojuego en las aulas de primaria requirió de una planificación previa para hacer converger los contenidos de las distintas áreas (Lengua, Conocimiento del Medio, Matemáticas y Educación Artística) con las clases prácticas dedicadas a la realización de las misiones propuestas en el videojuego seleccionado. Lográndose establecer una correspondencia entre los contenidos curriculares y las actividades lúdicas integradas en el Naraba. A pesar de que se siguió el orden de la programación del curso, algunas misiones del juego obligaban a las docentes a adelantar contenidos, para ajustarlos a las demandas impuestas por el videojuego, y con ello permitir a los alumnos avanzar en el mismo.

Las sesiones dedicadas al videojuego se concentraron al final de la semana, los alumnos jugaban una hora semanal los viernes. Adquirían nuevos aprendizajes de forma

lúdica y de buen grado, motivados por la urgencia de completar las misiones del juego. Y en el caso de que los contenidos ya se hubieran impartido en clase, el juego servía de repaso para su fijación. En definitiva, el uso del videojuego permitió la adquisición de nuevos conocimientos vinculados a las misiones del juego, además de reforzar aquellos ya aprendidos.

Metodología

Para constatar si la utilización planificada y sistemática del *serious game Naraba* podía contribuir al desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de primaria, se analizó la experiencia desarrollada durante el curso 2012-13, concretada en la dedicación de una hora semanal al juego, llevada a cabo en la Escuela de Primaria Gesta I de Oviedo (Asturias-España).

Participantes

La muestra estuvo integrada por 101 alumnos, de la cual se extrajeron 20 sujetos para el grupo de control (GC), 81 formaron parte del grupo experimental (GE), distribuidos como indica la Tabla 1, a quienes se midió su nivel de IM al inicio de la experiencia (*test*) y al final de la misma (*retest*), con el fin de comprobar *a posteriori* la evolución operada en las inteligencias de los sujetos tras participar en la experiencia con el juego.

Curso/Sexo	Niños		Niñas		Total
	Participantes	G.C.	Participantes	G.C.	
Primero de Primaria	20 (48.8%)	5 (50.0%)	17 (42.5%)	5 (50.0%)	47 (46.5%)
Segundo de Primaria	21 (51.2%)	5 (50.0%)	23 (57.5%)	5 (50.0%)	54 (53.4%)
Total	41 (50.6%)	10 (50.0%)	40 (49.4%)	10 (50.0%)	101 (100.0%)

Tabla 2.1. Distribución de la muestra (N=101) atendiendo a las variables curso y sexo.

Instrumento de recogida de información

Se eligió el Cuestionario de Evaluación de Inteligencias Múltiples de Prieto y Ferrándiz (2001) pues ya fue validado y facilitaba las tareas de los docentes para el seguimiento individualizado de la evolución de cada alumno. El cual está integrado por ochenta ítems o indicadores cualitativos -diez por inteligencia-, ayudó a determinar el nivel que los sujetos presentaban en cada una, utilizando una escala del 1 al 4 (1=muy bajo; 2=bajo; 3=alto; 4=muy alto), que permitió realizar observaciones sobre los

progresos individuales relativos a las competencias y/o habilidades que sirvieron para ponderar cada inteligencia, así:

- Lingüística, evaluada a partir de competencias comunicativas referidas al lenguaje oral y escrito, las habilidades para la lectura, ortografía y vocabulario de cada sujeto.
- Naturalista, mide su nivel de competencia en relación al pensamiento científico - experimentación e indagación- y al estudio de las ciencias.
- Viso-espacial, se examina mediante ítems que permiten identificar las habilidades artísticas -representación y exploración de formas, colores...-, y viso-espaciales que poseen.
- Corporal-cinestésica, medida a partir de las habilidades físicas y deportivas, del desarrollo de la motricidad gruesa y fina, y del lenguaje corporal que manifiestan.
- Musical, evaluada a través de las actitudes hacia la música, la capacidad para cantar, reconocer sonidos, identificar estilos musicales, expresión rítmica y musical, etc.
- Lógico-matemática, medida a partir de las competencias para resolver problemas, cálculo, aritmética, categorización de objetos, pensamiento abstracto y procesos cognitivos de orden superior que se activan.
- Interpersonal, evaluada a través de la capacidad de liderazgo, habilidades para trabajar en equipo, mediación y empatía con otros.
- Intrapersonal, inferida a partir del grado de autoconocimiento que poseen, facilidad para trabajar autónomamente y de otras competencias manifestadas (constancia, rigor...).

Procedimiento

El estudio se centró en constatar si la experiencia de integración didáctica, sistemática y planificada, de un videojuego en aulas de primaria, podría favorecer el incremento de las IM del alumnado. *A priori* se entendía que la clave, entre otros aspectos, radicaría en las oportunidades que el videojuego seleccionado ofrecía para el aprendizaje. Ello obligó a optar por un videojuego que permitiese alcanzar estas expectativas. Así, tras evaluar varios y clasificar sus actividades en relación a las inteligencias que podían ejercitar, se acordó que *Naraba* podría ajustarse al objetivo. Posteriormente, se presentó

a los docentes, quienes valoraron su pertinencia para implementarlo en sus aulas, dedicando una hora semanal al videojuego durante el curso lectivo 2012-13.

Por un lado, se adoptó una metodología *cualitativa*, en tanto estudio de caso implementado en una escuela (N=101), cuyo seguimiento fue realizado por las docentes de primaria en calidad de investigadoras participantes -con el asesoramiento experto externo- quienes registraron el nivel de cada alumno, en las ocho inteligencias tanto al inicio de la experiencia (Fase I *Test*: octubre 2012) como al concluirla (Fase II *Retest*: mayo 2013), utilizando el mencionado cuestionario.

El test de Prieto y Ferrándiz (2001) presenta un total de 80 ítems con un marcado carácter cualitativo -diez por cada inteligencia-, a partir de los cuales, las docentes debían valorar las habilidades y/o competencias específicas de cada alumno respecto a los demás que conforman el grupo, mediante una escala tipo likert, tanto al inicio de la experiencia como al concluir la misma. De modo que se obtuvieron dos medidas diferentes, pero siempre relativas a la percepción subjetiva de las docentes respecto a la situación individual de cada sujeto en las ocho inteligencias y en comparación con el resto de sujetos del grupo, antes y después de la experiencia llevada a cabo con el videojuego. Lógicamente, fueron las tutoras las que realizaron esta ponderación cualitativa, al ser ellas las que mejor conocían la evolución global de la totalidad del alumnado implicado en la experiencia.

El test de Prieto y Ferrándiz (2001) presenta un total de 80 ítems con un marcado carácter cualitativo -diez por cada inteligencia-, a partir de los cuales, las docentes debían valorar las habilidades y/o competencias específicas de cada alumno respecto a los demás que conforman el grupo, mediante una escala tipo likert, tanto al inicio de la experiencia como al concluir la misma. De modo que se obtuvieron dos medidas diferentes, pero siempre relativas a la percepción subjetiva de las docentes respecto a la situación individual de cada sujeto en las ocho inteligencias y en comparación con el resto de sujetos del grupo, antes y después de la experiencia llevada a cabo con el videojuego. Lógicamente, fueron las tutoras las que realizaron esta ponderación cualitativa, al ser ellas las que mejor conocían la evolución global de la totalidad del alumnado implicado en la experiencia.

Posteriormente, dichos datos se volcaron en una base de datos para su posterior análisis estadístico para constatar la influencia real del videojuego en el incremento de las inteligencias del alumnado, utilizando técnicas estadísticas descriptivas para explicar su

variación en las dos fases. La Figura 3 muestra el proceso de la investigación y los hitos más significativos que la vertebraron:

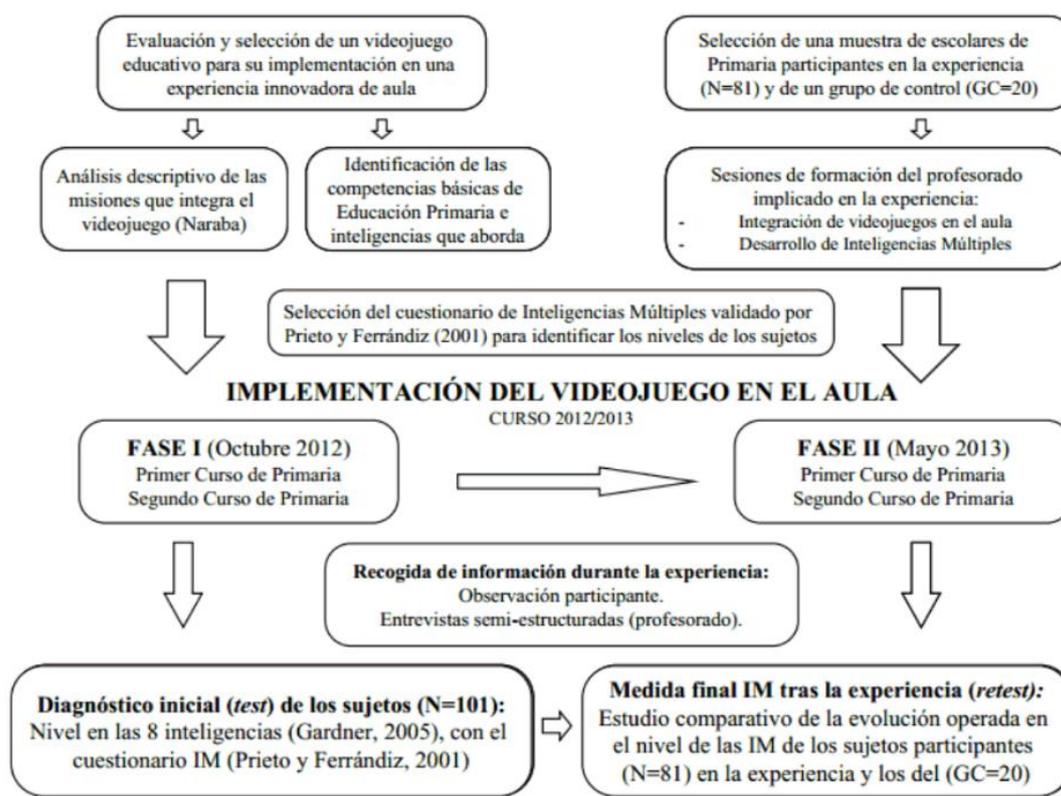


Figura 2.3. Proceso de la investigación y fases que la componen.

En la Fase I se identificó el nivel de todos los sujetos (N=101) en cada inteligencia antes de iniciar la experiencia con el videojuego. Siete meses después, concluida ésta, en la Fase II se volvió a medir el nivel de cada sujeto -participantes (GE) y GC-, con objeto de estimar comparativamente su evolución e identificar el posible efecto del videojuego. El tratamiento estadístico (prueba *t-student*) de ambas medidas (*test-retest*), constató la existencia de diferencias significativas. Un análisis más pormenorizado permitió comparar las medias en función de las variables “curso” y “sexo” en cada Fase, para determinar si podían ser las responsables del cambio. El mismo tratamiento se realizó con el GC para establecer en qué medida la participación en la experiencia podría contribuir a explicar el incremento de las inteligencias. Los estadísticos se estimaron con el 95.0% de confiabilidad. Se empleó el paquete estadístico SPSS (v.18).

Análisis de resultados y discusión

Competencias de las inteligencias

Las valoraciones de los sujetos (N=101) -51 niños (50.50%) y 50 niñas (49.50%)- de entre 7 y 8 años, se hicieron para las ocho inteligencias según el cuestionario de Prieto y Ferrándiz (2001) a partir de 80 ítems medidos con una escala de 1 a 4 (1=muy bajo; 2=bajo; 3=alto; 4=muy alto).

La Tabla 2 muestra la distribución de los sujetos según el nivel alcanzado en cada inteligencia en la Fase I. Mayoritariamente los sujetos presentan niveles *muy bajos* y *bajos* respecto a las inteligencias *naturalista*, *matemática* e *interpersonal*. En el nivel *alto* destacan en la *visoespacial* (54.20%), *musical* (52.20%) e *intrapersonal* (52.10%). Son pocos los sujetos que presentan niveles *muy altos* en las inteligencias *interpersonal* y *lingüística* (9.90%) y (9.30%) respectivamente.

Inteligencia	Fase	% Muy bajo	% Bajo	% Alto	% Muy alto
Lingüística	Fase I	6.70	35.70	48.40	9.30
	Fase II	5.20	28.60	51.10	16.70
Naturalista	Fase I	12.10	34.60	45.40	7.90
	Fase II	8.20	22.10	52.80	17.70
Matemática	Fase I	10.80	37.40	46.30	4.80
	Fase II	6.40	27.80	48.20	17.70
Visoespacial	Fase I	7.40	33.00	54.20	6.20
	Fase II	4.00	23.60	51.10	21.70
Musical	Fase I	7.10	33.80	52.20	7.40
	Fase II	3.40	25.90	55.10	15.30
Corporal	Fase I	8.00	37.80	47.00	7.00
	Fase II	5.10	27.20	49.40	18.40
Interpersonal	Fase I	10.70	28.60	50.70	9.90
	Fase II	6.70	20.10	54.30	19.60
Intrapersonal	Fase I	5.90	35.50	52.10	6.40
	Fase II	3.70	27.40	56.30	12.20

Tabla 2.2. Distribución porcentual de los sujetos según los niveles alcanzados en ambas Fases del Experimento.

Concluida la experiencia (*Fase II*), se detecta que las nuevas valoraciones de las inteligencias de los sujetos del GE (Tabla 2) muestran un incremento generalizado respecto a la *Fase I*, balanceándose a los niveles de *alto* y *muy alto*. Se observa una

disminución de los sujetos en los niveles *muy bajo* y *bajo* en la inteligencia *naturalista*. Los sujetos de los niveles más altos se concentran en la inteligencia *intrapersonal* (56.30%), *musical* (55.10%), *interpersonal* (54.30%), *naturalista* (52.80%), *lingüística* (51.10%), *visoespacial* (51.10%), *corporal* (49.40%) y *matemática* (48.20%). Finalmente, las inteligencias que susceptiblemente se incrementan más en el nivel *muy alto* son la *visoespacial* (21.70%) seguida de la *interpersonal* (19.60%).

El análisis descriptivo evidencia que algunos de los ítems que componen cada inteligencia mejoran, tras el uso del videojuego en el aula, así:

En la *Lingüística* se observa un incremento promedio en los ítems relacionados con la *escritura* (Media=2.74), *las habilidades causa-efecto* (Media=2.69), *disfrute con las narraciones del videojuego* (Media=3.11) y *simulaciones* (Media=3.01).

En la *Naturalista* destacan los sujetos en los ítems asociados a *disfrutar del videojuego* (Media=3.20), *curiosidad* (Media=2.93), *comparación y clasificación* (Media=2.77), *predecir simulaciones* (Media=2.75) y *gusto por la novedad del juego* (Media=3.02).

En la *Fase II* en la *Matemática* los sujetos registran una mejoría significativa en los ítems relacionados con *cálculos mentales* (Media=2.83), *misiones matemáticas* (Media=2.98), *gusto por el juego* (Media=2.95), *rompecabezas* (Media=2.94) y *secuencias lógicas* (Media=2.75).

Los sujetos en la *Visoespacial (retest)* ven incrementadas sus puntuaciones en los ítems que se refieren a las *imágenes mentales y en la pantalla, cambiar mentalmente, animaciones, puzzles y laberintos*.

En la *Musical*, mejoran en los ítems relacionados con *recordar melodías* (Media=2.86), *habilidad para componer* (Media=2.80) y *gusto por la música* (Media=2.99).

Los incrementos en la *Corporal-cinestésica* se evidencian en los ítems relacionados con la *manipulación* (Media=2.78), *correr y movimientos* (Media=2.80), *habilidad y precisión motriz* (Media=2.77), *expresar con gestos* (Media=2.67) y *sensaciones físicas* (Media=2.77).

En la *Interpersonal* mejoran los relacionados con su *habilidad para aconsejar* (Media=2.80), *manejo en diversos ámbitos* (Media=2.80), *ayudar a los compañeros* (Media=2.81), *enseñar informalmente* (Media=2.77), *actitud mediadora* (Media=2.40), *capacidad de adaptación* (Media=2.64) y *empatía* (Media=2.70).

Finalmente, en la *Intrapersonal* se observan incrementos significativos en los ítems relacionados con la *autonomía* (Media=2.77), *expresión de sentimientos* (Media=2.67), *aprender de sus éxitos/fracasos* (Media=2.68) y la *autoestima* (Media=2.90).

5.2 Comparación entre las dos fases

Tras el contraste de los datos obtenidos en ambas fases, la Tabla 3 muestra que las inteligencias con mayor incremento, en la totalidad de los sujetos, son la *Viso-espacial* (Media=2.91, SD=0.59); *Matemática* (Media=2.74, SD=0.66); *Lingüística* (Media=2.86, SD=0.55); *corporal* (Media=2.81, SD=0.79); e *Interpersonal* (Media=2.86, SD=0.79).

Inteligencia	Grupo	Fase I		Fase II	
		Media	SD	Media	SD
Lingüística	GE	2.60	0.56	2.86	0.55
	GC	2.90	1.10	2.60	1.10
Naturalista	GE	2.49	0.65	2.8	0.66
	GC	2.90	1.10	2.50	1.00
Matemática	GE	2.46	0.57	2.74	0.66
	GC	2.80	1.10	2.60	1.00
Visoespacial	GE	2.59	0.5	2.91	0.59
	GC	2.80	1.00	2.50	0.90
Musical	GE	2.60	0.52	2.82	0.53
	GC	2.60	1.00	2.70	0.80
Corporal	GE	2.53	0.74	2.81	0.79
	GC	2.80	1.10	2.60	0.90
Interpersonal	GE	2.60	0.81	2.86	0.79
	GC	2.70	1.00	2.60	0.90
Intrapersonal	GE	2.59	0.7	2.77	0.71
	GC	2.80	1.10	2.50	1.00

Tabla 2.3. Medias y desviaciones estándar de las IM obtenidas por los sujetos en ambas fases del Experimento.

En la Gráfica 1 se percibe un desplazamiento de las líneas que indica que las niñas son las más beneficiadas, en especial en las inteligencias matemática y lingüística. En

cuanto a los niños, se detecta el desplazamiento en las inteligencias viso-espacial y lingüística.

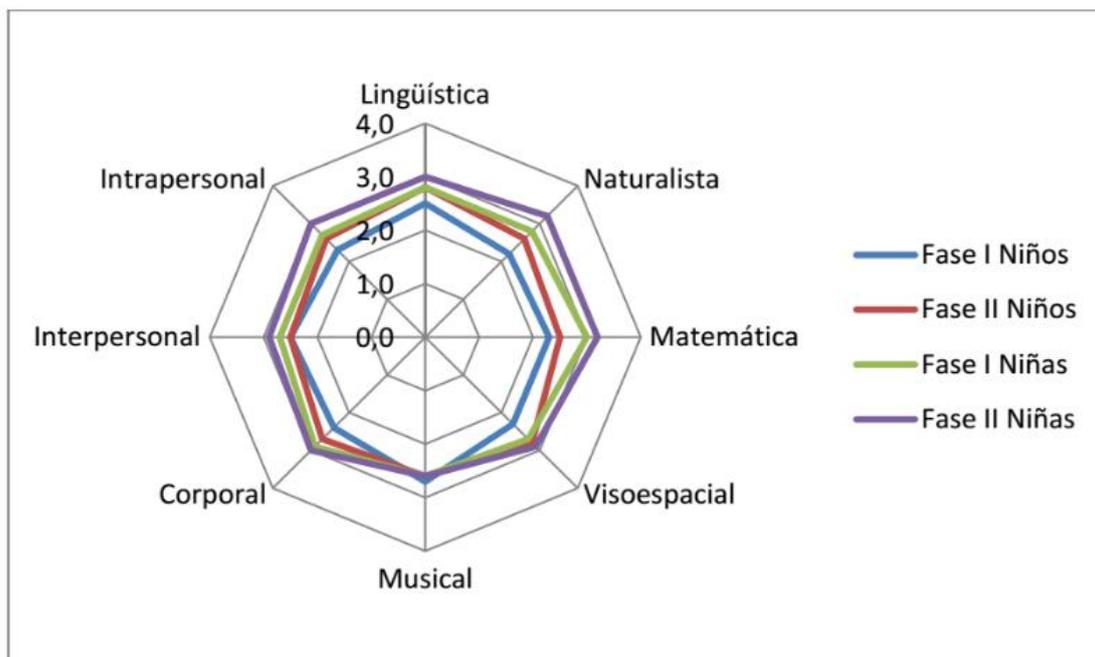


Gráfico 2.1. Valores medios de las Inteligencias en ambas fases, según sexo.

Con la prueba *t-student* se detecta que no existen diferencias significativas entre ambos grupos -GE y GC- (NS=95.00%). Esto permite inferir que si bien el efecto del videojuego no se relaciona directamente con el incremento de las inteligencias, si puede contribuir a mejorarlas en algunos sujetos de la Fase II. Concretamente, en el GC se observa una mayor variación respecto a las desviaciones estándar que en el GE en ambas fases, lo que implica una mayor variabilidad en los valores medios de cada inteligencia en cada fase. Los resultados obtenidos en ambas fases verifican la contribución del videojuego al incremento de las IM en los alumnos de primaria al concluir la experiencia. La prueba *t-student* permitió comparar las medias obtenidas por la totalidad de la muestra (N=101) en ambas fases, observándose una mejora cuantitativa en la mayoría de las inteligencias ($p < .05$). En conclusión, una adecuada integración curricular del videojuego puede contribuir a la mejora global de las inteligencias en los escolares de primaria.

Diferencias entre sexos

Un estudio más pormenorizado permite analizar la valoración media por sexo para detectar su influencia en los resultados. En la Tabla 4 se observan los datos relativos a las medidas de los sujetos del GE para cada inteligencia en ambas fases.

Inteligencia	Género	Fase I		Fase II	
		Media	SD	Media	SD
Lingüística	Niños	2.57	0.56	2.81	0.56
	Niñas	2.64	0.56	2.91	0.53
Naturalista	Niños	2.56	0.58	2.93	0.60
	Niñas	2.42	0.71	2.71	0.69
Matemática	Niños	2.55	0.52	2.66	0.57
	Niñas	2.37	0.59	2.88	0.73
Visoespacial	Niños	2.65	0.44	2.85	0.52
	Niñas	2.55	0.55	2.97	0.65
Musical	Niños	2.60	0.49	2.81	0.51
	Niñas	2.62	0.55	2.83	0.55
Corporal	Niños	2.61	0.50	2.91	0.49
	Niñas	2.45	0.59	2.71	0.71
Interpersonal	Niños	2.62	0.66	2.92	0.57
	Niñas	2.57	0.64	2.80	0.67
Intrapersonal	Niños	2.63	0.47	2.82	0.42
	Niñas	2.55	0.51	2.71	0.59

Tabla 2.4. Medias y las desviaciones estándar de las IM del GE en ambas fases según el sexo.

En general, se detectó un incremento mayor en las niñas tras su participación en la experiencia, pues mejoran sus inteligencias más que los niños, destacándose mayores incrementos en la *Matemática* ($p < .001$) y *Viso-espacial* ($p < .003$). Especialmente, se observa que la *Matemática* mejora susceptiblemente más en ellas que en ellos.

Además, con la prueba *t-student* se constató que la variable curso no influye en las valoraciones registradas en las distintas inteligencias, sólo existen diferencias significativas respecto a la inteligencia *Visoespacial* ($p < .039$) beneficiándose del experimento los sujetos del segundo curso.

Por otro lado, tras constatar los niveles que registran los sujetos en cada inteligencia antes y después de su participación en la experiencia con el videojuego, se

analiza el comportamiento de cada uno respecto a los ítems que las explican, destacando los que mejoraron significativamente ($p < .05$).

Conclusiones

Existe un incremento general en las inteligencias de los escolares tras participar en la experiencia innovadora de integración del videojuego en el aula. Ello suscita una interesante reflexión sobre las potencialidades educativas de algunos videojuegos y sobre la oportunidad de integrarlos en las aulas, ligado a las necesidades formativas de los docentes para que aprendan a seleccionarlos e incluirlos en sus aulas aprovechando la motivación extrínseca que suponen los incentivos multisensoriales de algunos *serious games* para ponerlos al servicio de la adquisición de destrezas y habilidades.

El GC permitió evidenciar que el videojuego Naraba sí influye en la mejora de las inteligencias de los sujetos, puesto que en este grupo a excepción de la musical (que fue significativa en las niñas) las inteligencias no mostraron una mejora significativa.

La lingüística y la viso-espacial presentan los mayores incrementos estadísticamente significativos al finalizar la experiencia, refrendados con la mejora cualitativa percibida por los docentes en la lecto-escritura gracias al videojuego: lectura de subtítulos e instrucciones del mismo, realización de las actividades del taller de escritura. Algo predecible dada su naturaleza y desafíos: recuerdo de nombres de personajes, lugares de origen, cómo son, a qué se dedican, nombres de las islas y de sus criaturas fantásticas... Desarrollando su capacidad memorística, comprensión oral y escrita y adquisición de nuevo vocabulario.

Es importante destacar que el videojuego contribuye a la mejora de la inteligencia lingüística, especialmente en relación al fomento del gusto por la lectura.

Al tratarse de un videojuego en 3D que exige habilidades espacialmente para orientarse, se esperaba que la inteligencia viso-espacial resultara incrementada en mayor medida, pero sólo aumentaron los componentes referidos a la visualización de imágenes, animaciones y objetos de la pantalla.

Los componentes de la naturalista que se incrementan son los vinculados a los contenidos específicos del videojuego y a su presentación. Las misiones del videojuego relacionadas con la naturaleza son las más atractivas, implican comparación o clasificación de objetos, líquidos, especies animales, etc., competencias propias de esta inteligencia. La posibilidad de experimentar con líquidos, mezclas, transformaciones... facilita la simulación de fenómenos que normalmente no se dan en la realidad del aula.

La mayoría de los componentes que explican la inteligencia matemática se incrementaron debido al entrenamiento adquirido con los rompecabezas, cálculos y categorización del videojuego. Ello permitió utilizarlo como herramienta de aprendizaje y refuerzo de contenidos matemáticos.

Asimismo, el taller de composición musical del videojuego y las actividades relacionadas con ritmos y clasificación de sonidos, favorecieron el incremento de la inteligencia musical, al memorizar ritmos y melodías para reproducirlas después, luego, no sorprende que el componente que mayores cambios presenta sea el referido al recuerdo de melodías y canciones.

La corporal-cinestésica se desarrolló conjuntamente con la viso-espacial, al simular movimientos del avatar virtualmente con el ratón y el teclado. Sin embargo, la movilidad física de los jugadores era reducida, lo cual explica que la corporal apenas se potenciara.

La observación directa permitió constatar el fomento de actitudes de apoyo y colaboración mutua entre los alumnos durante la experiencia con el videojuego, evidenciándose que los “más expertos” aconsejaban a los que tenían dificultades. Aspectos que explican el incremento de la inteligencia interpersonal al concluir la experiencia. También se debe señalar que el juego individual permitió desarrollar la autonomía de los alumnos incrementando su inteligencia intrapersonal. Los éxitos y fracasos ayudaron a crear un clima de esfuerzo, superación y afán por adquirir nuevos aprendizajes para avanzar en el juego.

Tras los resultados obtenidos, los *serious games* pueden considerarse unos formatos idóneos tanto para favorecer la inteligencia matemática y la viso-espacial en las niñas, al situar las actividades en escenarios tangibles que minimizan el grado de abstracción requerido para asimilar determinados conceptos; como para desarrollar la inteligencia lingüística y la interpersonal en los niños, al ofrecerles oportunidades para elaborar relatos a partir de las imágenes presentadas así como para compartir experiencias con otros en busca de la resolución de problemas colaborativamente.

Sin embargo, el éxito de este tipo de experiencias innovadoras apoyadas en videojuegos radica en la cualificación de los docentes para que sepan integrar adecuadamente estos recursos en el aula, solventando las diferentes problemáticas que ello genera.

Finalmente, hay que subrayar que la nueva tendencia del Aprendizaje basado en juegos reclama por un lado, de nuevas formas de alfabetización, de intercambio

comunicativo y de pensamiento para explotar estos instrumentos lúdicos digitales en el aula. Y por otro, de la convergencia del sector educativo y el empresarial para diseñar videojuegos atractivos cuyo motor de juego se ponga al servicio del aprendizaje y potencien las ocho inteligencias.

Tras los resultados obtenidos, se puede concluir que los *serious games* pueden considerarse unos formatos idóneos tanto para favorecer la inteligencia *matemática* y la *viso-espacial* en las niñas, al situar las actividades en escenarios tangibles que minimizan el grado de abstracción requerido para asimilar determinados conceptos; como para desarrollar la inteligencia *lingüística* y la *interpersonal* en los niños, al ofrecerles oportunidades para elaborar relatos a partir de las imágenes presentadas así como para compartir experiencias con otros en busca de la resolución de problemas colaborativamente.

Sin embargo, el éxito de este tipo de experiencias innovadoras apoyadas en videojuegos radica en la cualificación de los docentes para que sepan integrar adecuadamente estos recursos en el aula, solventando las diferentes problemáticas que ello genera.

Finalmente, hay que subrayar que la nueva tendencia del Aprendizaje basado en juegos reclama por un lado, de nuevas formas de alfabetización, de intercambio comunicativo y de pensamiento para explotar estos instrumentos lúdicos digitales en el aula. Y por otro, de la convergencia del sector educativo y el empresarial para diseñar videojuegos atractivos cuyo motor de juego se ponga al servicio del aprendizaje y potencien las ocho inteligencias.

Referencias

- Amstrong, T. (1994). *Multiple intelligences in the classroom*. Virginia: ASCD.
- Basak, C., Boot, W. R., Voss, M.W., & Kramer, A. F. (2008). Can training in a real-time strategy video game attenuate cognitive decline in older adults? *Psychology & Aging*, 23(4), 765-777.
- Botero, J. A. (2011). *Propuesta de un juego de rol para evaluar la competencia del liderazgo basado en el método de desarrollo de habilidades gerenciales*. (Tesis doctoral inédita). Universidad Nacional de Colombia. Medellín.
- Castronova, E. (2006). On the Research Value of Large Games: Natural Experiments in *Norrath* and *Camelot*. *Games & Culture*, 2(1), 163-186.

Chang, K. E., Wu, L. J., Weng, S. E., & Sung, Y. T. (2012). Embedding game-based problem-solving phase into problem-posing system for mathematics learning. *Computers & Education*, 58(2), 775-786. doi:10.1016/j.compedu.2011.10.002.

Cortés, S., García, M. R., & Lacasa, P. (2012). Videojuegos y Redes Sociales. El proceso de identidad en Los Sims 3. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 33. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/33/>.

Del Castillo, H., Herrero, D., García, A. B., Checa, M., & Monjelat, N. (2012). Desarrollo de competencias a través de los videojuegos deportivos: alfabetización digital e identidad. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 33. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/33/>.

Del Moral, M. E. (2012). Desarrollo de las Inteligencias Múltiples apoyado en videojuegos. Ponencia impartida en el I Congreso Internacional de Videojuegos y Educación, 2-3 febrero, 2012. Alfás del Pi (Alicante): Universidad de Valencia. Recuperado de <http://www.uv.es/ordvided/ACTAS/ACTAS%20CIVE%202012.pdf>

Del Moral, M. E., & Villalustre, L. (2012). Videojuegos e infancia: análisis, evaluación y diseño de videojuegos desde una perspectiva educativa. En García Jiménez, A. (Ed.). *Comunicación, Infancia y Juventud. Situación e Investigación en España*. (pp. 97-112). Barcelona: UOC.

Echeverría, A., García-Campo, C., Nussbaum, M., Gil, F., Villalta, M., Améstica, M., & Echeverría, S. (2011). A framework for the design and integration of collaborative classroom games. *Computers & Education*, 57(1), 1127-1136. doi:10.1016/j.compedu.2010.12.010.

Ferrándiz, C., Hernández, D., Berjemo, R., Ferrando, M., & Sáinz, M. (2012). La inteligencia emocional y social en la niñez y adolescencia: validación de un instrumento para su medida en lengua castellana. *Revista de Psicodidáctica*, 17(2), 309-338. Recuperado de <http://www.ehu.es/ojs/index.php/psicodidactica/article/view/2814/5953>

García, M. R., Cortés, S., & Martínez, R. (2011). De los videojuegos comerciales al currículum: Las estrategias del profesorado. *Revista Icono14*, 9(2), 249-261. Recuperado de <http://www.icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/49/48>

Gardner, H. (2005). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.

Gómez del Castillo, M. T. (2007). Videojuegos y transmisión de valores. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(6), 1-10.

Graf, D. L., Pratt, V. L., Hester, C. N., & Short, K. R. (2009). Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics*, 124(2), 534-540.

Greenfield, P. M. (2009). Technology and informal education: What is taught, what is learned. *Science*, 323(2), 69-71.

Greitemeyer, T., & Osswald, S. (2010). Effects of prosocial video games on prosocial behavior. *Journal of Personality & Social Psychology*, 98(2), 211-221.

Korallo, L., Foreman, N., Boyd-Davis, S., Moar, M., & Coulson, M. (2012). Do challenge, task experience or computer familiarity influence the learning of historical chronology from virtual environments in 8–9 year old children? *Computers & Education*, 58(4), 1106-1116. doi:10.1016/j.compedu.2011.12.011.

Llorca, M. A. (2009). Hábitos y uso de los videojuegos en la comunicación visual: influencia en la inteligencia espacial y el rendimiento (Tesis inédita). Universidad de Granada. Granada.

“Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE)”. Boletín Oficial del Estado, 106, (4 de mayo de 2006), págs. 17158-17207.

Marín, V., & García, M. D. (2005). Los videojuegos y su capacidad didáctico-formativa. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 26, 113-119. doi: 10.12795/pixelbit.2016.i49.012.

Micronet (2010). Naraba World. Recuperado de <http://www.narabaworld.com/>

Papastergiou, M. (2009). Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: A literature review. *Computers & Education*, 53(3), 603-622. doi:10.1016/j.compedu.2009.04.001.

Pindado, J. (2005). Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 26, 55-67. doi: 10.12795/pixelbit.2016.i49.012.

Prieto, M. D., & Ballester, P. (2003). *Las Inteligencias Múltiples. Diferentes formas de enseñar y aprender*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Prieto, M. D., & Ferrándiz, C. (2001). *Inteligencias múltiples y currículum escolar*. Málaga: Ediciones Aljibe.

Riha, M., & Robles-Piña, R.A. (2009). The Influence of Multiple Intelligence Theory on Web-Based Learning. *MERLOT. Journal of Online Learning & Teaching*, 5(1), 97-103. Recuperado de http://jolt.merlot.org/vol5no1/robles-pina_0309.pdf

Robertson, J. (2013). The influence of a game-making project on male and female learners' attitudes to computing. *Computer Science Education*, 23(1), 58-83.

Sanford, K., & Madill, L. (2007). Understanding the Power of New Literacies through Video Game Play and Design. *Canadian Journal of Education*, 30(2), 432-455.

Saricaoglu, A., & Arikani, A. (2009). A study of multiple intelligences, foreign language success and some selected variables. *Journal of Theory & Practice in Education*, 5(2), 110-122. Recuperado de http://www.bcl.edu.ar/spip/IMG/pdf/asaricaoglu_aarikan12.pdf

Schaaf, R. (2012). Does digital game. based learning improve student time-on-task behavior and engagement in comparison to alternative instructional strategies? *Canadian Journal of Action Research*, 13(1), 50-64. Recuperado de <http://cjar.nipissingu.ca/index.php/cjar/article/view/30/27>

Sung, H., & Hwang, G. (2013). A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses. *Computers & Education*, 63(1), 43-51. doi:10.1016/j.compedu.2012.11.019.

Thorne, S. L., Black, R. W., & Sykes, J. M. (2009). Second Language Use, Socialization, and Learning in Internet Interest Communities and Online Gaming. *The Modern Language Journal*, 93(1), 802-821.

Vos, N., van der Meijden, H., & Denessen, E. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, 56(1), 127-137. doi:10.1016/j.compedu.2010.08.013.

Yang, J. C., & Chen, S. Y. (2010). Effects of gender differences and spatial abilities within a digital pentominoes game. *Computers & Education*, 55(3), 1220-1233. doi:10.1016/j.compedu.2010.05.019.

Capítulo 3

**Videogames: Multisensory Incentives Boosting
Multiple Intelligences in Primary Education**

**Videojuegos: Incentivos Multisensoriales
Potenciadores de las Inteligencias Múltiples en
Educación Primaria.**

3.1. Introducción

Este capítulo se corresponde con el artículo “Videogames: Multisensory Incentives Boosting Multiple Intelligences in Primary Education” publicado en la revista *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*.

3.1.1. Resumen del artículo

Esta investigación constata que la introducción de videojuegos educativos adecuados en las aulas y su explotación sistemática contribuye a desarrollar las Inteligencias Múltiples en escolares de Educación Primaria. La selección previa de un videojuego adecuado es fundamental, analizando los incentivos multisensoriales que posibilitan su éxito como contextos de aprendizaje, así como la correspondencia con las áreas curriculares de primaria.

3.1.2. Datos de la publicación

El artículo ha sido publicado en la revista *Electronic Journal of Research in Educational Psychology (EJREP)*, revista internacional científica y profesional de psicología educativa y psicopedagogía, editada por la Universidad de Almería (España), la EBT "Education & Psychology I+D+i" de Almería, y el Ilustre Colegio Oficial de Psicología de Andalucía Oriental (España).

La revista está indexada en las siguientes bases de datos: Scopus, International Bibliography of the Social Sciences, Top 20 of Educational Psychology & Counseling, CEPIEC - China Education Publications Import and Export Corporation, EBSCO Publishing - Education Research Complete, APA Databases PsycINFO®, Journals of Psychology in the Educational System - Nepes, Gale- Cengage Learning Databases, ERIC: Education Resources Information Center, EBSCOhost Electronic Journals Service, DOAJ: Directory of Open Access Journals, Google Scholar, ERA (American educational research association special interes group), Índice H de las Revista Científicas Españolas, Psicología, Scholar Metric, Centro Español de Documentación sobre Discapacidad - CEDD, Revistas Españolas con Índice de Impacto - SJR, RESH - Sistema de valoración integrada de revistas españolas de Humanidades y Ciencias Sociales, base de datos de la FECYT, CINDOC: Centro de Información y Documentación Científica, PSICODOC - Base de datos bibliográfica de Psicología, Índice MIAR (España), Índice de Impacto en IN-RECS (Psicología y Educación), Tecnociencia: Portal de Revista Científicas Electrónicas. Ministerio de Educación y Ciencia. Consejo Superior de

Investigaciones Científicas (CSIC), REDALYC: (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal), LATINDEX: (Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.), ISOC, y DIALNET, Portal de difusión de la producción científica hispana.

La revista se encuentra en el Scimago Journal & Country Rank 2014 con un factor de impacto de 0,238. En la categoría de Education ocupa la posición 557 de 914 revistas (Q3) y en la categoría de Developmental and Educational Psychology ocupa la posición 221 de 278 (Q4). Se encuentra en el Catálogo Latindex cumpliendo los 36 criterios de calidad editorial. En la Clasificación CIRC 2012 se encuentra en el Grupo B. Cumple 14 criterios CNEAI y 18 ANECA. Cuenta con el sello de calidad de la FECYT. Se encuentra en RESH. En MIAR 2014 tiene un ICDS de 9.579. La red CLARISE Comunidad Latinoamericana Abierta Regional de Investigación Social y Educativa destaca al EJREP entre las revistas de alto impacto en inglés (Q2).

Las autoras del artículo son, en orden de aparición, Dra. M^a Esther del Moral Pérez, Laura Carlota Fernández García y Dra. Alba Patricia Guzmán Duque.

- Nombre de la revista: *Electronic Journal of Research in Educational Psychology (EJREP)*.
- Editor: Education & Psychology I+D+i y el Ilustre Colegio Oficial de la Psicología de Andalucía Oriental (España).
- ISSN: 1696-2015
- Fecha: Septiembre de 2015
- Volumen: 2
- Número: 13
- Páginas: 243-270

3.2. Artículo

Videogames: Multisensory Incentives Boosting Multiple Intelligences in Primary Education

Dra. M^a Esther del Moral Pérez

Laura Carlota Fernández García

Abstract

Introduction. Our research focused on studying the extent to which the planned, systematic use of educational videogames can result in the generation of learning contexts conducive to developing Multiple Intelligences (MIs) amongst schoolchildren.

Methodology. A twofold methodological approach was adopted: a) *qualitative*: previous assessment and analysis of the videogame to be utilized in the experience, giving priority to its suitability and correspondence with primary education curricular areas; b) *experimental*: case study oriented to verifying the possible increase of MIs amongst pupils enrolled in the First Cycle of Primary Education (N=101) derived from implementing the videogame in the classroom during one academic year, using a control group and identifying the level reached before (test) and after the experience (post-test) with an assessment instrument.

Results. The previous selection of a videogame guarantees the acquisition and reinforcement of numerous learning formats linked to specific Primary Education curricular contents. The fun activities –related to all eight intelligences– imply motivating challenges for schoolchildren as well as chances to boost various skills. A widespread increase of all intelligences was observed after the playful-formative experience with the videogame; this became particularly significant in the cases of *logical-mathematical*, *visual-spatial* and *bodily-kinesthetic* intelligence –the first two improving to a greater extent in girls than in boys.

Conclusions: The starting hypothesis was verified: the introduction of suitable videogames in the classroom and their systematic exploitation promotes MI development amongst primary education children. In particular, measuring operations, mathematical calculations, counts, shape and size identification and classification, relationships and correspondences, etc., presented in an entertaining way by means of animations, graphics and drawings, together with the activities that promote body care (healthy diet and personal hygiene), facilitate learning and improve MIs.

Keywords: videogames, multiple intelligences, motivation, cognitive and emotional learning, skills.

Introduction

Depending on their purpose, videogames can be divided into commercial games (*Grand Theft Auto, Castlevania*, etc.), developed for mere entertainment, and educational ones, oriented towards learning (Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey & Boyle, 2012). The latter include serious games, created with training aims for academic and scientific fields as well as for defense, health, conflict resolution, change promotion, etc. (Schollmeyer, 2006). They not only boost the development of multiple skills but also promote various types of learning (Lee, Heeter, Magerko & Medler, 2012) associated with health and socialization during childhood and teenage, (Pindado, 2005), amongst others. According to Wouters, van Nimwegen, van Oostendorp and van der Spek (2013), they can turn out to be effective educational tools –by favoring motivation and learning– (Adams & Clark, 2014) and become learning contexts in themselves, ideal to develop twenty-first-century skills (DiCerbo, 2014) such as collaboration, critical and creative thinking, problem solving, reasoning, learning to learn, decision-making, and digital literacy (Voogt & Pareja, 2010).

A number of experiences aimed at the integration of videogames into training contexts show that videogames help to acquire learning through the simulation of social processes and the encouragement for experimentation and curiosity (Cortés, García & Lacasa, 2012; Del Castillo, Herrero, García, Checa & Monjelat, 2012; Sung & Hwang, 2013). In turn, Robertson (2013) and Vos, van der Meijden and Denessen (2011) point out that –depending on their nature, themes and activities– they can optimize learning by giving players freedom of action. Annetta, Minogue, Holmes and Cheng (2009) along with Hickey, Ingram-Goble and Jameson (2009) state that they contribute to improve concept understanding, to acquire processing skills and to solve problems (Liu, Cheng & Huang, 2011); they favor the development of visual-spatial skills (Bailey & West, 2013) and boost emotional intelligence (Acampora, Loia & Vitiello, 2012; Herodotou, Kambouri & Winters, 2011).

Therefore, their educational potential is bound to make serious games become suitable catalysts for the development of Multiple Intelligences (MIs) –formulated by Gardner (2005) and defined as a multidimensional, diverse construct formed by the sum of eight types of intelligence: linguistic; musical; logical-mathematical; visual-spatial; bodily-kinesthetic; interpersonal; intrapersonal; and naturalistic. In other words,

intelligence is conceived as a set of multiple capabilities which can be modified and increased (Antunes, 2005), improved by means of adequate stimuli and specific activities for each intelligence (Amstrong, 2009), relating them to different curricular areas (Fogarty & Stoehr, 2008; Prieto & Ballester, 2003; Prieto & Ferrándiz, 2001). More precisely, the experiences carried out by Saricaoglu and Arikan (2009) place the emphasis on MI increases in school contexts with the support of virtual environments (Riha & Robles-Piña, 2009), others with digital games (Sanford & Madill, 2007; Schaaf, 2012), and others utilizing videogames specifically linked to each intelligence, as it happens with the growth of logical-mathematical intelligence detected by Li, Ma and Ma (2012).

Thus, the fact that serious games are likely to become suitable stimuli to develop MIs because they contain multisensory components which privilege their success as suggestive learning contexts able to attract players' attention and favor their stay in the game makes it necessary to analyze how these serious games operate cognitively. The utilization of attractive narrative and technical resources increases users' engagement and ensures their immersion in the game. For Deater-Deckard (2013), engagement –or the subject's conscious predisposition to achieve certain aims– has to do with the positive emotions derived from perseverance and effort, essential to turn the videogame into an effective educational tool. Furthermore, the user fidelization process is affected by other factors that influence the adhesion or engagement of those users, such as social demands, emotional elements, and cognitive stages; (social, emotional, and intellectual) motivations; and the attributes of the game/genre (collaborative game play, demands and challenges) (Sherry, 2013), since they can increase the interest and expectations before the fun experience.

The relationship between *engagement* and motivation when it comes to keeping the player's interest is expressed by Garris, Ahlers and Driskell (2002) through a model which identifies the motivating aspects of videogames that make learning easier:

1. The game's dimensions associated with its instructional facet (fantasy, rules and goals, sensorial stimuli, challenge, mystery and control)
2. Decision-making by the player (interests, enjoyment, participation, task execution and confidence)
3. Player's behavior (sustained participation, effort, concentration, persistence and *re-engagement* to the game)
4. System feedback
5. The learning outcomes achieved (skills, cognitive and emotional)

learning)

In this respect, both the appealing narrative elements –fantasy worlds and creatures, mysterious places, magical resources, riddles and visual metaphors– that catch the player’s attention and the interactivity which allows that player to make decisions based on certain rules or mechanisms to progress and reach the goals of the game; as well as the agile feed-back to reward or help him, etc., are key factors which contribute to the player’s immersion or *flow* state. They help concentrate the player’s attention on the activity, reducing his self-awareness and increasing his degree of control over the game (Esteban, Martínez, Huertas, Meseguer & Rodríguez, 2014). Nevertheless, the enjoyment and entertainment experience does not spare the player any efforts to complete the missions proposed successfully and to reach the maximum scores (Del Moral & Guzmán, 2014).

It is similarly worth highlighting that the esthetic, narrative and technical resources of videogames must favor the construction of optimum playful-educational scenarios for learning (Del Moral, 2004) which improve the *engagement* level from the existence of:

- A *story* which appears as the leitmotif of the action, where the script, the dialogues between characters and the setting increase the player’s interest and immersion.
- *Levels with progressively growing difficulty*; the videogame must have a degree of difficulty which poses surmountable challenges in order to prevent the player from giving up and quitting (Islas, Leendertz, Vinni, Sutinen & Ellis, 2013).
- A suitable *game duration*, neither so excessively long as to become tedious and exasperating for the player nor too short to guarantee an extended enjoyment.
- *Sound and audio effects* which give credibility and verisimilitude to the action, along with dramatic effects that can involve the player emotionally.
- A *soundtrack* which reinforces the action as it happens in film narrations.
- *Dubbing*, in several languages, which not only makes learning the game easier but also extends its scope.
- A *graphic section* referred to image quality and sharpness, design (2D, 3D, etc.).

- *Videogame art* adapted to the characteristics of the target audience: rounded images for children, with artistic friendly designs and sweet characters.
- *Customization possibilities*, an aspect demanded by players, making the game's experience closer and more directly 'owned' by them. The creation of an *avatar* favors the user's representation and identity (Lin & Wang, 2014), and customization constitutes a rewarding task (Bailey, Wise & Bolls, 2009), insofar as players prefer to design their own avatar.
- An accurate *control over the movements* of characters –and their actions– so that playability can be improved.

After listing the multisensory components of videogames, it is important to determine the chances that they offer as a learning context when it comes to developing MIs.

Chances provided by videogames to develop MIs

Some videogames may become favorable environments to boost MIs; that requires knowing not only which game activities and mechanics activate each intelligence but also which skills they imply (Antunes, 2011), in addition to identifying the specific characteristics of each one (Prieto & Ballester, 2003; Prieto & Ferrándiz, 2001):

1) *Linguistic intelligence* or the ability to quickly process linguistic messages and to communicate. It can be activated with videogames involving skills related to description, narration, drawing-up of conclusions and summaries, conversations and all sorts of linguistic practices;

2) *Logical-mathematical intelligence* or the ability to carry out deductive reasoning (calculations, spatial geometry perception, measures, logic, quantities, sizes, distances, relationships between objects...). Its enhancement is possible with videogames that include mathematical puzzles, mental entertainment and calculation (game-training) (Chang, Wu, Weng & Sung, 2012). A special mention needs to be made of successful experiences with grown-ups (Basak, Boot, Voss & Kramer, 2008) and subjects with special educational needs (Papastergiou, 2009);

3) *Bodily-kinesthetic intelligence* or the ability to use the body in a skillful manner is favored by *exergaming* (*wiiU* and *XboxOne*), simulating sports activities and improving motor skills (Graf, Pratt, Casey, Hester & Short, 2009);

4) *Visual-spatial intelligence* or the ability to distinguish shapes and objects, to recognize the environment, to transform, interpret and express received perceptions (recognition of maps, plans, orientation in virtual environments, etc.) can be developed

with high-graphic-quality videogames, images and videos that require skills associated with spatial orientation and map interpretation, as well as the design and construction of puzzles and jigsaws (*The Sims* activate such skills through the construction of dwellings and neighborhoods on a plan). Greenfield (2009), Llorca (2009), Yang & Chen (2010) claim that some videogames enhance spatial skills, while Korallo, Foreman, Boyd-Davis, Moar and Coulson (2012) describe the positive cognitive effects linked to memory;

5) *Naturalistic intelligence* or the ability to understand nature, to classify living beings and to identify ecosystems is definitely strengthened with experimentation games such as *Norrath* (Castronova, 2006) or *Spore*, creating new species;

6) *Musical intelligence* or the ability to perceive, discriminate and express musical forms and sounds can be trained by means of videogames that include musical simulators or synthesizers to compose using different musical instruments, karaoke in the style of *Singstar*, and dancing games (*Step Mania* or *Dance Dance Revolution*), simultaneously activating bodily-kinesthetic intelligence. The soundtracks of some videogames played by prestigious symphonic orchestras promote the taste for music;

7) *Interpersonal intelligence* or the ability to perceive and understand other people. Its activation is possible through social simulation games. Educational applications supported on prosocial games succeed in helping risk players (Greitmeyer & Osswald, 2010), together with others which deal with ethical dilemmas and favor assertive relationships; and

8) *Intrapersonal intelligence* or the ability to gain self-esteem and to achieve self-motivation and a positive self-concept. A number of videogames –especially role playing games and social simulators– encourage personal improvement and professional development through decision-making, negotiation, mediation, etc.

An appropriate videogame selection will ensure the training of each intelligence as long as it envisages systematic activities that imply the interrelated use of all intelligences and promote collaboration-based learning formats (Echeverría, García-Campo, Nussbaum, Gil, Villalta, Améstica & Echeverría, 2011).

Aim

It basically consisted in identifying the extent to which the planned and systematic utilization of the videogame *Naraba World* can create a learning context suited for activating Multiple Intelligences amongst schoolchildren enrolled in the First Cycle of Primary Education.

Method

Participants

The sample included 6-to-7-year old pupils (N=101), with an experimental group (EG=81) and a control group (CG=20) –as can be seen in Table 1– whose MI level was measured at the beginning (Phase I) and at the end (Phase II) of the process, so as to check the evolution operated in the subjects’ intelligences.

Table 3.1. Distribution of the sample (N = 101) according to the variables ‘grade’ and ‘sex’

Grade/Sex	Boys		Girls		Total
	Participants	C.G.	Participants	C.G.	
First Grade	20 (48.8%)	5 (50.0%)	17 (42.5%)	5 (50.0%)	47 (46.5%)
Second Grade	21 (51.2%)	5 (50.0%)	23 (57.5%)	5 (50.0%)	54 (53.4%)
Total	41 (50.6%)	10 (50.0%)	40 (49.4%)	10 (50.0%)	101 (100.0%)

Instruments

Grid for the analysis of the videogame’s content

The esthetic, narrative and technical elements that define *Naraba World*, as well as its 40 missions, were thoroughly analyzed using the qualitative instrument developed by Del Moral (2004), after which each mission or task could be identified with the respective activated intelligence, the thematic area and the specific Principality of Asturias contents dealt with.

Questionnaire for Multiple Intelligence Assessment

The tool used to measure MIs, validated by Prieto and Ferrándiz (2001) and made up of eighty items –ten per intelligence– made it possible to identify the subjects’ initial and final level in each one of the intelligences using a scale (1=very low; 2=low; 3=high; 4=very high), after which the subjects’ individual progress could be monitored.

Procedure

Our research adopted a twofold methodological approach: a) *qualitative*, content analysis focused on the 40 missions contained in the videogame seeking to insert the latter within the classroom context, considering both the activities that it offers to activate the typical dimensions of each intelligence and the multisensory incentives that guarantee its

playability; and b) *quantitative*, referring to the analysis about the experience carried out with the videogame *Naraba World* at the Gesta I School in Oviedo (Asturias).

After the examination of multisensory components and the assessment of this videogame’s educational potential, the time came to systematize its integration into the classroom determining one hour a week for seven months, 25 sessions in all, to verify the boosted MIs. Figure 1 shows the research process as well as its stages.

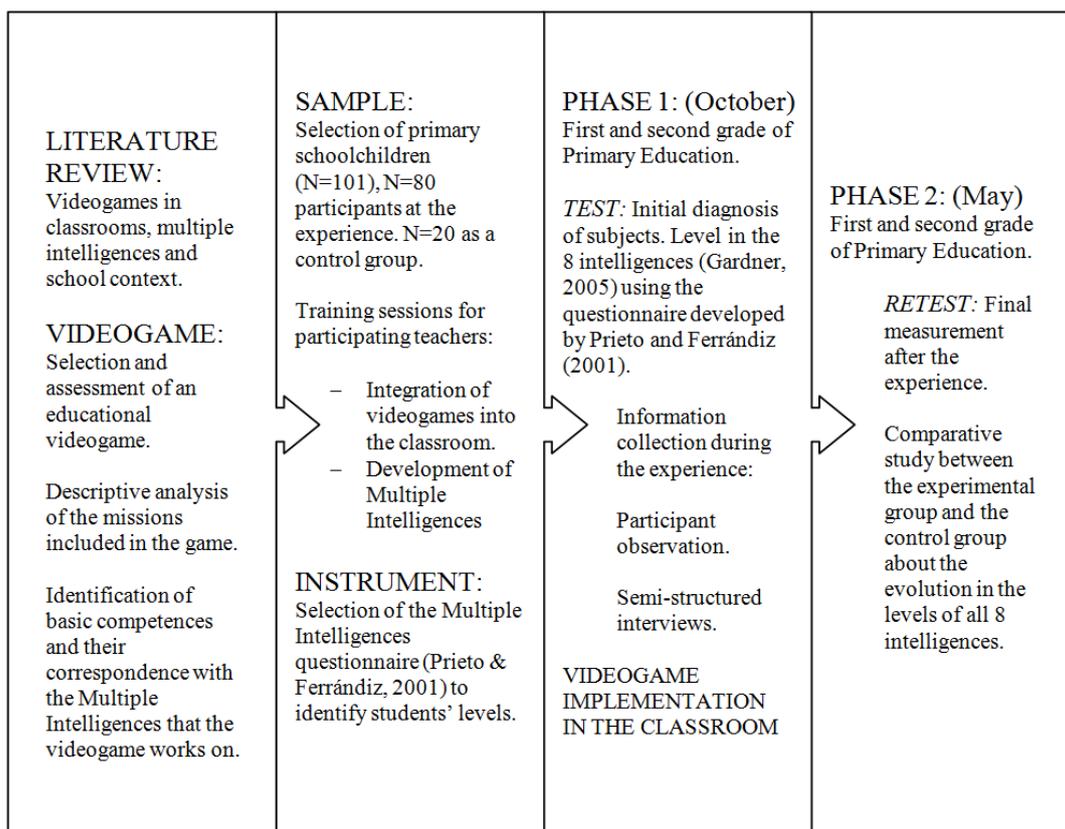


Figure 3.1. Game implementation process in the classroom

The female tutors integrated the videogame into the 1st and 2nd grades of Primary Education relating its activities to the contents of three subjects –‘Mathematics,’ ‘Knowledge of the Environment’ and ‘Music’– and to the MIs to which it was directly linked (logical-mathematical; naturalistic; and musical). Other curricular contents together with the remaining intelligences were transversally covered, for which purpose an *ad hoc* guide was drawn up that established a correspondence between each activity and the formative aims, the curricular contents and the types of intelligence. Furthermore, each student’s level in all eight intelligences was registered when the experience began (Phase I: *Test*) and when it finished seven months later (Phase II: *Post-test*), using the questionnaire described above.

Design and data analysis

A descriptive multivariate data analysis served to verify the real contribution made by this videogame to MI growth. The statistical treatment (*Student's t-test*) compared both measurements (test/post-test) by means of a control group that allowed us to identify the existence of significant differences, this technique being advisable for small samples –since ours had a CG with only 20 subjects (Hair, Prentice, Cano & Suárez, 2007). The statistics were estimated at 95.0% liability, the statistical package SPSS v.18 being the choice made to perform our research work.

Results

Game content analysis: The videogame fulfilled several basic pre-requisites such as playfully covering curricular contents of the subjects ‘Mathematics,’ ‘Knowledge of the Environment’ and ‘Music’ –belonging to the First Cycle of Primary Education– and envisaging multisensory incentives (narrative, esthetic and technical resources) that involve and motivate the player.

Narrative resources: It is a third-person fantasy adventure which recreates colorful sceneries, forests, deserts, volcanos, etc., with invented creatures and magical characters and based on the travel metaphor, where players explore a variety of islands, moving on soap bubbles, balloons, etc., while they simultaneously solve different missions to move forward in the story.

Esthetic and technical resources: It has a suitable soundtrack, audio effects, high-quality dubbing, 3D animations. It allows the player to customize an *avatar*, selecting eye, hair and skin color, as well as clothing and accessories, with freedom to handle it – and to move it. All the missions have attractive graphics and drawings with an intuitive design that favors the player’s immersion. The duration is appropriate, with the game incorporating several *difficulty levels* adapted to the knowledge owned at different ages. Each island provides a collection of missions with highly varied play mechanics that permit to overcome challenges and win an original pet as a prize –thus helping to achieve player loyalty– through the activation of MIs.

In total, it consists of forty missions to be performed by the player which are grouped together into three thematic areas: Knowledge of the environment (19); Mathematics (12); and Art education (9). Each one of them requires activating one or more intelligences in an interrelated fashion, resorting to strategies which boost the different intelligences to a greater or lesser extent (Gardner, 2005).

After assessing the game, it was observed that all missions required the simultaneous activation of several intelligences. Every mission needs *linguistic intelligence* when using oral and written texts in explanations and instructions, although the videogame did not use that type of intelligence explicitly because it did not cover curricular contents specific to the subject ‘Spanish Language.’ Nineteen of them are placed within the subject ‘knowledge of the environment,’ where seventeen boost *naturalistic intelligence* (Table 2) because they require skills associated with experimentation, observation and research, and dealing with topics such as health, recycling, respect for human beings and nature.

Table 3.2. Fun activities related to the ‘knowledge of the environment’ area

<i>Mission in the videogame</i>	<i>Curricular contents</i>	<i>Intelligence that it develops</i>
<i>Topic: Block 1. Environment and conservation</i>		
<i>Befish!</i> : Dive to collect items, paying attention to the air available to breathe.	Importance of water for life. Exploration of water’s physical characteristics through the senses.	Naturalistic, Visual-spatial and Bodily-kinesthetic Intelligence
<i>Space Mission</i> : Collect the highest possible number of stars in a certain period of time.	Perception and description of some elements and natural phenomena: the earth, the moon, stars and the sun, day and night.	
<i>We travel in a balloon</i> : Collect as many ‘suns’ as possible in the shortest possible time.		
<i>We play with water</i> : Perform changes of state in a given amount of water.	Importance of water for life. Exploring the physical characteristics of water through the senses.	Naturalistic Intelligence
<i>Topic: Block 2. The diversity of living things</i>		
<i>Puzzanimal</i> : Move a cube jigsaw until the image related to the display panel is obtained.	Making direct and indirect animals and plants (growth, characteristics and behavior) observation. Classification according to observable elements, identification and name.	Naturalistic and Bodily-kinesthetic Intelligence
<i>Palm grove animals</i> : Identify and select different animals.		
<i>In the garden center</i> : Take care of plants, cover their needs, and solve problems.	Relationships between humans, plants and animals. Food chains. Domestic and wild animals, wild and cultivated plants.	
<i>In the greenhouse</i> : Take care of plants and cover their needs.	Development of care habits and attitudes towards living beings.	
<i>We take care of the vegetable garden</i> : Look after the garden and solve the arising problems.		
<i>Producing to live</i> : Form pairs, groups of three or combinations of four elements according to age range.	Relationships between humans, plants and animals. Food chains. Domestic and wild animals, wild and cultivated plants.	Naturalistic and Visual-spatial Intelligence
<i>Topic: Block 3. Health and personal development</i>		
<i>Cleanliness and health</i> : Form pairs, threesomes or foursomes according to age range, following a criterion of thematic logic, not of equality.	Identification and description of foods in a healthy diet. Knowledge about healthy eating habits. Assessment of personal hygiene and dress, appropriate postures, relaxation, and good use of free time.	Naturalistic and Visual-spatial Intelligence

<i>That's what we are like inside:</i> Complete a human skeleton as indicated in each case.	Identifying parts of the human body. Acceptance of one's own body and that of other people, with its limitations and possibilities.	Naturalistic and Visual-spatial Intelligence
<i>We travel through the senses:</i> Select one of the five senses and place it on the object with which it is related.		Naturalistic, Intrapersonal and Visual-spatial Intelligence
<i>Tree circuit:</i> Build a bridge, jump to avoid obstacles and collect rewards.	Acquisition of habits to prevent diseases and domestic accidents.	Bodily-kinesthetic Intelligence
<i>Fruit cocktail:</i> Make a cocktail with fruits gathered from the palm grove following a recipe.	Identification and description of daily foods needed for a healthy diet. Knowledge about healthy eating habits.	Naturalistic Intelligence
<i>Block 4. People, cultures and social organization</i>		
<i>Ancestors:</i> Complete a family tree.	The family. Relationships between its members.	Intrapersonal Intelligence
<i>Help at home:</i> Form pairs from certain elements and conditions.	Balanced housework distribution and responsibility assumption.	
<i>Block 6. Matter and energy</i>		
<i>We clean the world!:</i> Collect and sort different types of waste in their containers.	The waste problem. Reduction, reuse and recycling of objects and substances.	Naturalistic Intelligence
<i>Becristal!:</i> Combine multiple equal elements for points.		

Twelve missions promote *logical-mathematical intelligence* through the utilization of numbers and operations, classifications, categorizations, measurement systems, comparisons, symmetry and geometry (Table 3).

Table 3.3. Fun activities related to the 'mathematics' area

<i>Mission in the game</i>	<i>Curricular contents</i>	<i>Intelligence that it develops</i>
<i>Block 1. Numbers and Operations</i>		
<i>Dancing crabs:</i> Classify crabs by their type of movement.	Count, measurement, management and expression of quantities in everyday life situations.	Logical-mathematical Intelligence
<i>Mischievous crabs:</i> Sort crabs and put them in boxes.	Daily use of addition to put together or add; of subtraction to separate or remove; and of multiplication to calculate a number of times or as specific additions.	
<i>Time to tidy up things!:</i> Place elements in the correct position to complete sequences.		
<i>Time for lunch!:</i> Lay the table completing the spoons, forks and knives of all diners.	Count, measurement, management and expression of quantities in everyday situations. Reading and writing of natural numbers in words with their spelling.	
<i>Miner's Apparel:</i> Sort the typical elements of a miner in a closet.	Naming and determining the place value of numbers up to three digits using different didactic resources.	
<i>Block 2. Measurement: magnitude estimate and calculation</i>		

<i>We fill the pantry:</i> Weigh and balance products to store them in the pantry.	Direct or indirect comparison of objects by length, weight/mass or capacity.	Logical-mathematical and Visual-spatial Intelligence
<i>Concoctions and potions:</i> Mix colored liquids in containers of different sizes until obtaining the required amount of liquid of a certain color.	Measuring with unconventional instruments and techniques. Curiosity to know and apply daily-use measures and interest in the interpretation of messages containing information about measures.	Logical-mathematical Intelligence
<i>Time measurement:</i> Arrange a time sequence of images in a bar equivalent to one day.	Using time measuring units: cyclical time (day, week, month, year); and time intervals (clock reading, hours, half-hours).	Logical-mathematical and Naturalistic Intelligence
<i>Block 3: Geometry</i>		
<i>Light the mine:</i> Guide light through the mine using mirrors until you have lit it completely.	Use of geometric vocabulary to describe itineraries: open and closed lines; straight lines and curves.	Logical-mathematical Intelligence
<i>Goldfish:</i> Help the aquarium caregiver feed the fish.	Identification and classification of flat figures in common objects and spaces according to their appearance or size. Identification and description of geometric bodies in ordinary objects, using basic geometric vocabulary. Comparison and classification of flat solid figures with elementary criteria. Search for regularity elements in figures and bodies based on object manipulation.	Logical-mathematical and Visual-spatial Intelligence
<i>Figures and shapes:</i> Organize a jigsaw puzzle made up of rotating cubes that spin when you 'click' on them, until you form the image suggested on the panel.	Curiosity and interest in the identification of shapes and their characteristic features. Confidence in one's own possibilities, curiosity, interest and perseverance in the search for solutions.	Logical-mathematical and Visual-spatial Intelligence
<i>Block 4: Information Processing, chance and probability</i>		
<i>We interpret what we see:</i> Classify several items according to a variety of criteria.	Verbal description, achievement of qualitative information and interpretation of significant elements from simple graphs related to phenomena occurring in our immediate environment.	Logical-mathematical and Visual-spatial Intelligence

Nine missions are placed within the subject 'art education' favoring musical intelligence through the training of auditory perception, sound discrimination, musical production, composition and performance, together with rhythm memorization and repetition (Table 4).

Table 3.4. Fun activities related to the 'Art Education' area

<i>Mission in the game</i>	<i>Curricular contents</i>	<i>Intelligence that it develops</i>
<i>Block 4. Musical Performance</i>		
<i>Dance of the different islands: Aquana, Alba, Areliosa, Grana, Bruna y Feralis:</i>	Playful exploration of the sound and expressive possibilities of voice, body and objects.	Musical Intelligence
Play the distinctive tune of an island with its typical instrument.	Performance and memorization of rhythmic reciting and songs in unison.	

<i>Shall we repeat?:</i> Play the musical sequence that the player listens to.		
<i>We work with rhythm:</i> Play the rhythm suggested by a character.	Performance and memorization of rhythm reciting and songs in unison.	Musical Intelligence
<i>Virtuous Jellyfish:</i> Group jellyfish according to the sound that they make and take them to the corresponding pond.	Playful exploration of the sound and expressive possibilities of voice, body and objects. Performance and memorization of rhythm reciting and songs in unison.	Musical and Visual-spatial Intelligence

Other intelligences are complementarily developed, such as *visual-spatial intelligence* with an enhancement of visual perception, art production and appreciation, and *bodily-kinesthetic intelligence* by training fine motor skills through the use of keyboard and mouse to operate interactive elements. *Intrapersonal intelligence* is promoted by resorting to self-control and self-discipline, and favoring the consolidation of a self-concept. Finally, other missions build a connection with *intrapersonal intelligence* through interaction with others and conflict resolution, as well as through the assumption and knowledge of the different social roles and leadership skills.

Therefore, the previous thorough study of our serious game highlighted the correspondence between the missions proposed and Primary Education contents, together with the intelligences explicitly or implicitly boosted by those missions, which helped to consider this game suitable for research. Figure 2 shows examples of missions linked to various curricular areas and related intelligences in the game.

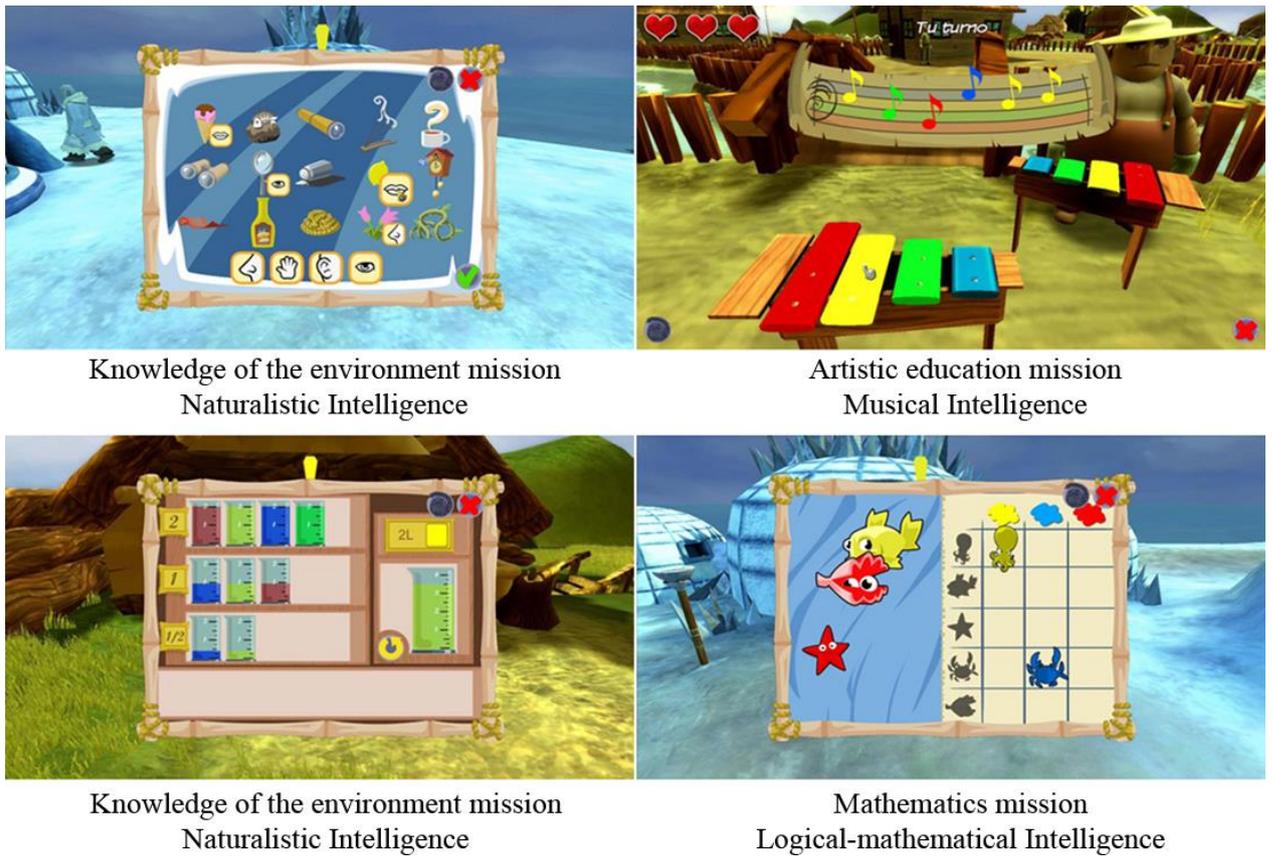


Figure 3.2. Examples of missions in the *Naraba World* video game and their connection with MIs

Results obtained through the MI Questionnaire

The assessment of the eight aforelisted intelligences –utilizing the 10 indicators developed by Prieto and Ferrándiz (2001) for each one of them, and establishing 4 levels (1=very low; 2=low; 3=high; 4=very high)– reveals the schoolchildren’s achievements in each intelligence during both phases. Table 5 shows the subjects’ distribution in percentage terms according to their level, where the comments of the experimental group (EG) highlight a widespread growth, reduce those corresponding to *very low* and *low* levels, provoking an upward movement towards *high* and *very high* levels –*visual-spatial intelligence* (21.7%) and *interpersonal intelligence* (19.6%) particularly stand out in this regard.

Table 3.5. Percentage distribution by level of each intelligence (EG)

Intelligence	% Phase I				% Phase II			
	Very low	Low	High	Very high	Very low	Low	High	Very high
Linguistic	6.7	35.7	48.4	9.3	5.2	28.6	51.1	16.7
Naturalistic	12.1	34.6	45.4	7.9	8.2	22.1	52.8	17.7

Logical-mathematical	10.8	37.4	46.3	4.8	6.4	27.8	48.2	17.7
Visual-spatial	7.4	33.0	54.2	6.2	4.0	23.6	51.1	21.7
Musical	7.1	33.8	52.2	7.4	3.4	25.9	55.1	15.3
Bodily-kinesthetic	8.0	37.8	47.0	7.0	5.1	27.2	49.4	18.4
Interpersonal	10.7	28.6	50.7	9.9	6.7	20.1	54.3	19.6
Intrapersonal	5.9	35.5	52.1	6.4	3.7	27.4	56.3	12.2

The comparison of means between both phases makes it clear that all intelligences improve with this videogame (Table 6 and Figure 3), especially so in the cases of: *visual-spatial intelligence* (Mean=2.91, SD=0.59), *interpersonal intelligence* (Mean=2.86, SD=0.79) and *linguistic intelligence* (Mean=2.86, SD=0.55), pushing them up to ‘high’ and ‘very high’ levels. However, this only happens to a significant extent with *logical-mathematical intelligence*, *visual-spatial intelligence* and *bodily-Kinesthetic intelligence*.

Table 3.6. Mean scores achieved in each intelligence

Intelligence	Initial phase		Final phase	
	Mean	Standard deviation	Mean	Standard deviation
Linguistic	2.60	0.56	2.86	0.55
Naturalistic	2.49	0.65	2.80	0.66
Logical-mathematical	2.46	0.57	2.74	0.66
Visual-spatial	2.59	0.50	2.91	0.59
Musical	2.60	0.52	2.82	0.53
Bodily-kinesthetic	2.53	0.74	2.81	0.79
Interpersonal	2.60	0.81	2.86	0.79
Intrapersonal	2.59	0.70	2.77	0.71

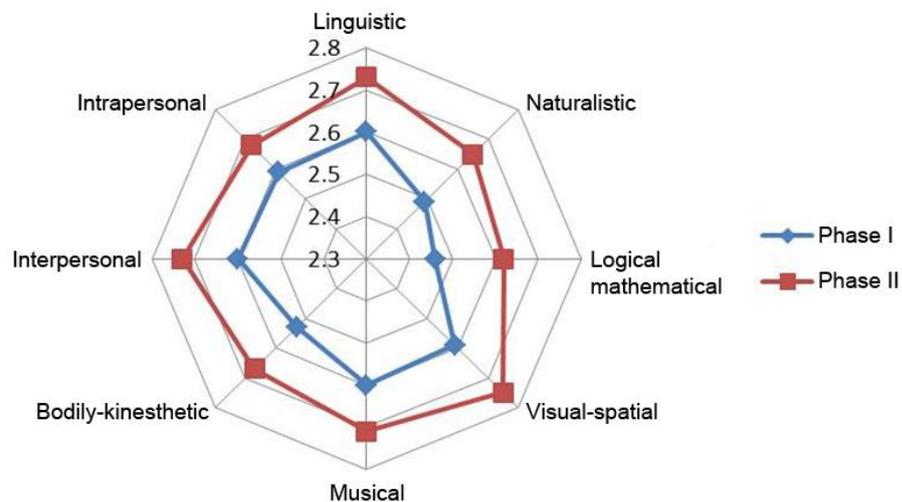


Figure 3.3. Comparison of the mean scores achieved in both phases

Although Student's t-test detects a tendency towards the improvement of intelligences influenced by this videogame, no significant differences exist between the EG and the CG ($p < .05$) with regard to the grade, even though there is indeed a difference according to the sex variable, but only for *visual-spatial intelligence* ($p < .039$) and *logical-mathematical intelligence* ($p < .003$), which improve to a greater extent amongst girls than amongst boys. The other intelligences do not show any relevant outcomes, insofar as their *p value* suggests a total absence of differences across groups.

A more in-depth analysis of the indicators that shape each intelligence enables us to see that, even though they all improve in qualitative terms, the comparison of means reveals that the increase only reaches significant proportions in *logical-mathematical intelligence*, *visual-spatial intelligence* and *bodily-kinesthetic intelligence* –this does not happen in *musical intelligence* and *intrapersonal intelligence*. Hence our decision to present only those tables which contain the distribution of subjects in percentage terms according to the level reached in the indicators that contribute to explain each one of the intelligences which were significantly improved at the end of the experience, thus stressing the positive influence exerted by this videogame upon MI development.

In *Phase II*, a significant improvement of *logical-mathematical intelligence* can be checked (Table 7) in the indicators related to *mental calculations*, *taste for mathematical missions* ($p < .029$), *jigsaws* ($p < .001$), *logical sequences and strategies* ($p < .033$), *category establishment* ($p < .014$), *abstract thinking* ($p < .023$), and *cause-effect relationship* ($p < .018$).

Table 3.7. Percentage distribution of subjects according to the level reached in *Logical-mathematical intelligence*

Items of each Intelligence	Phase I			Phase II				
	Very low	Low	High	Very high	Very low	Low	High	Very high
1. They ask many questions about how things work.	9.9	33.3	48.1	8.6	7.4	21.0	51.9	19.8
2. They make quick mental calculations to solve arithmetic problems in the videogame.	12.3	38.3	43.2	6.2	6.2	24.7	49.4	19.8
3. They enjoy mathematics classes.	4.9	38.3	49.4	7.4	3.7	27.2	49.4	19.8
4. They find the videogame's mathematical missions interesting.	7.4	35.8	46.9	9.9	3.7	22.2	46.9	27.2
5. They like to play games that require using strategies.	6.2	34.6	53.1	6.2	4.9	16.0	58.0	21.0
6. They like to do jigsaw puzzles.	3.7	32.1	63.0	1.2	3.7	16.0	63.0	17.3

7. They like to organize things through the establishment of hierarchies or categories.	12.3	34.6	50.6	2.5	6.2	27.2	51.9	14.8
8. They like to simulate experiments, and they do so showing that they can handle cognitive processes which involve higher-level thinking.	12.3	50.6	35.8	1.2	6.2	46.9	38.3	8.6
9. Their level of thinking is more abstract than that of their peers/classmates of the same age.	21.0	42.0	34.6	2.5	12.3	44.4	30.9	12.3
10. They have a good understanding of cause and effect for their age.	17.3	34.6	44.4	3.7	9.9	32.1	42.0	16.0

As for *Visual-spatial intelligence* (Table 8) (Phase II), an increase occurs in the scores corresponding to *perception and production of mental images or images on the screen* ($p<.002$), *the visual aspect prevails* ($p<.000$), *they create puzzles and mazes* ($p<.024$), *they enjoy drawing* ($p<.004$), *they like to activate animations* ($p<.021$), *they handle the videogame* ($p<.021$), and, *they easily decipher and elaborate graphs and diagrams* ($p<.006$).

Table 3.8. Percentage distribution of subjects according to the level reached in *Visual-spatial intelligence*

Items of each Intelligence	Phase I				Phase II			
	Very low	Low						
1. They perceive and produce mental images, think by means of drawings and visualize the simplest details.	8.6	37.0	51.9	2.5	3.7	21.0	54.3	21.0
2. They pay more attention to images seen on the screen than to written texts.	2.5	12.3	74.1	11.1	1.2	4.9	56.8	37.0
3. They are imaginative. They do not see things in the same way as their peers/classmates.	11.1	44.4	35.8	8.6	4.9	37.0	39.5	18.5
4. They enjoy artistic activities.	2.5	30.9	61.7	4.9	2.5	22.2	60.5	14.8
5. They can mentally change the shape of an object and carry that out in practice (edit the avatar).	8.6	44.4	44.4	2.5	2.5	29.6	48.1	19.8
6. They enjoy watching the videogame's animations and visual representations.	0.0	17.3	75.3	7.4	0.0	7.4	59.3	33.3
7. They create representations of the specific or visual information (puzzles and mazes in the videogame).	8.6	43.2	46.9	1.2	4.9	32.1	51.9	11.1
8. They take an interest and are skillful at tasks that require visual-spatial skills (game management).	8.6	33.3	48.1	9.9	6.2	24.7	43.2	25.9
9. They find it easy to decipher and draw maps, schemes, diagrams, graphs and charts.	11.1	42.0	40.7	6.2	6.2	38.3	33.3	22.2
10. They like to draw in the videogame's drawing workshop; and they also like to color, to make collages ...	4.9	24.7	63.0	7.4	3.7	18.5	64.2	13.6

The significant increases in *bodily-kinesthetic intelligence* at the end of the experience (Table 9) are detected in indicators associated with *manipulation and motor accuracy* ($p<.008$), *movement simulation with the avatar* ($p<.001$), and *expression of physical sensations* ($p<.006$), the most visible increases appearing on 'high' and 'very

high' levels: 70.3%, 77.8%, and 79.0% respectively. No relevant increases are identified in the other *items*.

Table 3.9. Percentage distribution of subjects according to the level reached in Bodily-kinesthetic intelligence

Items of each Intelligence	Phase I				Phase II			
	Very low	Low						
1. They excel at sports.	7.4	44.4	33.3	14.8	3.7	42.0	30.9	23.5
2. They move rhythmically and manipulate objects when they have to sit in the same place for too long.	7.4	35.8	46.9	9.9	3.7	32.1	43.2	21.0
3. They intelligently mimic other people's gestures and manners.	13.6	32.1	49.4	4.9	9.9	30.9	50.6	8.6
4. They love to take things apart and then to put them back together.	12.3	44.4	38.3	4.9	8.6	38.3	42.0	11.1
5. They like to manipulate things (as far as the videogame is concerned, to use mouse and keyboard).	7.4	35.8	46.9	9.9	4.9	23.5	42.0	29.6
6. They like to run, to jump in reality, and to simulate the same behavior with their avatar.	8.6	27.2	59.3	4.9	0.0	17.3	51.9	25.9
7. They show skill and motor accuracy with computer peripherals.	6.2	42.0	39.5	12.3	4.9	24.7	40.7	29.6
8. They express themselves using gestures to say what they mean/think.	6.2	40.7	50.6	2.5	3.7	17.3	70.4	8.6
9. They express different physical sensations while working with the videogame.	6.2	46.9	45.6	1.2	3.7	27.2	53.1	16.0
10. They like manual activities.	4.9	28.4	61.7	4.9	2.5	18.5	69.1	9.9

The indicators related to *writing, reading, cause-effect skills, enjoyment of narrations and simulations in the videogame, good memory and oral communication* are the ones which contribute to enhance *Linguistic intelligence*. Nevertheless, significant increases were only found in *taste for rhymes, tongue-twisters...* ($p < .042$), and they cannot be attributed to the videogame because the latter does not contain any missions about such issues.

Naturalistic intelligence has some improvement in the indicators linked to *videogame enjoyment, curiosity, simulation, comparison and classification*, but only to a significant extent in the indicator associated with *owning a large amount of knowledge about topics related to Science* ($p < .032$).

The indicators linked to *empathetic capacity and they help others/help to others* increased to a significant extent in *interpersonal intelligence* ($p < .007$).

In the case of *musical intelligence*, despite the improvement in the indicators related to *memory of melodies, skill to compose and taste for music*, and although the videogame contains missions associated with *music and its rhythmic way of speaking or*

moving, as well as *the recognition of pitch in music*, the increase does not turn out to be statistically significant.

Intrapersonal intelligence reveals increases in indicators such as *being aware of one's emotions, working autonomously, having one's objectives clear, and taste for working on an individual basis* but they are not significant either.

Discussion and conclusions

The videogame selected can be described as a valuable catalyst to boost MI development amongst schoolchildren enrolled in Primary Education, the implementation of which in the classroom required a previous thorough study to extend its efficiency. This paper finds a coincidence with the results obtained in similar research works where the use of videogames is related to an effective development of Multiple Intelligences (Chuang & Su, 2012; Li, Ma & Ma, 2012).

The experience focused on the school integration of videogames carried out here made it clear that these games can definitely become learning contexts in themselves and favor the development of Multiple Intelligences, provided that they fulfill a number of educational requirements such as: dealing with curricular contents and favoring skill training as well as competence development –in addition to exploiting their fun potential and orienting their multisensory incentives at the service of learning. The previous selection of a videogame becomes crucial for that purpose: analyzing the content of the missions or activities included in it; assessing its adaptation to primary education curricular contents, as well as the identification of the chances that the videogame offers to boost MIs. Moreover, from the fun point of view, the videogame's multisensory components (narrative, esthetic and technical resources) should encourage students to become involved in the story proposed and ensure their empathy by means of incentives favoring their wishes to succeed and have fun (Ritterfeld, Cody & Vorderer, 2009).

More precisely, the videogame *Naraba World*, made up of missions closely linked to primary education curricular areas, facilitated the acquisition and training of a wide range of capabilities and skills, especially promoted the activation of *logical-mathematical intelligence* from games that include counts, measurements, quantities, series, logical sequences, equivalences, sizes, shapes, etc.; of *naturalistic intelligence* through the description of human body parts, the promotion of healthy eating habits, experimentation, nature observation, study of animal and vegetal living forms, etc.; of *musical and visual-spatial intelligence* by means of rhythms, melody reciting,

organization of shapes in space, playful exploration of the sound and expressive possibilities of voice, body and objects, etc. *linguistic intelligence* was implicitly enhanced with all missions because it requires understanding various languages (oral, visual, textual, graphic, multimedia, etc.), even though no specific activities were available to work explicitly with that type of intelligence. Numerous missions simultaneously activated several intelligences in a coordinated way giving priority to some of those intelligences rather than to others.

The implementation of our videogame in the classroom made it possible to assess the increase of the aforelisted eight intelligences operated in schoolboys and schoolgirls after taking part in the experience. A widespread increase was identified in all of them, but especially so in *logical-mathematical intelligence* due to the typology of activities which favor its training to a greater extent, since plenty of missions promote categorization, sequencing, mental calculations and jigsaws. Similarly, *visual-spatial* and *bodily-kinesthetic intelligence* obtained optimum results because of this videogame's format –and the execution of some missions requires visual discrimination skills (object shapes and sizes), activating animations, graphics and drawings. Playfully describing activities which promote body care (healthy diet and personal hygiene) makes learning easier. To this must be added that the use of peripherals to move objects across the screen needs precision and a suitable motor manipulation to simulate movements in the game, which undoubtedly contributes to the player's training.

Likewise, and even though the videogame did not propose specific missions oriented to activating *interpersonal intelligence*, a significant increase was observed in the indicators referring to the development of an empathetic capacity and the encouragement of help to others. This was shown by the fact that children helped each other in the classroom during the game, particularly in the most complicated missions, thus generating a highly enriching collaborative game play atmosphere, minimizing even disruptive behaviors and causing an exchange of roles because it turned out that the students who were the best experts in this videogame also stood out for being the most absent-minded in conventional classes. In fact, they felt more recognized by their classmates –and also less skillful players– when they gave those classmates support in the resolution of problems posed by the game.

Furthermore, it could be checked that girls benefited to a greater extent than boys from the videogame-based experience, insofar as they significantly improved their levels of *visual-spatial* and *logical-mathematical* intelligence. The measuring operations,

mathematical calculations, counts, shape and size identification and classification, relationships and correspondences, etc., presented in an entertaining way by means of animations, graphics and drawings, together with the activities that promote body care (healthy diet and personal hygiene) facilitate learning and improve MIs.

It is worth highlighting that turning the videogame into a catalyst that can activate MIs in primary education schoolchildren was only possible through a rigorous selection and a previous content analysis, both from the fun perspective, assessing the quality of the narrative, esthetic and technical resources used by the videogame, and in educational terms, examining the missions or activities suggested by the videogame with the aim of adapting it to the curriculum, taking the didactic and organizational measures needed to guarantee its efficient implementation in the classroom.

It can finally be concluded that educational videogames have the potential to contribute to success in numerous learning formats on the basis of the missions proposed in those games, simultaneously activating all intelligences. Without a doubt, this poses a new challenge for teachers, insofar as they must learn to exploit the potential of these tools typical of leisure contexts with which students are increasingly familiar so that they can become didactic tools at the service of learning.

For the future, it seems necessary to increase sample size, and also to make experiments with other more complex serious games. The videogame selected did not include specific activities to work on the subject ‘Spanish language’ and that made it impossible to verify the increase of *linguistic intelligence* because this area was not explicitly covered –it was covered implicitly, though, because missions were presented in writing and their statements had to be understood. The experience could additionally be replicated in the healthcare context or in non-formal educational scenarios as a way to stress the potential of videogames as MI catalysts once again.

References

Acampora, G., Loia, V. & Vitiello, A. (2012). Improving game bot behaviours through timed emotional intelligence. *Knowledge-Based Systems*, 34, 97–113. doi:10.1016/j.knosys.2012.04.012

Adams, D. M. & Clark, D. B. (2014). Integrating self-explanation functionality into a complex game environment: Keeping gaming in motion. *Computers & Education*, 73, 149-159. doi:10.1016/j.compedu.2014.01.002

Amstrong, T. (2009). *Multiple intelligences in the classroom*. United States of America: ASCD publications.

Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y. & Cheng, M.T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers and Education*, 53(1), 74-85. doi:10.1016/j.compedu.2008.12.020

Antunes, C. (2005). *Estimular las Inteligencias Múltiples*. Madrid: Narcea.

Bailey, K. & West, R. (2013). The effects of an action video game on visual and affective information processing. *Brain Research*, 1504, 35-46. doi:10.1016/j.brainres.2013.02.019

Bailey, R., Wise, K. & Bolls, P. (2009). How avatar customizability affects children's arousal and subjective presence during junk food-sponsored online video games. *Cyberpsychology and Behavior*, 12(3), 277-283. doi:10.1089/cpb.2008.0292

Basak, C., Boot, W. R., Voss, M.W. & Kramer, A. F. (2008). Can training in a real-time strategy video game attenuate cognitive decline in older adults? *Psychology & Aging*, 23(4), 765-777.

Castronova, E. (2006). On the Research Value of Large Games: Natural Experiments in *Norrath* and *Camelot*. *Games & Culture*, 2(1), 163-186.

Chang, K. E., Wu, L. J., Weng, S. E. & Sung, Y. T. (2012). Embedding game-based problem-solving phase into problem-posing system for mathematics learning. *Computers & Education*, 58(2), 775-786.

Chuang, T. & Su, S. (2012). Using mobile console games for multiple intelligences and education. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 3(6), 204-217. doi: 10.1504/IJMLO.2012.050047

Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T. & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661-686. doi:10.1016/j.compedu.2012.03.004

Cortés, S., García, M. R. & Lacasa, P. (2012). Videojuegos y Redes Sociales. El proceso de identidad en *Los Sims 3*. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 33. Retrieved from <http://www.um.es/ead/red/33>

Deater-Deckard, K., Chang, M. & Evans, M. E. (2013). Engagement states and learning from educational games. In F. C. Blumberg & S. M. Fisch (Eds.), *Digital Games: A Context for Cognitive Development*. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 139, 21-30.

Del Castillo, H., Herrero, D., García, A. B., Checa, M. & Monjelat, N. (2012). Desarrollo de competencias a través de los videojuegos deportivos: alfabetización digital e identidad. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 33. Retrieved from <http://www.um.es/ead/red/33>

Del Moral, M. E. (2004). Pautas procedimentales para el diseño y análisis de videojuegos desde una perspectiva educativa. In Del Moral, M.E. (Coord.). *Sociedad del conocimiento, ocio y cultura: un enfoque interdisciplinar*. (pp. 407-426). Oviedo: Ediciones KRK.

Del Moral, M.E. & Guzmán, A.P. (2014). CityVille: collaborative game play, communication and skill development in social networks. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 3(1), 11-19. Retrieved from <http://naerjournal.ua.es/article/view/v3n1-2> doi:10.7821/naer.3.1.11-19

DiCerbo, K. E. (2014). Game-Based Assessment of Persistence. *Educational Technology & Society*, 17(1), 17-28.

Echeverría, A., García-Campo, C., Nussbaum, M., Gil, F., Villalta, M., Améstica, M. & Echeverría, S. (2011). A framework for the design and integration of collaborative classroom games. *Computers & Education*, 57(1), 1127-1136.

Esteban, I., Martínez, F. J. Huertas, R., Meseguer, A. & Rodríguez, I. (2014). Modelling students' flow experiences in an online learning environment. *Computers & Education*, 71, 111-123. doi:10.1016/j.compedu.2013.09.012

Fogarty, R. & Stoehr, J. (2008). *Integrating curricula with multiple intelligences: Teams, themes & threads*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.

Gardner, H. (2005). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.

Garris, R., Ahlers, R. & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation. And learning: a research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467. doi:10.1177/1046878102238607

Graf, D.L., Pratt, L.V., Casey, N., Hester, C.N. & Short, K.R. (2009). Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics*, 124(2), 534-540.

Greenfield, P. M. (2009). Technology and informal education: What is taught, what is learned. *Science*, 323(2), 69-71. doi:10.1126/science.1167190

Greitemeyer, T. & Osswald, S. (2010). Effects of prosocial video games on prosocial behavior. *Journal of Personality & Social Psychology*, 98(2), 211-221.

Hair, J. F., Prentice, E., Cano, D. & Suárez, M. G. (2007). *Análisis Multivariante*. 5ª ed. Madrid: Prentice Hall.

Herodotou, C., Kambouri, M. & Winters, N. (2011). The role of trait emotional intelligence in gamers' preferences for play and frequency of gaming. *Computers in Human Behavior*, 27(5), 1815–1819. doi:10.1016/j.chb.2011.04.001.

Hickey, D., Ingram-Goble, A. & Jameson, E. (2009). Designing assessments and assessing designs in virtual educational environments. *Journal of Science Education and Technology*, 18(2), 187-208. doi:10.1007/s10956-008-9143-1.

Islas, C., Leendertz, V., Vinni, M., Sutinen, E. & Ellis, S. (2013). Hypercontextualized Learning Games: Fantasy, Motivation, and Engagement in Reality. *Simulation Gaming*, 44(6), 821-845. doi:10.1177/1046878113514807.

Korallo, L., Foreman, N., Boyd-Davis, S., Moar, M. & Coulson, M. (2012). Do challenge, task experience or computer familiarity influence the learning of historical chronology from virtual environments in 8-9 year old children? *Computers & Education*, 58(4), 1106-1116. doi:10.1016/j.compedu.2011.12.011.

Lee, Y., Heeter, C., Magerko, B. & Medler, B. (2012). Gaming Mindsets: Implicit Theories in Serious Game Learning. *Cyberpsychology, behavior, and social networking*, 15(4), 190-194. doi: 10.1089/cyber.2011.0328

Li, J., Ma, S. & Ma, L. (2012). The Study on the Effect of Educational Games for the Development of Students' Logic-mathematics of Multiple Intelligence. *Physics Procedia*, 33, 1749-1752. doi: 10.1016/j.phpro.2012.05.280

Lin, H. & Wang, H. (2014). Avatar creation in virtual worlds: Behaviors and motivations. *Computers in Human Behavior*, 34, 213-218. doi: 10.1016/j.chb.2013.10.005

Liu, C., Cheng, Y. & Huang, C. (2011). The effect of simulation games on the learning of computational problem solving. *Computers & Education*, 57(3), 1907-1918. doi: 10.1016/j.compedu.2011.04.002

Llorca, M. A. (2009). *Hábitos y uso de los videojuegos en la comunicación visual: influencia en la inteligencia espacial y el rendimiento* (Tesis inédita). Universidad de Granada. Granada.

Micronet (2010). *Naraba World*. Retrieved from <http://www.narabaworld.com>

Papastergiou, M. (2009). Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: A literature review. *Computers & Education*, 53(3), 603-622. doi:10.1016/j.compedu.2009.04.001

Pindado, J. (2005). Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 26, 55-67. doi: 10.12795/pixelbit.2016.i49.012.

Prieto, M. D. & Ballester, P. (2003). *Las Inteligencias Múltiples. Diferentes formas de enseñar y aprender*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Prieto, M. D. & Ferrándiz, C. (2001). *Inteligencias múltiples y currículum escolar*. Málaga: Ediciones Aljibe.

Riha, M. & Robles-Piña, R.A. (2009). The Influence of Multiple Intelligence Theory on Web-Based Learning. *MERLOT. Journal of Online Learning & Teaching*, 5(1), 97-103. Retrieved from http://jolt.merlot.org/vol5no1/robles-pina_0309.pdf

Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (Eds.). (2009). *Serious games: Mechanisms and effects*. London: Routledge.

Robertson, J. (2013). The influence of a game-making project on male and female learners' attitudes to computing. *Computer Science Education*, 23(1), 58-83.

Sanford, K. & Madill, L. (2007). Understanding the Power of New Literacies through Video Game Play and Design. *Canadian Journal of Education*, 30(2), 432-455.

Saricaoglu, A. & Arikan, A. (2009). A study of multiple intelligences, foreign language success and some selected variables. *Journal of Theory & Practice in Education*, 5(2), 110-122. Retrieved from http://www.bcl.edu.ar/spip/IMG/pdf/asaricaoglu_aarikan12.pdf

Schaaf, R. (2012). Does digital game based learning improve student time-on-task behavior and engagement in comparison to alternative instructional strategies? *Canadian Journal of Action Research*, 13(1), 50-64. Retrieved from <http://cjar.nipissingu.ca/index.php/cjar/article/view/30/27>

Schollmeyer, J. (2006). Games get serious. *Bulletin of the Atomic Scientist*, 62(4), 34-39.

Sherry, J. L. (2013). The challenge of audience reception: A developmental model for educational game engagement. In F. C. Blumberg & S. M. Fisch (Eds.), *Digital Games: A Context for Cognitive Development. New Directions for Child and Adolescent Development*, 139, 11-20.

Sung, H. & Hwang, G. (2013). A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses. *Computers & Education*, 63(1), 43-51. doi:10.1016/j.compedu.2012.11.019

Voogt, J. & Pareja, N. (2010). *21st century skills. Discussion paper*. Universiteit Twente. Retrieved from http://opite.pbworks.com/w/file/attach/61995295/White%20Paper%2021stCS_Final_ENG_def2.pdf

Vos, N., van der Meijden, H. & Denessen, E. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, 56(1), 127-137. doi:10.1016/j.compedu.2010.08.013

Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H. & van der Spek, E. (2013). A Meta-Analysis of the Cognitive and Motivational Effects of Serious Games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249-265. doi:10.1037/a0031311

Yang, J. C. & Chen, S. Y. (2010). Effects of gender differences and spatial abilities within a digital pentominoes game. *Computers & Education*, 55(3), 1220-1233. doi:10.1016/j.compedu.2010.05.019

Capítulo 4

Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias Múltiples

4.1. Introducción

Este capítulo se corresponde con el artículo “Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias Múltiples” publicado en la Revista Complutense de Educación.

4.1.1. Resumen del artículo

Este estudio se centra en identificar las variables de índole personal, organizativo y técnico que posibilitan prácticas educativas innovadoras basadas en videojuegos para potenciar las Inteligencias Múltiples en el contexto escolar. Se utilizó la información recabada sobre las opiniones, reflexiones y experiencias de un grupo de docentes de educación infantil y primaria (N=25) que participaron voluntariamente en una actividad formativa de carácter semipresencial. Se construyó una comunidad de práctica orientada a asesorar y promover proyectos innovadores de uso de los videojuegos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples del alumnado.

4.1.2 Datos de la publicación

El artículo ha sido publicado en la Revista Complutense de Educación, revista científica que publica trabajos sobre educación, tanto estudios empíricos, teóricos y experiencias innovadoras. Se edita en papel y en formato electrónico. Esta revista es editada por el Servicio de Publicaciones de la Universidad Complutense de Madrid.

La revista está indexada en las siguientes bases de datos: *SCOPUS*, *Francis*, *Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa*, *ISOC-Ciencias Sociales y Humanidades*, *Psicodoc*, *Ulrich's*, *DICE*, *RESH - Sistema de valoración integrada de revistas españolas de Humanidades y Ciencias Sociales*, *MIAR*, *Indice de Impacto en IN-RECS (Psicología y Educación)*, *ERIH*, *SJR* y *LATINDEX: (Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.)*. Las agencias evaluadoras españolas (ANECA, ANEP y CNEAI) reconocen el cumplimiento de prácticamente el 100% de los criterios establecidos por cada una de ellas. Además, en junio de 2014 la FECYT otorgó a la revista el sello de calidad en la IV Convocatoria de Evaluación de la Calidad de las Revistas Científicas Españolas.

Las autoras del artículo son, en orden de aparición, Dra. M^a Esther del Moral Pérez y Laura Carlota Fernández García.

- Nombre de la revista: *Revista Complutense de Educación*.
- Editor: Universidad Complutense de Madrid.
- ISSN: 1130-2496
- Fecha: febrero 2015
- Volumen: 26
- Páginas: 97-118

4.2 Artículo

Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias Múltiples

Dra. M^a Esther del Moral Pérez

Laura Carlota Fernández García

Resumen

Con el presente estudio se pretende identificar el entramado de variables de índole personal, organizativo y técnico que contribuyen a la viabilidad y éxito de prácticas educativas innovadoras con videojuegos dentro del contexto escolar para potenciar las Inteligencias Múltiples. Para lo cual se aprovechó la información recabada mediante un cuestionario sobre las opiniones, reflexiones y experiencias de un grupo de docentes de educación infantil y primaria (N=25) que participaron voluntariamente en una actividad formativa de carácter semipresencial -realizada desde el Centro de Profesores (CEFIRE) de Valencia-, en torno a una comunidad de práctica orientada a impulsar y asesorar proyectos de implementación didáctica de videojuegos en las aulas.

La metodología mixta adoptada permitió: a) describir la relación existente entre su grado de desenvolvimiento y uso cotidiano que hacen de las TIC en el aula, su nivel de familiarización con los videojuegos, su experiencia previa para integrarlos con fines educativos..., y su participación en proyectos que apuestan por el Aprendizaje basado en Juegos; b) efectuar el análisis de contenido de las opiniones y reflexiones vertidas en un foro por los docentes sobre la innovación realizada, así como sus estrategias metodológicas adoptadas plasmadas en un tablón virtual; y, c) elaborar un análisis DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades inherentes a la implementación de experiencias con videojuegos en el aula.

Entre las conclusiones se destaca que, a pesar de que mayoritariamente no contaban con una formación específica, ni con recursos tecnológicos suficientes y que la planificación e implementación de la innovación les supuso una gran inversión de tiempo, su interés personal, la ayuda dispensada por los miembros de la comunidad de práctica online contribuyó a alentar su actividad, junto con la receptividad, actitud positiva y alta motivación del alumnado con la experiencia, han sido factores determinantes para promover prácticas innovadoras exitosas con videojuegos.

Palabras clave: innovación educativa, Inteligencias Múltiples, videojuegos, comunidad de práctica.

Abstract

The present study aims to identify the framework of personal, organizational and technical variables that contribute to the viability and successful of innovative educational practices with video games within the school context to enhance the multiple intelligences. For this purpose, advantage was taken on the information previously collected through a questionnaire about the views, thoughts and experiences of a group of teachers of childhood and primary education (N=25) who voluntarily participated in a blended training activity from Center of Teachers (CEFIRE) of Valencia, around a community of practice aimed at promoting and advising projects for implementing educational video games in the classroom.

The mixed methodology adopted has allowed the following: a) describe the relationship between their degree of development and daily use made of ICT in the classroom, their level of familiarity with video games, their previous experience to integrate them for educational purposes..., and their participation in projects that focus on game-based learning; b) conduct content analysis of the opinions and thoughts expressed in a forum for teachers on innovation on and methodological strategies adopted reflected in a virtual board; and c) develop a SWOT analysis: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats inherent in the implementation of experience with video games in the classroom.

Among the conclusions, it is highlighted that, even though most did not have specific training or enough technological resources and the planning and implementation of innovation required them a great investment of time, their personal interest, the support given by members of the online community of practice, helped to encourage their activity, along with receptivity, positive attitude and high motivation of students with the

experience. These aspects have been crucial to promote successful innovative practices with video games.

Keywords: educational innovation, multiple intelligences, video games, community of practice.

Introducción

La escuela es un escenario en constante transformación donde las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) adquieren un protagonismo especial, exigiendo una capacitación y actualización permanente en el profesorado, cuyo desarrollo se amplía, diversifica y profesionaliza rápidamente (Marín, 2012). La integración curricular de las tecnologías ocasionan cambios a diferentes niveles - organizativo, tecnológico, docente, metodológico, etc.-, y en particular, la irrupción de los videojuegos en las escuelas, provocan cambios sistémicos de gran impacto que pueden dar lugar a experiencias de innovación de carácter disruptivo.

El concepto de innovación puede describirse como la explotación exitosa de nuevas ideas. Escorsa y Valls (2003) remiten a la plasmación de una idea nueva hecha realidad o llevada a la práctica. Christensen, Baumann, Ruggles y Sadtler (2006) consideran que la innovación es un proceso que puede presentarse de dos formas: a) sustentadora, entendiéndose como una mejora incremental y, b) disruptiva, que supone un desafío a lo establecido. La integración de los videojuegos en la escuela como instrumento educativo se inserta dentro de la segunda forma.

García, Mayor y Gallego (2010) indican que muchos cambios sociales se ven reflejados en el ámbito educativo, afectando al trabajo docente al intentar dar respuesta a las demandas de la sociedad del conocimiento. La innovación educativa debe venir asociada a un cambio cualitativo que propicie una mejora pedagógica a nivel institucional, curricular y/o didáctico (Macías, 2006). Donde el apoyo institucional es importante, especialmente a nivel de centro, para que las iniciativas de cambio tengan mayor soporte y calidad (Ferreiro, 2012), aunque el verdadero artífice tiene que ser el profesorado, puesto que para que los procesos de innovación ofrezcan garantía y tengan calidad deben realizarse e impulsarse a iniciativa de los docentes, que son quienes establecerán las estrategias a seguir en el proceso de enseñanza-aprendizaje (García, Cortés & Martínez, 2011), sin olvidar la importancia del apoyo social que aliente el proceso de innovación (Donnelly, McGarr & O' Reilly, 2011). De otro modo, los cambios pueden abocar al fracaso o provocar el abandono.

Las TIC protagonizan los procesos de innovación pedagógica, constituyéndose en agentes catalizadores de primera magnitud contribuyendo a incrementar la calidad de enseñanza (Palomo, Ruiz & Sánchez, 2006). Sin embargo, su integración implica un cambio cualitativo acorde con cada tipo de tecnología (Aldunate & Nussbaum, 2013). La implementación de los videojuegos en las aulas requiere de un análisis riguroso que permita su uso adecuado como herramienta educativa (Bourgonjon, Valcke, Soetaert & Schellens, 2010), tanto videojuegos comerciales, aplicaciones lúdicas creadas por el profesorado (Annetta, Minogue, Holmes & Cheng, 2009) o diseñadas por el alumnado (Denner, Werner & Ortiz, 2012).

Esta forma de innovación disruptiva posee una naturaleza lúdica que desborda lo meramente formal (Schouten, Tieben, Van de Ven & Schouten, 2011), pues los videojuegos son elementos de ocio cuya finalidad explícita se orienta al entretenimiento, no tanto al logro de objetivos educativos específicos definidos para contextos formales. Por ello, para que su inclusión en el aula tenga una repercusión positiva, en tanto herramienta educativa, es preciso atender a requerimientos de diversa índole.

Este estudio identifica los factores humanos, técnicos y organizativos requeridos para implementar una experiencia innovadora en aulas de primaria orientada al desarrollo de las Inteligencias Múltiples (IM) con videojuegos, como las experiencias de Li et al. (2012), Del Moral, Guzmán y Fernández (2014), y Martinovic (2014). Además, se analizan los nuevos roles del profesorado que ello implica, sus necesidades formativas vinculadas al uso de TIC y su experiencia de utilización didáctica de los videojuegos para potenciar el desarrollo de las IM. Para ello fue necesario crear una comunidad de práctica, que se constituyó en un espacio de encuentro para los docentes implicados en procesos de innovación didáctica, como indican Del Moral y Villalustre (2011).

Innovando con videojuegos en el aula. Comunidades de práctica

Los videojuegos pueden ser utilizados con una finalidad educativa y formativa, tal como demuestra la investigación de Marín y García (2005), así como constituirse en unos interesantes aliados para facilitar la adquisición de conocimientos (Echeverría et al. 2011), el desarrollo de la memoria, la atención, y otros procesos cognitivos como las habilidades espaciales (Corona & Cozzarelli, 2013). Además, pueden utilizarse para incrementar la motivación de los sujetos hacia el aprendizaje de determinadas áreas temáticas (Vos, Van der Meijden & Denessen, 2011). Asimismo, son susceptibles de ser utilizados didácticamente para potenciar y desarrollar las diversas inteligencias definidas

por Gardner (2005), habiéndose realizado experiencias (Li et al, 2012; Schaaf, 2012). Al afrontar cualquier tipo de innovación educativa se precisa contemplar y prever qué cambios implica, y contar con el apoyo logístico que lo haga viable. Concretamente, el profesorado inserto en procesos de innovación orientados a propiciar aprendizajes basados en videojuegos (Game based Learning) puede ver reforzada su actividad innovadora al formar parte de comunidades de práctica, integradas por iguales, que le proporcionen la ayuda y el asesoramiento necesario para optimizarla (De Freitas, 2006). El uso de las tecnologías que haga el profesorado en el aula dependerá del apoyo recibido, además de su propia motivación (Sang et al, 2011). En las comunidades de práctica se comparten experiencias centradas en tópicos de interés común, permitiendo un aprendizaje compartido a partir de la interacción y el intercambio de ideas que contribuyen a la mejora cualitativa de sus prácticas (Wenger, 2011), logrando incrementar sus conocimientos y enriquecer los contenidos que promueven el aprendizaje colectivo, y constituyen en medio favorecedor de los procesos de innovación.

Las comunidades de práctica online (online community of practice) facilitan a los docentes escenarios flexibles para formarse y compartir ideas, estrategias, recursos y experiencias vinculadas al desarrollo de prácticas innovadoras con videojuegos (De Freitas, 2006) y, con ello, favorecer la resolución de problemas y la mejora del trabajo individual y colectivo (Tseng & Kuo, 2014), aprovechando las potencialidades y herramientas que ofrece Internet, como por ejemplo las redes sociales (Paredes, De la Herrán & Velázquez, 2012).

La participación en las comunidades de práctica puede suponer un valor añadido a la experiencia innovadora de los docentes y contribuir a su desarrollo profesional como expertos, además de considerarse un medio estimulante para la construcción colaborativa y social del conocimiento (Nistor, Schworm & Werner, 2012). Constituyen un interesante vehículo para la formación del profesorado y resultan una estrategia útil e indispensable para impulsar experiencias educativas innovadoras de un conjunto de profesores interesados en la utilización de los videojuegos para el desarrollo de las IM. Poseen tres dimensiones interrelacionadas que las diferencian de un mero grupo de trabajo: tienen un objetivo común, permiten la relación mutua entre los implicados y ofrecen un repertorio de herramientas adecuadas para razonar y pensar (Cobb et al, 2003). Estas comunidades insertas en un contexto virtual disfrutan de las ventajas que les reportan las herramientas digitales, como indica Sanz (2005) citando a Lesser y Storl (2001), ilustrándolo a partir de las oportunidades que, por ejemplo: la mensajería electrónica les ofrece, vinculadas a

identificar quién es el experto de la comunidad de práctica, quién aporta y presenta más soluciones, etc., en definitiva, esa ubicación circunscrita a un escenario virtual contribuye a visibilizar la actividad de todos sus miembros. O, el contexto localizado en la web permite almacenar y organizar todo tipo de materiales en formato audio o vídeo (entrevistas, reflexiones, etc.) y herramientas, así como crear un repositorio de objetos de aprendizaje diseñados por los miembros de la comunidad tanto de forma individual como colaborativa, identificando su autoría, el contexto en el que se desarrolló y aplicó, etc., reforzando la credibilidad y el valor del contenido allí expuesto. Junto a la mayor visibilidad que adquiere la propia comunidad de práctica en la web, manifestada a partir del volumen de mensajes que en ella se vierten, así como la posibilidad de extrapolar su funcionamiento y actividades desarrolladas a otros contextos.

Objetivo

Con el presente estudio se pretende identificar el entramado de variables de índole personal, organizativa y técnica que contribuyen a la viabilidad y éxito de prácticas educativas innovadoras con videojuegos dentro del contexto escolar para potenciar las Inteligencias Múltiples. Para lo cual, se ha aprovechado la información recabada a partir de las opiniones, reflexiones y experiencias de un grupo de docentes de educación infantil y primaria que participaron en una actividad formativa de carácter semipresencial -realizada desde el Centro de Profesores de Valencia, con el asesoramiento de expertos e investigadores universitarios-, en torno a una comunidad de práctica orientada a impulsar y asesorar proyectos de implementación didáctica de videojuegos en las aulas. Objeto de otro artículo es el análisis de las prácticas llevadas a cabo por los docentes y la repercusión en los alumnos.

Método

Diseño de investigación

La presente investigación se desarrolló en tres fases y adoptó una metodología mixta. Así, en una *primera fase* se llevó a cabo un estudio descriptivo a partir del tratamiento estadístico de los datos obtenidos, mediante un cuestionario creado ad hoc, sobre el nivel de formación y experiencia previa en el uso de las TIC, videojuegos e IM que manifiesta tener una muestra de docentes de educación infantil y primaria (N=25), participantes en una experiencia formativa semipresencial, -adscrita al Centro de

Formación y Recursos Educativos (CEFIRE) de Valencia, con coordinación de especialistas universitarios-. La experiencia se orientó a cualificarles para integrar videojuegos en su aula para potenciar las IM. Entre otros aspectos, se identificó su grado de desenvolvimiento y uso cotidiano que hacen de las TIC en el aula, nivel de familiarización con videojuegos que poseen, experiencia para integrarlos con fines educativos, además de su grado de conocimiento de metodologías relacionadas con la aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner (2012).

La segunda fase de la investigación tuvo un carácter más cualitativo centrado en el análisis de contenido, por un lado, de las opiniones y reflexiones de los docentes participantes derivadas de su experiencia con los videojuegos, volcadas en un foro de discusión creado con ese propósito, dentro de la misma plataforma virtual donde se alojaron los contenidos del curso que permitieron la iniciación de los docentes en esta temática, así como su cualificación para el diagnóstico del nivel de IM de los estudiantes y evaluación posterior de su evolución tras la experiencia. Y, por otro, el análisis de las aportaciones que se les solicitó que elaboraran en un tablón virtual externo. No cabe duda que ambas herramientas digitales favorecieron la construcción colaborativa del conocimiento y el intercambio de experiencias exitosas centradas en el uso de videojuegos como instrumento para el desarrollo de las IM, cuya gestión estuvo asistida en todo momento por las responsables del estudio, dando lugar a un proceso de investigación participante sustentado en la comunidad de práctica que se originó dentro de la mencionada plataforma virtual.

La tercera fase de la investigación adopta la metodología de análisis DAFO, centrado en la identificación de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que suponen las experiencias innovadoras orientadas a la integración de los videojuegos en las aulas, realizado por expertos externos.

Participantes

La muestra estuvo integrada por 25 docentes (N=25) -pertenecientes a 19 centros educativos de Valencia-, todos ellos interesados y con conocimientos previos sobre el uso de los videojuegos y la Teoría de las IM., de los cuales 18 eran mujeres y 7 hombres. Su distribución, atendiendo a sus edades, queda del siguiente modo: el 48% posee edades comprendidas entre los 31 y los 40 años, seguido del 32% que posee entre 41-50 años, el 16% lo conforman los más jóvenes, entre 21-30 años y, por último, sólo un 4% posee entre 51-60 años. La mayoría imparte clases en Educación Primaria (92%) de 1º a 6º curso

y, el restante 8%, lo hace en Educación Infantil. Un 72% desempeña funciones de tutoría en su grupo. Las asignaturas que imparten mayoritariamente son matemáticas (56%), conocimiento del medio (48%) y lengua castellana (44%).

Instrumentos de recogida de información

Se utilizaron distintos instrumentos para la recogida de información. En primer lugar, se diseñó y se administró un cuestionario -mediante un formulario a través de internet- para recabar datos referentes al profesorado, llamado CIPROVIM (Cuestionario Inicial del Profesorado, Videojuegos e Inteligencias Múltiples), dividido en cuatro partes: 1) datos de identificación del profesorado: edad, sexo, nivel educativo, etc.; 2) experiencia en TIC y videojuegos; 3) experiencia en inclusión de videojuegos o juegos digitales en sus aulas, y, 4) grado de conocimientos acerca de Teoría de las Inteligencias Múltiples. Se presentaron 12 ítems de medida escala tipo likert (1=muy bajo, 2=bajo, 3=medio, 4=alto, 5=muy alto), y otros de opción múltiple.

En segundo lugar, se utilizó un foro a través del campus virtual del curso, integrado en la plataforma Moodle, donde los profesores participantes volcaban sus opiniones sobre su experiencia personal vinculada a la utilización educativa de videojuegos o juegos digitales, suscitando debates, solventando dudas, creando y compartiendo materiales a través del mismo. Contenidos que fueron analizados pormenorizadamente junto a las aportaciones individuales y a las presentaciones elaboradas de forma colaborativa por los docentes y publicadas en un tablón virtual, -a través de la plataforma padlet (www.padlet.com)- para compartidas con los demás.

Por último, para elaborar el análisis DAFO con intención de descubrir las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, derivadas de los procesos de innovación educativa basados en videojuegos, se utilizó una matriz que facilitó a los expertos externos su identificación, vinculándolas a los factores externos e internos respectivamente.

Procedimiento

Se llevó a cabo una experiencia formativa semipresencial -organizada por el CEFIRE de Valencia- en la que participaron docentes de un total de 19 centros educativos públicos y concertados. Cuyos objetivos se orientaron a cualificarles para que fueran capaces de implementar prácticas educativas innovadoras apoyadas en el uso de

videojuegos adecuados para potenciar el desarrollo de las Inteligencias Múltiples de los alumnos en el contexto de sus aulas, así como de evaluar el impacto de estos recursos lúdicos en el incremento de las IM, a partir del diagnóstico y evaluación final de su evolución utilizando el cuestionario validado por Prieto y Ballester (2003).

Concretamente, la experiencia constó de tres sesiones presenciales: una al inicio, de presentación; otra intermedia, de seguimiento; y, otra final, de recapitulación de la experiencia. Todas tuvieron continuidad a través de la plataforma virtual Moodle en donde se alojó un blog de apoyo (Figura 1) con referencias bibliográficas básicas y materiales de lectura obligatorios sobre la Teoría de las IM, metodologías innovadoras para la introducción de los videojuegos como herramientas educativas, y pautas para evaluar la contribución real al incremento cualitativo de las mismas, etc. Además, se les dotó de un tablón virtual (padlet), ambas herramientas digitales sirvieron para propiciar el intercambio de ideas y la comunicación e interacción entre los docentes, contribuyendo a la construcción del conocimiento de forma colaborativa.

El blog contenía el cronograma con las actividades y sesiones previstas comunes a todos los profesores del curso, así como los objetivos, materiales, contenidos y cuestionarios de evaluación.

Videojuegos e Inteligencias Múltiples



Guía de la experiencia formativa

Toda la información organizada, cronograma, objetivos, evaluación, etc.
¡Empieza por aquí!

CONSULTAR

Presentación

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) están cada día más presentes en nuestra sociedad. Para ser ciudadanos de la sociedad del conocimiento es necesario saber utilizar correctamente las nuevas tecnologías digitales, a buscar información adecuada y fiable, a aprender a aprender, y en definitiva, ser personas formadas para adaptarse rápidamente a los cambios y resolver los problemas de forma creativa.

Existen diferentes formas de acercarse y utilizar las TIC, y una de ellas es a través de los videojuegos. Conjugando los entornos digitales con el juego - fundamental para el correcto desarrollo en la infancia - se permiten desarrollar destrezas y llevar a cabo aprendizajes de todo tipo. No todos los videojuegos son adecuados para el aprendizaje, pero muchos de ellos - especialmente los *serious games* (juegos serios) o videojuegos educativos - tienen una marcada orientación formativa.

Lo que se pretende a través de esta propuesta de formación es dotar de diversos recursos didácticos novedosos, atractivos y útiles, al profesorado participante en la experiencia. Utilizando los videojuegos se pueden enseñar los contenidos curriculares, fijar conocimientos y desarrollar diferentes destrezas, y, lo que es más importante, desarrollar las Inteligencias Múltiples en el alumnado.

La teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner nos muestra la inteligencia como algo multidimensional, ya que no existe una sola inteligencia, sino varias (se definen ocho inteligencias o conjuntos de inteligencias), y éstas se pueden desarrollar a través de diferentes tipos de actividades. A lo largo de esta experiencia se enseñará al profesorado a utilizar diversos videojuegos educativos y aplicaciones informáticas complementarias con el fin de desarrollar cada una de las Inteligencias Múltiples en el alumnado de Educación Primaria.

Recomendar esto en Google

Objetivos

- Iniciar al profesorado en el uso de los videojuegos como herramienta didáctica en el aula.
- Utilizar la teoría de las Inteligencias Múltiples (IM) aplicada al contexto del aula.

Menú de navegación:

- CIPROVIM
Cuestionario Inicial del Profesorado Videojuegos e Inteligencias Múltiples
- Evaluación FINAL del alumnado
- Evaluación Grupo de Control
- Cronograma Fechas
- Contenidos
- Listado de videojuegos
- Inteligencias Múltiples

Figura 4.1. Blog guía de la experiencia formativa docente

Los participantes siguieron un cronograma común para diseñar e implementar su práctica innovadora con el apoyo de la comunidad de práctica Figura 2.

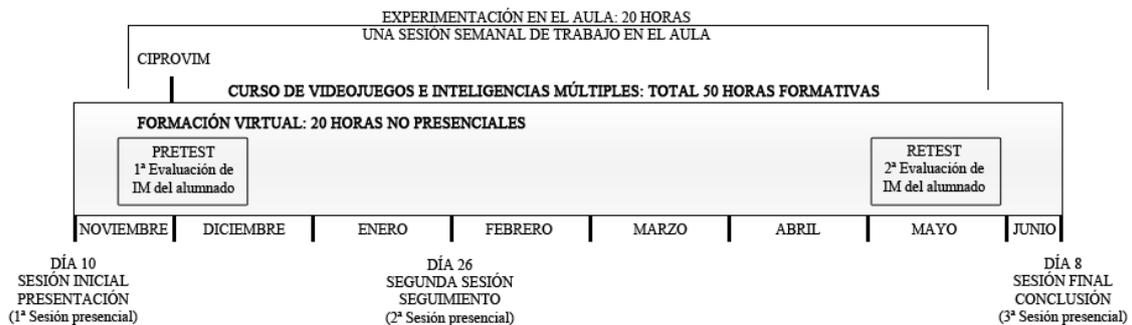


Figura 4.2. Línea de tiempo de la experiencia formativa para la innovación con videojuegos

Las sesiones presenciales sirvieron para orientarles a realizar sus propias iniciativas innovadoras de integración de los videojuegos en sus aulas con el objetivo de potenciar las IM en sus alumnos. La metodología adoptada por los docentes para implementar los videojuegos en sus clases, siguió un esquema común:

1. Selección de los videojuegos considerados aptos para sus alumnos, en función de las materias y el tipo de inteligencia o inteligencias que podían desarrollar (ejemplo: un videojuego que propone realizar operaciones de suma o multiplicación se relaciona con la inteligencia lógico-matemática). De este modo, pusieron en práctica los conocimientos adquiridos sobre videojuegos e Inteligencias Múltiples.

2. Preparación de la clase: Tras seleccionar los juegos, los instalaron o prepararon en los equipos para que estuvieran disponibles para los alumnos.

3. Establecimiento de normas e instrucciones de uso de los videojuegos para los alumnos.

4. Implementación de los juegos en la clase: los alumnos jugaban bajo la supervisión del profesorado, que tomaba un papel de observador participante para recabar datos sobre lo sucedido en el aula. El papel activo recayó en los propios alumnos.

5. Diagnóstico y evaluación del nivel de IM del alumnado, por parte del profesorado, tanto al inicio de la experiencia como al concluir la misma, utilizando el cuestionario validado por Prieto y Ballester (2003), que se les proporcionó para rellenar de forma online.

Por otro lado, la constitución de la comunidad de práctica en Moodle les facilitó el escenario idóneo para adquirir y compartir ideas, estrategias y recursos útiles además de afrontar con éxito sus actividades innovadoras, lo que contribuyó a ayudarles a solventar los problemas que pudieran surgirles. Además, se les proporcionó la documentación bibliográfica básica necesaria para facilitar la implementación de las experiencias, -permitiéndoles enriquecerla con nuevos enlaces, artículos, etc.-, identificar los contextos idóneos para favorecerlas, así como estudiar los requerimientos técnicos necesarios, el equipamiento, la organización escolar (espacios, horarios, etc.), junto a las pautas procedimentales para acometerlas con éxito.

Con todo, el profesorado participante tenía que planificar su propia intervención educativa con videojuegos, atendiendo a las peculiaridades de su aula, nivel educativo y contexto de su alumnado, -con una ratio aproximada de 25 alumnos por profesor en las aulas- contando con el soporte y asesoramiento tanto de las investigadoras como del resto

de compañeros a través de la comunidad online creada a tales efectos. Para, finalmente, iniciar un proceso de reflexión sobre su propia práctica.

Resultados

Obtenidos a partir del cuestionario CIPROVIM

Al analizar la actitud de los profesores frente a las posibilidades educativas de los videojuegos y su condición de videojugadores, se constató que el 96% del profesorado afirma que los videojuegos pueden ser útiles en el aula, indicando que su nivel de utilidad puede ser alto (52%) y medio (44%). Sin embargo, el 84% no juega o apenas maneja videojuegos, y tan sólo el 12% manifiesta utilizar los videojuegos medianamente. Sin embargo, preguntados sobre su nivel de formación para el manejo de herramientas informáticas y TIC en el aula, el 56% de los profesores indica poseer un nivel de formación medio, junto al 20% que declara tenerlo alto. Cifras que se corresponden con el nivel de uso de las TIC que dicen hacer los profesores en sus aulas, en el trabajo diario con sus alumnos, concretamente, el 52% afirma hacer un uso medio de las herramientas digitales, mientras que el 24% alcanza un nivel alto.

Respecto a la experiencia previa que manifiestan poseer para utilizar videojuegos o juegos digitales con finalidad educativa, el 80% - la mayor parte de los profesores participantes- no ha experimentado con videojuegos en sus aulas con anterioridad. Tan sólo el 16% de ellos indica haber utilizado micro-juegos digitales de forma didáctica, ocasionalmente, y el 4% indica un alto grado de utilización los videojuegos.

Preguntados sobre su nivel de conocimientos previos y participación en experiencias y actividades relacionadas con la aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner, el 52% considera tener un nivel medio, el 24% señala tener un nivel de conocimientos alto, frente a otro 24% que indica tener un nivel bajo o escaso sobre esa temática. Y, en relación a su nivel de participación previa en experiencias y actividades encaminadas a desarrollar las IM del alumnado, más de la mitad de los docentes, el 56% señala haber participado someramente en este tipo de experiencias (nivel bajo), un 12% no ha participado nunca en actividades con ese propósito, el 24% del profesorado cuenta con un nivel medio de participación y el 8% indica un nivel alto de participación.

Al consultarles sobre sus motivaciones para participar en este tipo de actividades formativas orientadas a la implementación de videojuegos con una intencionalidad

educativa, el 100% de los profesores declara participar por su propio interés. El 20% matiza que participa por disponibilidad personal, el 16% indica que acude animado por su equipo de trabajo o centro escolar, y el 12% subraya que les mueve los incentivos que reciben de la Consejería de Educación, cifrados en el reconocimiento profesional.

Asimismo, entre las demandas y necesidades manifestadas por los profesores para realizar experiencias innovadoras de forma óptima, y en concreto, con videojuegos (gráfico 1), el 48% refiere una formación específica, el 36% subraya la necesidad de aulas dotadas con ordenadores, el 32% precisa de software educativo, videojuegos, y *serious games* accesibles, el 24% propone la necesidad de integrarse en un seminario de trabajo con otros colegas interesados en esta misma temática y el 16% reclama un mayor asesoramiento en su propio centro escolar.

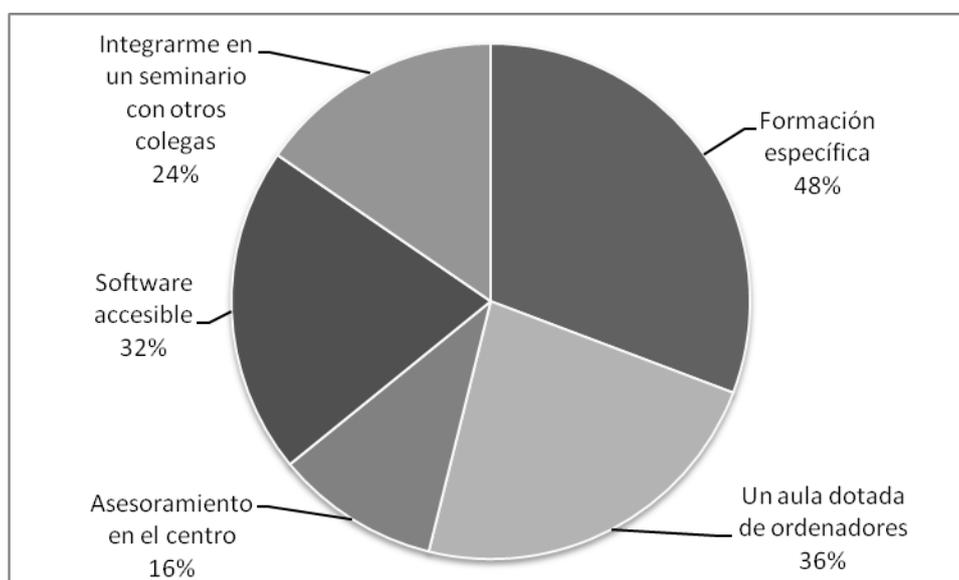


Gráfico 4.1. Demandas y necesidades del profesorado para innovar con videojuegos

Preguntados por las expectativas que tienen al participar en este tipo de experiencia formativa, y por los objetivos que se han marcado con ello, el 96% de los profesores desea conocer cómo integrar los videojuegos en el aula de forma exitosa para facilitar el desarrollo de las IM en sus alumnos y, por ende, dotarles de las competencias básicas propias de su nivel educativo. El 76% quiere aprender a diseñar actividades que faciliten la integración de los videojuegos o juegos digitales en el currículum y el 64% de los docentes manifiesta su deseo de saber cómo y dónde localizar videojuegos educativos, así como herramientas que les permita seleccionarlos en función de las habilidades que activan

Opiniones y experiencias vertidas a través del foro

El foro de discusión sirvió para canalizar tanto las consultas y dudas de los docentes participantes, como las orientaciones que les dispensaron las responsables de la actividad formativa. La mayor parte de las interacciones se centraron en exponer las problemáticas de carácter técnico que se les planteaban a la hora de iniciar actividades centradas en videojuegos o juegos digitales en sus aulas; solicitar materiales, software específico, instrumentos para la evaluación de videojuegos, direcciones donde localizar aplicaciones lúdicas educativas online gratuitas, etc.; así como a compartir materiales creados por ellos mismos. Este último punto muestra cómo la comunidad de práctica contribuyó a la construcción colaborativa del conocimiento, como se refleja en algunos de los mensajes enviados por los profesores. Concretamente, una profesora explica el proceso que siguió para evaluar de forma inicial el nivel de las Inteligencias Múltiples de sus alumnos cuando jugaban con los videojuegos:

P1: “¡Yo elaboré una encuesta con algunos de los indicadores, redactándolos de un modo más sencillo para preguntar a los propios niños!”

Otros se implican en el proceso diseñando y compartiendo sus reflexiones y materiales de trabajo para que los demás pudieran utilizarlos, como el caso de esta otra profesora, que comparte una plantilla de análisis de videojuegos para su selección por materias:

P2: “Diseñé una plantilla de análisis, para rellenar sin apenas escribir (...) para que me sirviera para sucesivas búsquedas y para aquellos juegos que ponga en práctica en un futuro”.

Además, también compartieron los videojuegos que utilizaron, señalando sus nombres y en qué áreas fueron utilizados. Por ejemplo, una profesora explica qué inteligencias ha trabajado, utilizando los videojuegos que se les recomendó a través del curso y otros que ella seleccionó:

P3: Relación de juegos hallados para la inteligencia lógico-matemática: (la profesora indica las url de los juegos) Numerolandia, tablas de multiplicar de Genmagic, cálculo mental - este es muy estimulante, números grandotes, para cálculo mental contra tiempo, muchos niveles y pantallas a superar.”

En la última parte de la experiencia formativa, se pidió a los profesores que, a través del foro, identificaran los videojuegos que utilizaron, expusieran la metodología adoptada para el desarrollo de la práctica innovadora en su aula, enumerasen los

documentos que emplearon como fundamentación teórica, indicaran cómo superaron las dificultades que se les presentaron y, por último, que efectuaran una reflexión sobre aquellos datos que consideraron enriquecedores para compartir con sus compañeros. Esas reflexiones se compartieron en el foro para que los demás pudieran leerlas y enviar las suyas. Así pues, desde su condición de investigadores participantes, señalaron entre otras, las siguientes reflexiones, organizadas a partir de un guión que se les proporcionó:

a) Sobre la actitud del alumnado hacia la experiencia

En síntesis, los profesores valoraron de forma positiva la introducción de los videojuegos en el aula, especialmente por la actitud favorable del alumnado hacia los videojuegos. Además, señalaron que los discentes aceptaron incondicionalmente las normas de uso del aula de ordenadores, y se mostraron muy receptivos a las explicaciones previas introductorias de la actividad apoyada con videojuegos. También observaron que los alumnos estaban motivados, especialmente por el afán de superación, y se ayudaban mutuamente mientras jugaban con los videojuegos para poder realizar las actividades propuestas y promocionar de nivel. Por otro lado, señalaron que se generó cierta competencia entre los alumnos a la hora de jugar y que, en general, estos demandaban diversidad de videojuegos de temáticas variadas. Una profesora señaló la actitud del alumnado frente a la experiencia.

P4: “La actitud del alumnado ha sido muy buena. Han aceptado las normas de uso del aula, las explicaciones previas, se ayudaban mutuamente, desarrollaban la paciencia en las esperas...”

b) Sobre el impacto en el profesorado

Los profesores destacaron en sus reflexiones que la experiencia fue muy grata y que les produjo una gran satisfacción, aunque reconocen haber pasado dificultades, especialmente al principio de la experiencia, como señala una profesora:

P5: “Por supuesto, los inicios siempre son un poco liosos, agobiantes en algunos momentos, y agotadores, pero con el paso del curso, estas clases han funcionado muy bien. Una valoración muy positiva, que en el caso de mi centro, queremos seguir trabajando para el curso próximo.”

Otro profesor indicó que recibió poca ayuda en el centro:

P6: “Las dificultades que me he encontrado han sido más en el poco apoyo por parte del equipo directivo, compañeros... para poder llevar a cabo la experiencia y la evaluación (de los alumnos) tanto inicial como final.”

c) Demandas y necesidades detectadas

Pese a la valoración positiva en general, todavía se demanda más apoyo por parte del equipo directivo y de otros compañeros para realizar este tipo de experiencias.

P7: “En un primer momento dijeron que sí a todo, pero luego empezaron a prohibir pasar los datos, a poder bajar con los alumnos a informática...”

También se subrayaron las carencias en cuanto al equipamiento tecnológico de sus respectivos centros, donde se han percibido los mayores problemas: escasez de ordenadores, lentitud de los sistemas, problemas con la conexión a internet, etc. Los problemas técnicos solían ser una constante, especialmente si el centro contaba con dotaciones antiguas.

P8: “(...) Despotricando a tiempo y a destiempo, a solas y en reuniones sobre usos indebidos del aula y sobre todo por la lentitud de carga por la poca capacidad de la línea de internet del colegio.”

P9: “Los ordenadores no siempre han funcionado correctamente.”

En cuanto a las necesidades que comentaron, además de asesoramiento, propusieron la integración de la comunidad de práctica en las redes sociales (por ejemplo Facebook) para trabajar con mayor comodidad.

P10: “Propongo crear un grupo en Facebook o un seminario, grupo de trabajo desde el CEFIRE para poder llevar a cabo esta experiencia durante más tiempo”

Contenidos y elaboraciones plasmadas en el tablón virtual

Mediante el tablón colaborativo, el profesorado pudo compartir opiniones, reflexiones y materiales en diversos soportes, como se observa en la figura 3.

Ideas
Puesta en común de las ideas, reflexiones y videojuegos utilizados en la experiencia. Podéis exponer todas vuestras ideas aquí.

Hola buenas noches. Os mando enlaces sobre el geogebra que se comentó en la sesión.
/jimgue1/GEOGEBRA/Propuestas.htm
<http://geogebreado.blogspot.com.es/2011/03/geogebra-para-primaria.html>
<http://formacionprofesorado.educacion.es/index.php/es/materiales/234-geogebra-en-educacion-primaria>
<http://acgeogebra.cat/>

Hola a todos y todas. Soy Montse y estoy leyendo un libro muy interesante. Se titula: Inteligencias Múltiples en el aula. Guía práctica para educadores, de la editorial Paidós. Os recomiendo esta lectura. Un saludo.
gamma
Sabéis como se pueden recuperar los cuestionarios realizados?
Soy Emilia, tutora de 1º EP en un colegio público de Valencia.
El jueves empecé las sesiones en el aula de informática con mis alumnos. Sin demasiado éxito según mis expectativas debido a nimiedades técnicas que son las que más me irritan por la pérdida de tiempo que suponen. (ejemplos: el mismo enlace copiado y pegado que por la noche funcionaba en mi casa, no cargaba allí algunos alumnos de la sesión anterior habían puesto -ni-se-sabe-cómo- la resolución de pantalla a un tamaño que no permitía acceder a los comandos de salir, etc)
De manera que les puse otros juegos que ya conocían de Infantil y la sesión me sirvió para ver cómo se desenvolvían y solucionar esos problemitas con el compañero que se encarga de la revisión y mantenimiento de los equipos.
Juegos de mates, lengua
<http://www.juegoseducativosvindel.com>
http://www.edicioneslolapirindola.com/cuentos_personalizados_dos/cuentos_personalizados_familias_index_gra.asp

ANA TOLEDO POSTIGO
Para empezar la experiencia, primero estamos trabajando con juegos que desarrollan el control del ratón y del teclado. El sistema operativo Linux, cuenta con una gran variedad de estos juegos para primaria. En concreto yo trabajo con GOMPRIS, OMNITUX Y CHILDSPLAY, juegos ya incorporados en este sistema, y que facilitan estas primeras sesiones de familiarización con el ordenador.
Un poco antiguo pero interesante artículo: Los videojuegos también pueden ser un instrumento educativo
<http://www.aprendemas.com/reportajes/P2.asp?Reportaje=1660>
Adrián Romero

Interesante página web sobre los videojuegos y la educación - video Educación-Videojuegos-
<http://www.aulagamer.com/>
Adrián Romero

Enlaces interesantes sobre inteligencias múltiples:
-<http://tekmanbooks.com/#>
Libros basados en la experiencia del colegio Montserrat de Barcelona (cada uno para una etapa). Son muy recomendables.
- <http://www.entusiasmat.org/>
Inteligencias múltiples y matemáticas.
- <http://www.um.es/documents/299436/550112/LOZANO+MANZANO,+E.pdf>
Tesis sobre inteligencias múltiples
- http://www.sanpablo.es/editorial/listado/5/crecimiento_personal/3/familia/5/psicologa_y_educacin/inteligencias_multiples/1002113008
Libro publicado por Mª Pilar Martín Lobo
- <http://www.ppc-editorial.com/Catalogo.html?pagina=1&titulo=&isbn=&autor=&mostrarBusqueda=0&tipo=simple&select=undefined&q=undefined&libro=ES125830&idCat=130>
Libro de Carmen Pellicer Iborra. Uno de los capítulos habla sobre evaluación de las inteligencias múltiples.

Hola a todos. Al principio me costó, pues es un grupo de 1 de Prim. Pero poco a poco he ido buscando juegos por internet adaptados a las edades y niveles de los alumnos. De la Editorial Anaya.
www.ceipluishereraalcausa.es
(a la derecha recursos didácticos, podéis encontrar los juegos según niveles)
Adrián Romero

Aina Montañana Sánchez
Nosotros hemos empezado hoy la experiencia y ha sido muy interesante. Hoy hemos trabajado los videojuegos de matemáticas, el que más les ha gustado con diferencia es el que hay una especie de tablero de la oca, seguiremos trabajando éste unas sesiones más. Al final hemos hecho unas reflexiones y les ha gustado tanto como los videojuegos no educativos que ellos practican en casa

Hola soy Inés Tomás estoy en una tutoría de 2º de EP.
De momento todavía no hemos podido ir al aula de informática pero hemos jugado con los juegos de la pizarra digital que tenemos en el aula de la editorial S.M. Son Juegos de Matemáticas y de Lengua que nos permiten jugar en grupo (buscar parejas con signos, figuras,sumas,restas... o hemos de responder

Soy Emilia. Gracias por vuestras aportaciones. He visitado los enlaces. Yo me "pierdo" en el espacio virtual y me entretengo con todo...el tiempo invertido es excesivo. Por eso valoro que formemos una Comunidad de práctica, porque sumando el trabajo de todos, multiplicamos la eficacia de selección con criterio. Además, en el caso de Infantil y 1º ciclo de Primaria nadie mejor que los propios maestros para acoitar lo más adecuado y accesible. Yo os envío estos enlaces:

Figura 4.3. Imagen del tablón colaborativo

El tablón permitía la inserción de enlaces o vínculos web, material multimedia como vídeos, e imágenes. En él se pueden observar la aparición, de manera procesual, las intervenciones que elaboraron en cada una de las fases de las que constó la experiencia. Primero, para fundamentar y ampliar sus conocimientos iniciales compartieron enlaces a artículos y libros relacionados con la innovación apoyada en videojuegos, así como páginas web y vídeos que mostraban experiencias concretas. También compartieron la metodología que estaban siguiendo a la hora de preparar sus clases, junto a enlaces a videojuegos ya seleccionados por ellos mismos y utilizados en sus aulas. Por último, explicaron cómo desarrollaron la experiencia.

En algunos de los mensajes escritos en el tablón, los profesores describieron de modo sencillo la metodología adoptada en sus aulas, como se puede observar en los ejemplos de la figura 4. De este modo, compartieron sus experiencias y, a su vez, pudieron leer cómo las estaban llevando a cabo los demás para tomarlas como referencia. En muchos casos, indicaron los videojuegos concretos utilizados, las materias en donde los implementaron, las inteligencias que potencialmente podían desarrollar, junto a otras aportaciones y reflexiones vertidas al concluir sus experiencias.

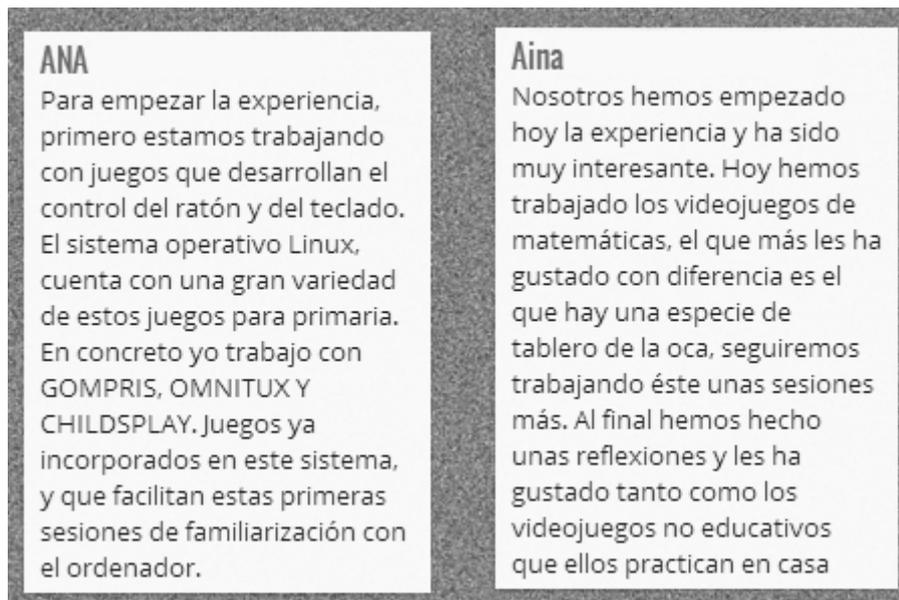


Figura 4.4. Captura de dos aportaciones realizadas en el tablón colaborativo.

Análisis DAFO

A partir del análisis de contenido de los datos recabados a lo largo de la experiencia práctica, mediante los distintos instrumentos, se procedió a sistematizar el estudio a partir de un análisis DAFO, es decir, identificar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la experiencia orientada a introducir los videojuegos como herramientas educativas, a partir de lo que los profesores señalaron tras su puesta en marcha. En concreto, se analizaron tanto los factores internos relativos al contexto de aula, como los factores externos que -a juicio de los propios docentes- habían condicionado en mayor o menor grado el éxito de este tipo de innovación. A continuación, las figuras 5 y 6 muestran la matriz en donde se sintetiza el mencionado análisis:

FACTORES INTERNOS	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>Recursos humanos <i>Profesorado:</i> - Nivel medio-alto de formación en TIC. - Frecuencia de uso medio-alto de las TIC en el aula. - Actitud positiva hacia el uso de los videojuegos con fines educativos - Nivel medio de conocimiento sobre la Teoría de las IM (Gardner). - Alto interés y motivación personal.</p> <p><i>Alumnado:</i> - Alta receptividad y motivación con la experiencia. - Incremento del trabajo colaborativo y la ayuda mutua. - Desarrollo de competencias digitales.</p> <p>Recursos técnicos y materiales - Aceptable conexión a Internet. - <i>Software</i> accesible y gratuito <i>online</i>. - Videojuegos disponibles. - Dotación de equipos modesta.</p> <p>Recursos organizativo-didácticos - Aula de informática disponible. - Desarrollo de la capacidad de iniciativa e ingenio para buscar juegos digitales para implementarlos en el aula y potenciar las IM. - Desarrollo de la capacidad de categorización y análisis de los videojuegos por materias curriculares e inteligencias relacionadas. - Aprovechamiento de videojuegos y aplicaciones didácticas ya existentes en el centro.</p>	<p>Recursos humanos <i>Profesorado:</i> - Ausencia de conocimiento y experiencia previa en la utilización de videojuegos como herramientas educativas. - Baja participación e implicación en las actividades propuestas en la comunidad de práctica. - Desánimo por la falta de apoyo de colegas y del centro para acometer las innovaciones: aislamiento.</p> <p><i>Alumnado:</i> - Pérdida de tiempo al potenciar sólo la vertiente lúdica. - Reducción del interés y la atención si el videojuego era repetitivo.</p> <p>Recursos técnicos y materiales - Conexión a Internet lenta. - Equipamiento insuficiente y obsoleto. - Ralentización de las actividades por lentitud de equipos. - Sistemas operativos incompatibles con algunos videojuegos.</p> <p>Recursos organizativo-didácticos - Incompatibilidades horarias de acceso y preparación del aula. - Trabajo adicional para seleccionar videojuegos coherentes con el currículo y diseñar actividades para desarrollar las IM. - Carga de trabajo extra relacionada con el proceso de observación y evaluación individual de las IM del alumnado antes y después de la experiencia.</p>

Figura 4.5. Análisis DAFO: Fortalezas y Debilidades inherentes a la puesta en marcha de innovaciones educativas con videojuegos

FACTORES EXTERNOS	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>Centro de formación de profesores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Creación de una comunidad de práctica <i>online</i> impulsada desde el CEFIRE. - Asesoramiento y seguimiento durante la experiencia por parte de expertos en la utilización de videojuegos para potenciar las IM. <p>Dirección del centro</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implicación del profesorado y demanda de cursos específicos para involucrar a todo el centro. - Decisión de aumentar la dotación de equipos para estas actividades y videojuegos. <p>Colegas del mismo centro</p> <ul style="list-style-type: none"> - Iniciativas emergentes para aprovechar las sinergias surgidas en el transcurso de la experiencia: organizar un grupo de profesores en <i>Facebook</i> y en las redes sociales. - Organización de seminarios internos para seleccionar videojuegos y elaborar actividades para integrarlos en el currículo. <p>Familias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colaboración con el profesorado, cediendo algún ordenador portátil para realizar la experiencia. <p>A nivel institucional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apoyo institucional: reconocimiento de cinco créditos de formación por su participación en la experiencia. 	<p>Centro de formación de profesores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de continuidad de la comunidad de práctica creada para la experiencia innovadora. - Ausencia de coordinación y liderazgo comprometido para canalizar las demandas formativas relacionadas con la temática. <p>Dirección del centro</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poca permeabilidad para alentar las innovaciones con videojuegos. - Críticas y trabas a los profesores innovadores. <p>Colegas del mismo centro</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poca implicación en la experiencia innovadora realizada en su centro. - Escasa colaboración para facilitar y optimizar el uso de los equipos (dejarlos encendidos y en buen estado, etc.) <p>Familias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escepticismo ante el uso de videojuegos para aprender. <p>A nivel institucional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formación recibida fuera del horario laboral (sábados). - Carecen de facilidades e incentivos para participar en innovaciones: mayor reconocimiento, descarga docente, etc. - Falta de foros de encuentro para visibilizar experiencias innovadoras con videojuegos en el aula: jornadas, seminarios, etc.

Figura 4.6. Análisis DAFO: Oportunidades y Amenazas inherentes a la puesta en marcha de innovaciones educativas con videojuegos

Conclusiones

Las variables que inciden en la ejecución exitosa de cualquier experiencia de innovación disruptiva en el aula basada en videojuegos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples pueden relacionarse con los agentes directamente implicados, es decir, con el profesorado y alumnado, o vincularse con aspectos de índole organizativa y tecnológica.

En cuanto al profesorado, pese a que la mayoría de ellos carecía de experiencia previa en el uso de videojuegos en el aula, su bagaje personal, conocimiento y experiencia medio-alta en la utilización de las TIC de la mayoría (76%), les sirvió para acometer la

experiencia innovadora de integración de los videojuegos con fines educativos con relativa soltura. Además, su predisposición y motivación inicial fueron determinantes para embarcarse en esta experiencia innovadora ofertada desde el CEFIRE de Valencia. Los factores humanos pesaron más incluso que los tecnológicos y organizativos – siempre que se cumplieran los mínimos suficientes –, pues la implicación personal del profesorado fue clave para que estas experiencias innovadoras se concluyeran con éxito. Además, las actitudes registradas por los alumnos fueron muy positivas, pues a juicio del profesorado, se mostraron muy receptivos y altamente motivados durante todo el proceso, lo que contribuyó en gran medida a propiciar un clima de aprendizaje colaborativo.

Las demandas del profesorado derivadas de la experiencia pasan por mejorar las dotaciones tecnológicas de los centros, favorecer la innovación educativa y facilitar el trabajo docente. Solicitan una formación más específica para impulsar este tipo de innovaciones favorecedoras del desarrollo de las IM apoyándose en el uso de videojuegos, la posibilidad de contar con una asesoría y coordinación experta durante todo el proceso de implementación de las prácticas innovadoras incoadas, que garantice la cohesión de una comunidad de aprendizaje centrada en estas innovaciones, y propicie una retroalimentación directa derivada de la experimentación de carácter participativo, dotando de autonomía a cada docente para que la adapte a la realidad y a su contexto.

En cuanto a la organización escolar, es evidente que todo proceso de innovación supone un cambio orgánico a pequeña, media o gran escala dependiendo del tipo de implantación tecnológica realizada. Aquí, al tratarse de videojuegos, fue necesario disponer de equipos suficientes para el alumnado, lo que conllevó su traslado físico al aula de ordenadores, reajustando espacios y horarios. Hay que señalar que hubo diferencias entre las experiencias emprendidas por profesores en solitario y las que involucraron a un nutrido grupo de docentes dentro de un mismo centro, puesto que las realizadas colaborativamente tuvieron más posibilidades de concluirse con éxito. En ese sentido, hubo docentes que reprocharon a la dirección de su centro y a sus propios compañeros la falta de apoyos. De ello se deduce la conveniencia de que estos proyectos deban impulsarse desde el propio centro, implicando a un grupo de docentes con intereses afines, para garantizar la consecución de sus objetivos y evitar que se sientan solos y pierdan la motivación inicial.

La planificación previa es imprescindible, el profesorado debe efectuar una selección de los juegos digitales o videojuegos a utilizar, pasar por la experiencia de juego y analizarlos, buscando su concordancia con los contenidos curriculares, identificando las

Inteligencias Múltiples que pueden desarrollar junto a las competencias que son capaces de activar, adecuando su uso tanto a las características del alumnado como a las condiciones del equipamiento del aula. No todos los videojuegos sirven, es preciso comprobar su pertinencia para trabajar cada una de las inteligencias diseñando actividades ad hoc. Tras la experiencia descrita, los profesores aprendieron a realizar estas complejas tareas, categorizando los videojuegos conforme a las distintas áreas curriculares, así como a discernir las inteligencias que pueden desarrollar, facilitando la posterior evaluación de las mismas.

Es vital la programación de las actividades y su temporalización, contando con los posibles imprevistos relativos a dotaciones insuficientes y lentitud de los equipos, como detallaron muchos de los participantes en la experiencia, quienes tenían que solicitar la colaboración de otros colegas para que dejaran los equipos encendidos -y en buen estado- para agilizar las sesiones de clase.

Esta peculiar innovación apoyada en videojuegos requiere necesariamente de los recursos tecnológicos adecuados para llevarla a cabo y, aunque se pudo implementar en los diecinueve colegios en donde trabajaban los veinticinco docentes participantes, a la vista de sus valoraciones, se ha hecho patente la precariedad de las infraestructuras de sus centros, necesitan un servicio de mantenimiento urgente y una dotación actualizada de equipos - ordenadores, tablets, etc.- más rápidos y modernos, así como software actualizado y compatible. Otra demanda importante se relaciona con el incremento de la velocidad de la conexión a Internet, indispensable cuando los videojuegos a utilizar están accesibles online. En síntesis, unas mejores condiciones técnicas y materiales contribuyen a optimizar estas prácticas innovadoras.

Finalmente, hay que destacar que para garantizar el éxito de estas innovaciones los docentes reclaman fórmulas estables de asesoramiento que les dispensen del apoyo experto y de la colaboración de otros colegas, tales como la creación de una comunidad de práctica que propicie el intercambio de experiencias e impulse sus iniciativas emprendedoras colaborativas. Demandan un mayor apoyo por parte de la Administración mediante el reconocimiento de su labor innovadora, desgravación docente para poder coordinar y dinamizar esos proyectos dentro del centro.

La comunidad de práctica online creada a propósito para impulsar esta experiencia contribuyó a dotarles, -junto a la formación básica-, de la seguridad y confianza necesarias para minimizar sus miedos para involucrarse en iniciativas innovadoras, ayudando a evitar el abandono o el fracaso de sus prácticas. Su participación en la comunidad, en el

foro y el tablón virtual favoreció la construcción colaborativa del conocimiento, el intercambio y la creación de documentos, materiales didácticos, rúbricas de evaluación, etc. También permitió que las experiencias ajenas contribuyeran a su propia formación, además, les dio la oportunidad de investigar y mejorar su práctica profesional, así como de crear una red de docentes interesados en la utilización educativa de los videojuegos, que demanda la continuidad de estas prácticas formativas a las instituciones y un mayor apoyo para desarrollar este tipo de experiencias innovadoras, dándoles facilidades, asesoramiento, apoyo y una infraestructura para sustentar su comunidad de práctica.

Se precisan realizar, conocer y difundir investigaciones que muestren resultados positivos en el desarrollo de las IM en escolares con videojuegos, apelando al análisis comparativo entre grupos experimentales y de control, pues la constatación de logros de aprendizaje fehacientes es lo que refuerza en los docentes unas actitudes innovadoras que prevalezcan, para no quedar en meras experiencias puntuales, tareas que dan continuidad a este trabajo. Además, se necesitan pautas sistematizadas que faciliten la selección y evaluación de los videojuegos, el diseño de actividades relacionadas con el currículum y las IM, e instrumentos de evaluación que permitan el seguimiento de los progresos del alumnado.

Referencias bibliográficas

Aldunate, R. & Nussbaum, M. (2013). Teacher adoption of technology. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 519-524. doi: 10.1016/j.chb.2012.10.017.

Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y., & Cheng, M. T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers & Education*, 53(1), 74-85. doi: 10.1016/j.compedu.2008.12.020.

Bourgonjon, J., Valcke, M., Soetaert, R., & Schellens, T. (2010). Students' perceptions about the use of video games in the classroom. *Computers & Education*, 54(4), 1145-1156. doi: 10.1016/j.compedu.2009.10.022.

Christensen, C. M., Baumann, H., Ruggles, R., & Sadtler, T. M. (2006). Disruptive innovation for social change. *Harvard Business Review*, 84(12), 94-101.

Cobb, P., McClain, K., De Silva, T. & Dean, C. (2003). Situating Teachers' Instructional Practices in the Institutional Setting of the School and District. *Educational Researcher*, 32(6), 13-24. doi: 10.3102/0013189X032006013.

Corona, F. & Cozzarelli, C. (2013). Information Technology and Edutainment: Education and Entertainment in the Age of Interactivity. *International Journal of Digital*

Literacy and Digital Competence (IJDLDC), 4(1), 12-18. doi: 10.4018/jdlldc.2013010102.

De Freitas, S. (2006). *Learning in Immersive Worlds*. Bristol. Joint Information Systems Committee. Recuperado de: http://www.jisc.ac.uk/eli_outcomes.html.

Del Moral, M. E. & Villalustre, L. (2010). Formación del profesor 2.0: Desarrollo de competencias tecnológicas para la escuela 2.0. *Magister. Revista Miscelánea de Investigación*, 23, 59-70.

Del Moral, M.E., Guzmán, A. P. & Fernández, L.C. (2014). Serious games: escenarios lúdicos para el desarrollo de las Inteligencias múltiples en escolares de primaria. *e-EDUTEC*, 47, 1-20.

Denner, J., Werner, L. & Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts?. *Computers & Education*, 58(1), 240-249. doi: 10.1016/j.compedu.2011.08.006.

Donnelly, D., McGarr, O. & O'Reilly, J. (2011). A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice. *Computers & Education*, 57(2), 1469-1483. doi: 10.1016/j.compedu.2011.02.014.

Echeverría, A., García-Campo, C., Nussbaum, M., Gil, F., Villalta, M., Améstica, M., & Echeverría, S. (2011). A framework for the design and integration of collaborative classroom games. *Computers & Education*, 57(1), 1127-1136. doi: 10.1016/j.compedu.2010.12.010.

Escorsa, P. & Valls, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Edicions UPC.

Ferreiro, R. F. (2012). Criterios de calidad de una buena práctica para la aplicación de las TIC a nivel de institución. *Revista Complutense de Educación*, 23(1), 51-60. doi:10.5209/rev_RCED.2012.v23.n1.39101.

García, M. R., Cortés, S., & Martínez, R. (2011). De los videojuegos comerciales al currículum: Las estrategias del profesorado. *Revista Icono14*, 9(2), 249-261. Recuperado de <http://www.icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/49/48>. doi: 10.7195/ri14.v9i2.49.

García, C. M., Mayor, C. & Gallego, B. (2010). Innovación educativa en España desde el punto de vista de sus protagonistas. Profesorado, *Revista de currículum y formación del profesorado*, 1(14), 112-134.

Gardner, H. (2005). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.

Li, J., Ma, S. & Ma, L. (2012). The Study on the Effect of Educational Games for the Development of Students' Logic-Mathematics of Multiple Intelligence. *Physics Procedia*, 33, 1749-1752. doi:10.1016/j.phpro.2012.05.280.

Macías, A. B. (2006). Innovación didáctica en educación superior: un estudio de caso. *Diálogos educativos*, 12, 1-15. MARIN, S. M. (2012). Change and Innovation in the Educational Policies and Strategies for Human Resources Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47, 1662-1667. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.880.

Marín, V., & García, M. D. (2005). Los videojuegos y su capacidad didácticoformativa. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 26, 113-119. doi: 10.12795/pixelbit.2016.i49.012.

Martinovic, D., Ezeife, C.I., Whent, R., Reed, J., Burgess, G.H., Pomerleau, C.M., Yang, Y. & Chaturvedi, R. (2014). "Critic-proofing" of the cognitive aspects of simple games. *Computers & Education*, 72, 132-144. doi: 10.1016/j.compedu.2013.10.017.

Nistor, N., Schworm, S. & Werner, M. (2012). Online help-seeking in communities of practice: Modeling the acceptance of conceptual artifacts. *Computers & Education*, 59(2), 774-784. doi: 10.1016/j.compedu.2012.03.017.

Palomo, R., Ruiz, J. & Sánchez, J. (2006). *Las TIC como agentes de innovación educativa*. Sevilla: Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado.

Paredes, J., De La Herrán, A. & Velázquez, D. (2012). Generando una comunidad de práctica en una red social. Análisis de un caso. *Revista Complutense de Educación*, 23(1), 75-88. doi:10.5209/rev_RCED.2012.v23.n1.39103.

Prieto, M. D. & Ballester, P. (2003). *Las Inteligencias Múltiples. Diferentes formas de enseñar y aprender*. Madrid: Ediciones Pirámide. S

Ang, G., Valcke, M., Van Braak, J., Tondeur, J. & Zhu, C. (2011). Predicting ICT integration into classroom teaching in Chinese primary schools: exploring the complex interplay of teacher-related variables. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(2), 160-172. doi: 10.1111/j.1365-2729.2010.00383.x.

Sanz, S. (2005). Gestión de comunidades de práctica virtuales: acceso y uso de contenidos. RUSC. *Universities and Knowledge Society Journal*, 2(2), 26-35.

Schaaf, R. (2012). Does digital game based learning improve student time-on-task behavior and engagement in comparison to alternative instructional strategies? *Canadian Journal of Action Research*, 13(1), 50-64. Recuperado de <http://cjar.nipissingu.ca/index.php/cjar/article/view/30/27>.

Schouten, B. A., Tieben, R., Van De Ven, A., & Schouten, D. W. (2011). Human behavior analysis in ambient gaming and playful interaction. In *Computer Analysis of Human Behavior* (pp. 387-403). Springer London. doi: 10.1007/978-0-85729-994-9_14.

Tseng, F. & Kuo, F. (2014). A study of social participation and knowledge sharing in the teachers' online professional community of practice. *Computers & Education*, 72(1), 37-47. doi: 10.1016/j.compedu.2013.10.005.

Vos, N., Van Der Meijden, H., & Denessen, E. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, 56(1), 127-137. doi: 10.1016/j.compedu.2010.08.013.

Wenger, E. (2011). *Communities of practice: A brief introduction*. Recuperado de <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/11736/A%20brief%20introduction%20to%20CoP.pdf?sequence=1>.

Capítulo 5

Proyecto *Game to Learn*: Aprendizaje basado en juegos para potenciar las Inteligencias Lógico-Matemática, Naturalista y Lingüística en Educación Primaria

5.1. Introducción

Este capítulo se corresponde con el artículo “*Proyecto Game to Learn: Aprendizaje basado en juegos para potenciar las Inteligencias Lógico-Matemática, Naturalista y Lingüística en Educación Primaria*” publicado en la revista Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación.

5.1.1. Resumen del artículo

Este estudio evalúa el impacto del proyecto *Game to Learn*, orientado a potenciar las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística de escolares de Educación Primaria (N=119). Para ello se adoptó la metodología del Aprendizaje basado en Juegos, utilizando *serious games* y juegos digitales educativos. Los resultados muestran un incremento significativo en las tres inteligencias.

5.1.2. Datos de la publicación

El artículo ha sido publicado en la revista *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, revista interdisciplinar de investigación de carácter científico y académico, que busca el fomento del intercambio de ideas y trabajos en el campo de los medios audiovisuales, informática y tecnologías avanzadas aplicadas al terreno educativo y formativo. Se edita en versión impresa y electrónica. Está editada por la Universidad de Sevilla.

La revista está indexada en las siguientes bases de datos: *LATINDEX: (Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.)*, *DICE*, *MIAR (matriz para la evaluación de revistas)*, *CARHUS / DURSI*, *Indice de Impacto en IN-RECS*, *RESH*, *Redalyc*, *ERIH*, *Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) / CINDOC*, *CIRC*, *ANEP*, *Google Scholar (Índice H de las revistas españolas de Ciencias Sociales)*, *ERCE*, *Dialnet*, *GALE CENGAGE learning*, *UCUA*, además, tiene el sello de *Calidad de Revistas Científicas Españolas del FECYT* y esta indexada en *Emerging Sources Citación Index de Thomson Reuters*.

Las autoras del artículo son, en orden de aparición, M^a Esther del Moral Pérez, Laura Carlota Fernández García y Alba Patricia Guzmán Duque.

- Nombre de la revista: *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*.
- Editor: Universidad de Sevilla.

- ISSN: 1133-8482
- Fecha: 2016
- Número: 49
- Páginas: 177-193

5.2. Artículo

Proyecto *Game to Learn*: Aprendizaje basado en juegos para potenciar las Inteligencias Lógico-Matemática, Naturalista y Lingüística en Educación Primaria

Dra. M^a Esther del Moral Pérez

Laura Carlota Fernández García

Dra. Alba Patricia Guzmán Duque

Resumen

Se evalúa el impacto del Proyecto Game to Learn, implantado en 12 aulas de escuelas de Valencia (España) con alumnos de primaria (N=119), orientado a potenciar las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística adoptando la metodología del Aprendizaje Basado en Juegos, utilizando *serious games* y juegos digitales educativos. Para ello, los docentes registraron el nivel de cada inteligencia del alumnado, antes y después de participar en el proyecto, con un instrumento cualitativo de 30 indicadores. Tras aplicar los estadísticos descriptivos, correlaciones bivariadas y ANOVA, los resultados evidencian un incremento significativo en las tres inteligencias presentadas por los sujetos al concluir.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Juegos, inteligencia lógico-matemática, inteligencia naturalista, Inteligencia lingüística, juegos digitales.

Abstract

This research evaluates the impact of the Game to Learn Project implemented in 12 school classrooms of Valencia (Spain) with primary education students (N=119) aimed at enhancing the logical-mathematical, naturalistic and linguistic intelligences adopted Game-based Learning (GBL) methodology, using serious games and educational digital games. To do this, teachers registered the intelligence level of each student before and after participating in the project with a qualitative instrument of 30 indicators. After

applying descriptive statistics, bivariate correlations and ANOVA, the results show a significant increase in the three intelligence presented by the subjects at the end.

Key words: Game-Based Learning, digital games, intelligence linguistic, intelligence naturalist, intelligence logical-mathematical.

Introducción

La utilización de los videojuegos como potenciadores de aprendizajes en la escuela se ha expandido en los últimos años (Ke, 2009), constituyéndose en una escuela paralela (De Aguilera & Méndiz, 2003; Marín & García, 2005) e impulsando una nueva tendencia donde los usuarios se convierten en diseñadores de sus propios entornos de Aprendizaje basado en Juegos -o en inglés, *Game-Based Learning (GBL)*- (Squire, Giovanetto, Devane & Durga, 2005). Numerosas investigaciones subrayan los resultados exitosos derivados de prácticas educativas innovadoras mediadas por videojuegos. Bottino, Ferlino, Ott & Tavella (2007) analizan el impacto positivo en la capacidad de razonamiento de escolares de educación infantil. Zhao & Linaza (2015) observan el desarrollo de capacidades complejas como el liderazgo o la cooperación a través del uso de videojuegos en escolares de Educación Primaria. Tüzün, Yilmaz-Soylu, Karakuş, İnal & Kizilkaya (2009) resaltan el incremento de la motivación del alumnado de primaria hacia el aprendizaje de la geografía vinculado al escenario lúdico que recrearon para contextualizar los aprendizajes.

Evans (2009) destaca que son los rendimientos en matemáticas y ciencias los que mejoran significativamente. Mientras, Squire & Jan (2007) demuestran que determinados videojuegos activan las habilidades relacionadas con la argumentación científica para la resolución de enigmas. La experiencia de Papastergiou (2009) con juegos digitales en la educación secundaria subraya su potencial como catalizadores del aprendizaje y la motivación. Annetta, Minogue, Holmes & Cheng (2009) destacan cómo los videojuegos aumentan el grado de implicación de los estudiantes en las tareas. En el ámbito universitario, Whitton (2007) considera que los videojuegos pueden generar aprendizajes experienciales, inmersivos y atractivos basados en problemas.

La adopción de una metodología *GBL* basada completamente en el uso de juegos digitales, *serious games* o videojuegos se presenta como una práctica educativa disruptiva, que aprovecha el efecto motivador intrínseco de determinados videojuegos para captar la atención de los aprendices. Se utilizan las mecánicas y dinámicas del juego

para sumergirles en tareas atractivas que facilitan el aprendizaje, reduciendo el nivel de dificultad (Israel, Wang, & Marino, 2016; Sørensen & Meyer, 2007).

Algunos investigadores (Foster & Shah, 2015; Hamari et al., 2016; Jabbar & Felicia, 2015; Ke, 2014; Wouters & van Oostendorp, 2013) aseveran que esta metodología innovadora puede impulsar los procesos formativos, favoreciendo que los estudiantes adquieran aprendizajes de forma motivadora. En el contexto internacional, existen experiencias en ámbitos escolares que han optado por esta metodología, utilizando *serious games* o juegos digitales para promover el desarrollo y la adquisición de habilidades y competencias básicas (Riemer & Schrader, 2015).

En esa misma línea, el presente artículo recoge una investigación llevada a cabo en el contexto español, que describe y evalúa el *Proyecto Game to Learn*, que adopta la metodología del Aprendizaje basado en Juegos, promoviendo el uso de *serious games* y juegos digitales para favorecer el desarrollo de las Inteligencias Múltiples (Gardner, 2012) en los escolares de Educación Primaria, más concretamente, en la lógico-matemática, naturalista y lingüística.

GBL: desarrollo de las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística en primaria

Sin duda, el juego es el escenario idóneo para que los escolares adquieran numerosos aprendizajes, algunos ayudan a la estructuración del lenguaje (Latorre, 2003), otros favorecen el desarrollo del pensamiento posibilitando aprendizajes significativos (Glenberg & Robertson, 1999), etc. Progresivamente, el traslado de los escenarios lúdicos a las pantallas de los videojuegos ha implicado nuevas oportunidades educativas (Prensky, 2005), dando lugar a estrategias didácticas centradas en la utilización de los videojuegos en las aulas, otros como Muñoz, Rubio & Cruz (2015) apuestan por el diseño de videojuegos en las aulas. Pero, un paso más allá lo ofrece el Aprendizaje basado en Juegos en tanto metodología innovadora que aprovecha el potencial educativo que presentan los videojuegos, *serious games* (juegos serios) o juegos digitales para impulsar cualquier proceso formativo, favoreciendo que los usuarios adquieran aprendizajes de forma motivadora, involucrándoles y dotándoles de un papel más activo (Gee, 2005), utilizándolos como herramientas para activar habilidades y adquirir conocimientos.

Es evidente que esta metodología *GBL* rescata el componente social del juego para potenciar habilidades sociales, valores culturales y sociales (Gros, 2000), además de desarrollar el pensamiento crítico. Sin duda, la interacción con un videojuego permite al

jugador controlar tanto a los personajes como las situaciones que se simulan, quedando inmerso en un mundo virtual similar al real. Sin embargo, para que sea eficaz y permita aprovechar todo su potencial, se requiere de una selección previa de videojuegos o *serious games* adecuados, diseñados con la finalidad educativa que se pretende. Estos mundos virtuales activan estrategias para la resolución de problemas diferentes a las utilizadas en la escuela convencional (Shaffer, 2006), ofreciendo fórmulas creativas para acometer nuevos retos tales como el desarrollo de las Inteligencias Múltiples (Del Moral, Fernández & Guzmán, 2015).

Videojuegos y desarrollo de la inteligencia lógico-matemática

La inteligencia lógico-matemática es la capacidad relacionada con los procesos de organización lógica y matemática de los sujetos, así como con la capacidad científica, ligada especialmente a la visual-espacial (Antunes, 2011). La aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples (Gardner, 2012) en la escuela, apoyada en la metodología del *GBL*, permite integrar en el currículum escolar los videojuegos para impulsar las diferentes inteligencias de forma interrelacionada, pues este tipo de juegos digitales combinan los aspectos visuales y espaciales con los elementos interactivos.

Así pues, la base para trabajar la inteligencia matemática pasa por el desarrollo del pensamiento matemático y el razonamiento lógico (Amstrong, 2009). Ambos aspectos pueden estimularse a través de actividades y juegos no sólo a través de números, sino a partir de clasificaciones y ordenación jerárquica de elementos, como por ejemplo, la clasificación de lugares geográficos a partir de su clima, la presentación procesual de los estados de la materia, etc. Más concretamente, la metodología del *GBL* permite plantear actividades de ordenación, clasificación, medida, etc., utilizando algunos videojuegos, que por sus contenidos, temática y modo de juego, activan el pensamiento lógico y la heurística, apelando a estrategias de resolución de problemas y búsqueda de soluciones (Amstrong, 2009), tal como sucede con los *puzzles*. La capacidad de resolución de problemas es uno de los aspectos que los videojuegos suelen promover con más frecuencia en relación con la inteligencia matemática (Shute, Ventura & Ke, 2015), cuyos resultados muestran cómo los estudiantes activan su capacidad para resolver problemas al usar un videojuego comercial.

La presentación de desafíos a modo de preguntas -método socrático- permite a los usuarios aplicar estrategias matemáticas, tales como la formulación de hipótesis, la precisión, la coherencia lógica, etc. En este sentido, la investigación de Miller &

Robertson (2010) subraya que los juegos de entrenamiento mental o *brain training* potencian la velocidad en el cálculo mental de los menores jugadores, así como su autoestima ligada a sus logros.

Videojuegos y desarrollo de la inteligencia naturalista

Por su parte, la inteligencia naturalista está muy relacionada con la inteligencia matemática, ya que exige el desarrollo de capacidades como la resolución de problemas. Y, del mismo modo, se constata la existencia de numerosos videojuegos educativos que abordan contenidos científicos, como el *Spore*, sobre las civilizaciones, el *Kokori*, para conocer el interior de las células humanas, o el *Algodoos*, sobre el aprendizaje de la física, etc.

Considerando que la inteligencia naturalista es la capacidad de distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente, objetos, animales o plantas, e implica las habilidades de observación, experimentación y reflexión acerca del entorno físico (Ferrando, Prieto, Ferrándiz & Sánchez, 2005), es posible potenciar esta inteligencia con videojuegos que promuevan y activen estas habilidades, como juegos de experimentación y simuladores.

Videojuegos y desarrollo de la inteligencia lingüística

La inteligencia lingüística hace referencia a la capacidad de manejar y estructurar los significados y las funciones de las palabras y del lenguaje. Según Antunes (2011) esta inteligencia es un instrumento esencial para la comunicación, y requiere que se domine el vocabulario y la gramática. En este sentido, juegos como la saga *Scribblenauts* precisan de un amplio conocimiento del vocabulario en el idioma en el que se esté jugando y pueden ser útiles para reducir la dificultad de expresión causada por limitación del vocabulario en otras lenguas.

También, cabe destacar que los RPG (*Role-Playing Game*) o videojuegos de rol se apoyan en el lenguaje tanto oral como escrito y los elementos narrativos para conformar la acción de juego, aportando al incremento de esta capacidad, del mismo modo sucede con los videojuegos sociales puesto que requieren de habilidades de comunicación para interactuar con otros jugadores.

En esta línea, se encuentran experiencias orientadas a favorecer el aprendizaje de idiomas a través de aplicaciones lúdicas basadas en el entrenamiento de diferentes habilidades lingüísticas (Berns, González-Pardo & Camacho, 2013) que destacan el aspecto motivador de los mundos virtuales y los videojuegos para este área en concreto.

Ronimus, Kujala, Tolvanen & Lyytinen (2014) apostaron por la metodología *GBL* para fomentar el aprendizaje de la lectura aprovechando los efectos del *engagement* y el sistema de recompensas del juego para aumentar su efectividad.

El estudio que se presenta surge tras constatar que las Inteligencias Múltiples pueden ser susceptibles de desarrollo explícito en las aulas apoyándose en la metodología del *GBL* (Kuk et al., 2012). Concretamente, se ha querido comprobar la efectividad del Proyecto *Game to Learn*, orientado a activar específicamente las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística en Educación Primaria a partir de la adopción de la metodología *GBL*. Donde la implicación de los docentes exigía su participación simultánea en una actividad formativa -auspiciada desde el Centro de Formación, Innovación y Recursos Educativos (CEFIRE) de Valencia- para dotarlos de las estrategias didácticas claves y aprovechar las oportunidades educativas implícitas de los videojuegos.

Metodología

La presente investigación tiene como finalidad evaluar el impacto de la metodología *GBL* a través del incremento del nivel de las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística de alumnos de primaria, antes y después de participar en el Proyecto *Game to Learn*. El cual se implementó en 12 aulas de diferentes escuelas de Valencia (España), con la colaboración del Servicio de Formación del Profesorado de la Consejería de Educación Valenciana. Y fue desarrollado durante ocho meses, dedicando una hora semanal a jugar con una selección de videojuegos y/o juegos digitales educativos, de fácil uso y acceso, cuyos contenidos se relacionan con el currículo, principalmente con cálculo, lecto-escritura, ortografía y vocabulario para lengua; el reino animal, geografía y el cuerpo humano para conocimiento del medio, lo que sirvió para afianzar aprendizajes de carácter conceptual y procedimental.

Para ello, se puso a disposición del profesorado un conjunto de videojuegos disponibles *on line* en bases educativas (Ver Tabla 1), alojados tanto en el portal del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte como en *webs* de editoriales (La Factoría Interactiva, Ediciones Lola Pirindola, etc.), o en *webs* promovidas por Organizaciones No Gubernamentales (enredate.org, perteneciente a UNICEF; chiltopia.com; vedoque.com; supersaber.com; etc.).

VIDEOJUEGO	CONTENIDOS	RELACIÓN CON LAS INTELIGENCIAS	ASIGNATURA
------------	------------	--------------------------------	------------

La carrera del cálculo mental http://www.supersaber.com/carreraMates.htm	Cálculo básico	Lógico-matemática	Matemáticas
Atrapa al correcto http://www.vedoque.com/juegos/granja-matematicas.html	Cálculo básico	Lógico-matemática	Matemáticas
Moon maths http://smartboards.typepad.com/moonmaths.swf	Multiplicaciones	Lógico-matemática	Matemáticas
Submarino monturiol http://www.pequemates.es/pequemates6/contar_peces.html	Numeración	Lógico-matemática	Matemáticas
El reloj y las horas http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/115_el_reloj/reloj/empezar.htm	Numeración	Lógico-matemática	Matemáticas
Velila al mando de la ortonave http://www.vedoque.com/juego.php?j=naves-ortografia.swf	Ortografía	Lingüística	Lengua
Sensagent http://boggle.sensagent.com/boggle/index.jsp?dl=es&gl=es&pid	Vocabulario	Lingüística	Lengua
Ayuda a la lectoescritura http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/proyectos2004/ale/index.html	Lectoescritura	Lingüística	Lengua
Sopa de letras http://www.aguasdesevilla.com/infantil/infan/sopa.html	Vocabulario	Lingüística	Lengua
Arthur, hechos u opiniones http://pbskids.org/arthur/games/factsopinions/factsopinions.html	Inglés	Lingüística	Lengua
¿Conoces a los mamíferos? http://www.supersaber.com/carreraMAMIFEROS.htm	Fauna	Naturalista	Conocimiento del medio
¿Qué comen los animales? http://www.supersaber.com/zoo.htm	Fauna	Naturalista	Conocimiento del medio
¿Somos los dos iguales? http://ares.cnice.mec.es/ciengehi/a/00/animaciones/a_F_a00_01.html	El cuerpo humano	Naturalista	Conocimiento del medio
El cuerpo humano http://www.vedoque.com/juegos/juego.php?j=El-Cuerpo	El cuerpo humano	Naturalista	Conocimiento del medio
Trivial de Europa http://www.vedoque.com/juegos/trivial/trivial-europa.html	Geografía	Naturalista	Conocimiento del medio

Tabla 5.1. Selección de los micro-videojuegos utilizados por el profesorado en el Proyecto Game to Learn.

Muestra participante

La muestra estuvo integrada por 119 alumnos de primaria, pertenecientes a 12 aulas de un total de 7 centros educativos de Valencia que participaron en el Proyecto *Game to Learn* -caracterizado por adoptar la metodología *GBL*- y que se tratarán como el Grupo Experimental (GE). Se destaca que el 46.7% de los sujetos son niñas y el 53.3% niños, el 40.7% tienen 7 años, seguidos los de 8 años (40.2%), 6 años (8.9%), 9 años (7.9%), y 5 años (2.3%). Atendiendo al curso de procedencia, su distribución es: 3% de 3º de Primaria, 38.3% de 2º, y el 15.0% de 1º (Tabla 2). Para validar la información

obtenida se contó con un grupo de control (GC) integrado por 12 sujetos, que no participaron en el mencionado proyecto.

CURSO / SEXO	NIÑAS		NIÑOS		TOTAL
	Participantes	G.C.	Participantes	G.C.	
Primero de Primaria	2 (3.6%)	2 (20.0%)	2 (3.6%)	2 (20.0%)	8 (3.6%)
Segundo de Primaria	8 (14.5%)	2 (20.0%)	8 (14.5%)	2 (20.0%)	20 (14.5%)
Tercero de Primaria	15 (27.3%)	2 (20.0%)	22 (40.0%)	2 (20.0%)	41 (33.6%)
Cuarto de Primaria	30 (54.5%)	4 (40.0%)	23 (41.8%)	4 (40.0%)	61 (48.2%)
Total	55 (50.0%)	10 (50.0%)	55 (50.0%)	10 (50.0%)	130 (100.0%)

Tabla 5.2. Distribución de la muestra (N=119) según el curso y el género.

De la muestra, el 21.5% del alumnado es del C.E. Marni (Valencia), el 18.7% del CE Félix Rodríguez de la Fuente (Manises), el 16.8% de CEIP Villar Palasí (Sagunto), el 16.8% de CEIP Pinedo (Pinedo), el 15.0% de Artista Faller (Valencia), el 6.5% de Ausias March (Picassent) y el 4.7% de Salesianos San Antonio Abad (Valencia).

Instrumento de recogida de información

Con objeto de valorar el posible incremento en las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística de cada alumno, antes y después de participar en el Proyecto *Game to Learn*, se extrajeron del Cuestionario de Evaluación de Prieto & Ballester (2003) los 30 indicadores cualitativos relacionados con las tres inteligencias mencionadas -diez por inteligencia- los docentes determinaron el nivel alcanzado por los alumnos en cada una, con una escala de Likert del 1 al 4 (1=muy bajo; 2=bajo; 3=alto; 4=muy alto), mostrando su evolución en las competencias y/o habilidades que sirvieron para ponderar cada inteligencia:

- La inteligencia lingüística, evaluada a partir de competencias comunicativas referidas al lenguaje oral y escrito, habilidades lectoras, ortografía y vocabulario.
- La inteligencia lógico-matemática, evaluada a partir de las competencias ligadas a la resolución de problemas, cálculo, aritmética, categorización de objetos, pensamiento abstracto y procesos cognitivos de orden superior que se activan.
- La inteligencia naturalista, medida a partir de su nivel de competencia en relación al pensamiento científico -experimentación e indagación- y al estudio de las ciencias.

El instrumento validado, obtuvo un valor del *alfa de Cronbach* del 0.928 para los constructos. Posteriormente, se utilizó el análisis factorial con la técnica de componentes principales para establecer la viabilidad de cada constructo de las tres inteligencias: lingüística (KMO=0.931; *prueba de esfericidad de Bartlet* $p < .000$; explicando el 62.952% de la varianza), lógico-matemática (KMO=0.834; *prueba de esfericidad de Bartlet* $p < .000$; explicando el 76.352% de la varianza), y la científica (KMO=0.927; *prueba de esfericidad de Bartlet* $p < .000$; explicando el 65.810% de la varianza). Los anteriores resultados permiten establecer que los constructos son viables, pues solo se crea un factor en cada análisis. El nivel de confianza es del 95.0%.

Procedimiento

Los docentes utilizaron en el aula los videojuegos seleccionados para cada materia, durante una sesión de una hora semanal, siguiendo el procedimiento mostrado en la Figura 1. Éstos registraron el nivel de cada alumno en las tres inteligencias mencionadas utilizando el cuestionario de Prieto & Ballester (2003), al inicio del proyecto (*pretest*: Fase 1) y al final del mismo (*retest*: Fase 2) con el fin de valorar la evolución operada en cada una de las tres inteligencias.

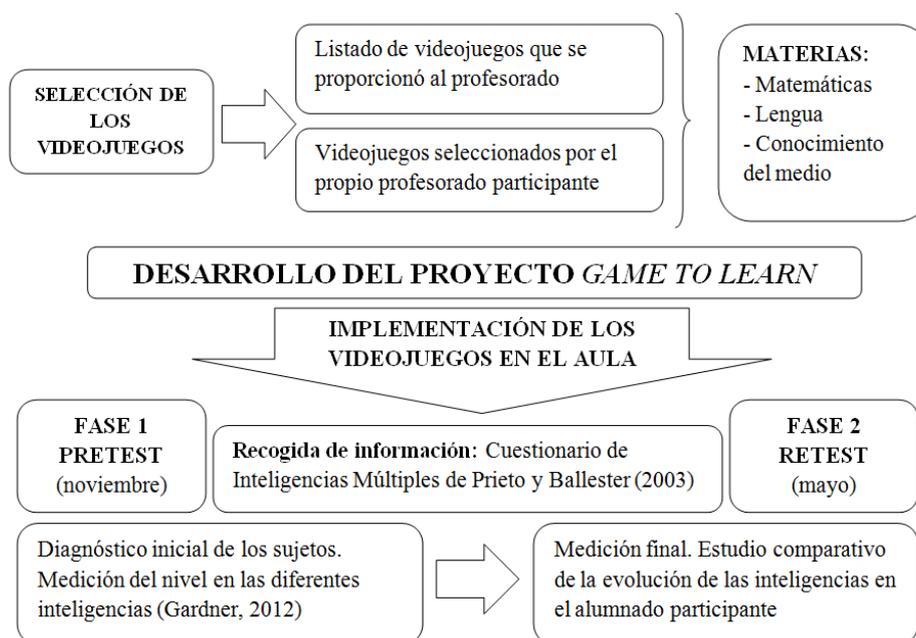


Figura 5.1. Fases de desarrollo del proyecto Game to Learn. Elaboración propia.

Respecto a la evaluación, tal como se ha indicado, los docentes registraron el nivel de los alumnos en las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística, antes y después de participar en el proyecto, utilizando el mencionado instrumento cualitativo de

30 indicadores con una escala tipo Likert relacionados específicamente con cada inteligencia.

Asimismo, se elaboró un análisis descriptivo para contextualizar la muestra y se efectuaron las correlaciones bivariadas que permitieron establecer las relaciones entre cada una de las variables. Un ANOVA final sirvió para analizar para constatar las diferencias entre los grupos participantes, utilizando el paquete estadístico SPSS *Statistics* (v.23).

Resultados

Niveles alcanzados en las inteligencias analizadas (Fase I-Fase II)

a. Inteligencia lógico-matemática

Los diez indicadores que han servido para valorar el incremento en la inteligencia lógico-matemática fueron los determinados por Prieto y Ballester (2003). Los resultados evidencian el incremento operado en los sujetos al concluir el Proyecto *Game to Learn* apoyado en la metodología *GBL*. La Tabla 3 presenta la distribución porcentual de los sujetos según el nivel alcanzado en los diez indicadores asociados a esta inteligencia. Sin duda, el incremento de la inteligencia lógico-matemática es generalizado al concluir el Proyecto bajo la metodología *GBL*.

INDICADORES RELACIONADOS CON LA INTELIGENCIALÓGICO-MATEMÁTICA	FASE I				FASE II			
	<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>	<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>
1. Hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas	17.8	40.2	32.7	9.3	11.2	39.3	36.4	13.1
2. Hace cálculos mentales rápidos para resolver los problemas aritméticos del videojuego	19.6	31.8	35.5	13.1	15.9	29.0	40.2	15.0
3. Disfruta con las clases de matemáticas	7.5	29.9	45.8	16.8	7.5	29.0	41.1	22.4
4. Encuentra interesantes las misiones matemáticas del videojuego	5.6	18.7	54.2	21.5	7.5	15.0	46.7	30.8
5. Le gusta jugar a juegos que requieren usar estrategias	13.1	29.9	38.3	18.7	8.4	23.4	43.9	24.3
6. Le gusta hacer rompecabezas	3.7	32.7	41.1	22.4	2.8	26.2	47.7	23.4
7. Le gusta ordenar las cosas estableciendo jerarquías o categorías	22.4	28.0	32.7	16.8	7.5	38.3	37.4	16.8
8. Le gusta simular experimentos, y lo hace de modo que demuestra manejar procesos cognitivos de pensamiento de orden superior	30.8	35.5	23.4	10.3	20.6	38.3	31.8	9.3

9. Su nivel de pensamiento es más abstracto que el de sus compañeros de la misma edad	28.0	27.1	31.8	13.1	21.5	33.6	29.0	15.9
10. Para su edad, tiene un buen sentido de la relación causa-efecto	22.4	31.8	26.2	19.6	12.1	38.3	28.0	21.5

Tabla 5.3. Distribución porcentual de los sujetos según nivel alcanzado en los indicadores que contribuyen a explicar la inteligencia lógico-matemática, en ambas fases. Elaboración propia

Los sujetos se concentran en el nivel *alto* en indicadores ligados al gusto por: los *puzzles* y rompecabezas (47.7%), realización de misiones matemáticas incluidas en los videojuegos (46.7%), juegos de estrategias (43.9%), temas matemáticos (41.1%), cálculos mentales rápidos para resolver los problemas aritméticos del videojuego (40.2%). Y en el nivel *muy alto* destacan en los indicadores como interés que despiertan las misiones matemáticas de los videojuegos (30.8%), gusto por juegos de estrategias (24.3%), gusto por *puzzles* y rompecabezas (23.4%) y disfrute con temas matemáticos (22.4%).

b. Inteligencia naturalista

Del mismo modo, se constata un incremento generalizado en todos los indicadores que contribuyen a explicar la inteligencia naturalista concluido el Proyecto *Game to Learn* (Ver Tabla 4).

En el nivel *muy alto* el indicador que más destaca tras la participación en el Proyecto *Game to Learn* centrado en la metodología *GBL*, es el disfrute con las actividades del videojuego ligadas a la asignatura de Conocimiento del Medio (43.9%), seguido por el gusto por la simulación y manipulación virtual de materiales novedosos (29.9%) y el que sea curioso, le guste formular preguntas y busque información adicional (23.4%).

INDICADORES RELACIONADOS CON LA INTELIGENCIA NATURALISTA	FASE I				FASE II			
	<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>	<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>
1. Disfruta con las actividades del videojuego que se enmarcan en la asignatura de Conocimiento del Medio	4.7	12.1	46.7	36.4	0.9	9.3	45.8	43.9
2. Es curioso, le gusta formular preguntas y busca información adicional	15.0	36.4	32.7	15.9	10.3	25.2	41.1	23.4
3. Compara y clasifica objetos, materiales y cosas atendiendo a sus propiedades físicas y materiales	21.5	37.4	28.0	13.1	6.5	36.4	45.8	11.2
4. Suele predecir el resultado de las experiencias antes de realizarlas o simularlas en el videojuego	26.2	38.3	24.3	11.2	12.1	33.6	41.1	13.1
5. Le gusta hacer o simular experimentos y observar los cambios que se producen	23.4	42.1	23.4	11.2	8.4	45.8	36.4	9.3

6. Tiene buenas habilidades a la hora de establecer relaciones de causa-efecto	17.8	38.3	29.9	14.0	10.3	32.7	40.2	16.8
7. Detalla sus explicaciones sobre el funcionamiento de las cosas	20.6	37.4	30.8	11.2	15.0	35.5	34.6	15.0
8. A menudo pregunta “¿Qué pasaría si...?”	31.8	37.4	21.5	9.3	13.1	36.4	37.4	13.1
9. Le gusta la simulación en la que se manipula materiales novedosos en el videojuego	10.3	27.1	41.1	21.5	4.7	23.4	42.1	29.9
10. Posee un gran conocimiento sobre temas relacionados con las ciencias naturales	20.6	33.6	35.5	10.3	14.0	30.8	41.1	14.0

Tabla 5.4. Distribución porcentual de los sujetos según nivel alcanzado en los indicadores que contribuyen a explicar la inteligencia naturalista, en ambas fases.

Elaboración propia.

c. *Inteligencia lingüística*

Por su parte, en la Tabla 5 se presenta la distribución porcentual de los sujetos según el nivel alcanzado en cada uno de los diez indicadores que ayudan a explicar la inteligencia lingüística, donde se observa cómo los sujetos experimentan un incremento cualitativo tras participar en el Proyecto *Game to Learn* que apostaba en una metodología *GBL*.

Todos los sujetos mejoraron de una fase a la otra, especialmente, es resaltable como en el nivel *alto* mejoran en el indicador gusto por las rimas, los trabalenguas, etc. (46.7%), el disfrute por escuchar las locuciones del videojuego, igual que el gusto por comunicarse utilizando el lenguaje oral (43.9%), y, por los juegos de palabras (43.0%). En tanto que en el nivel *muy alto*, el indicador que sobresale es el gusto por leer (29.9%), el disfrute por escuchar las locuciones del videojuego (27.1%), el relativo a tener buena ortografía (26.2%), escribir mejor que el promedio de su edad igual que el gusto por comunicarse utilizando el lenguaje oral (24.3%), junto a otros indicadores que registran 20.6%: tener buena memoria para los nombres, los lugares, las fechas y otras informaciones, le gustan los juegos de palabras y le gustan las rimas, los trabalenguas, etc., todos ellos siempre en relación a aspectos abordados en los juegos digitales.

INDICADORES RELACIONADOS CON LA INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA	FASE I				FASE II			
	<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>	<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>
1. Escribe mejor que el promedio de su edad	19.6	32.7	29.9	17.8	11.2	29.0	35.5	24.3
2. Inventa historias fantásticas y graciosas	15.0	42.1	29.0	14.0	10.3	39.3	37.4	13.1
3. Tiene buena memoria para los nombres, los lugares, las fechas y otras informaciones	9.3	28.0	43.0	19.6	10.3	30.8	38.4	20.6
4. Le gustan los juegos de palabras	8.4	33.6	41.1	16.8	7.5	29.0	43.0	20.6

5. Le gusta leer	7.5	28.0	40.2	24.3	6.5	31.8	31.8	29.9
6. Tiene buena ortografía	20.6	36.4	26.2	16.8	11.2	33.6	29.0	26.2
7. Le gustan las rimas, los trabalenguas... etc.	4.7	33.6	45.8	15.9	3.7	29.0	46.7	20.6
8. Disfruta escuchando la palabra hablada (narraciones del videojuego)	2.8	28.0	45.8	23.4	3.7	25.2	43.9	27.1
9. Tiene un vocabulario superior para su edad	22.4	34.6	25.2	17.8	16.8	35.5	31.8	15.9
10. Le gusta comunicarse utilizando el lenguaje oral	7.5	29.9	42.1	20.6	4.7	27.1	43.9	24.3

Tabla 5.5. Distribución porcentual de los sujetos según nivel alcanzado en los indicadores que contribuyen a explicar la inteligencia lingüística, en ambas fases.

Elaboración propia.

La Tabla 6 evidencia la distribución de la media y desviación estándar de cada inteligencia, apreciándose la mejora cualitativa en las tres inteligencias analizadas en la Fase II.

INTELIGENCIA	GRUPO	FASE I		FASE II	
		Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar
Lingüística	GE	2.60	0.88	2.95	0.88
	GC	2.75	1.12	2.57	1.08
Matemática	GE	2.59	0.87	2.94	0.92
	GC	2.87	1.10	2.48	1.00
Naturalista	GE	2.52	0.87	2.91	0.86
	GC	2.85	1.02	2.48	1.05

Tabla 5.6. Distribución de las medias y desviaciones estándar de las inteligencias en ambas fases.

Al efectuar el análisis de las medias de cada fase, se detecta que evidentemente en la segunda las medias han mejorado para todas las inteligencias, donde el valor más alto fue el de la lingüística (Media=2.74; SD=0.89), seguida por la lógico-matemática (Media=2.68; SD=0.84) y la naturalista (Media=2.66; SD=0.89), como se observa en la Figura 2.

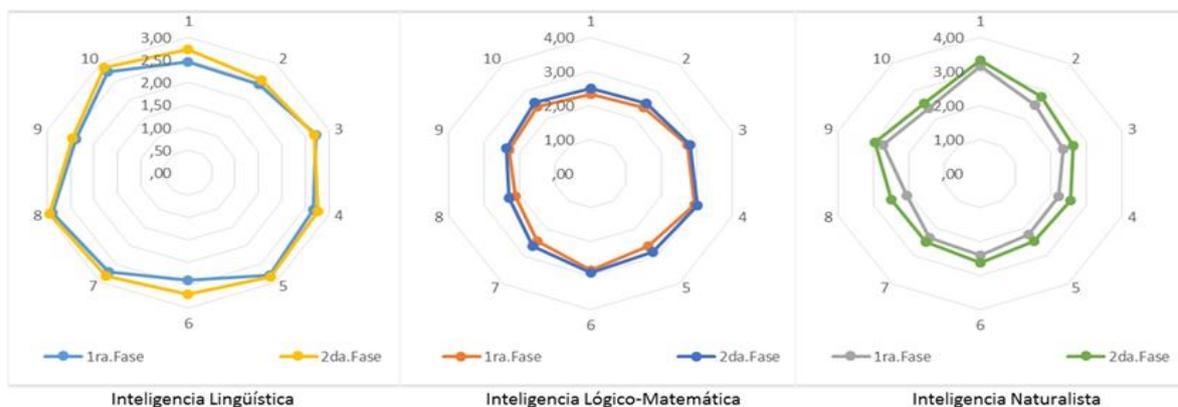


Figura 5.2. Distribución de las medias de las inteligencias en ambas fases.

Con el ANOVA se detecta que la variable curso influye significativamente en la mejora de la inteligencia lingüística los indicadores que se ven incrementados son escribe mejor que el promedio de su edad ($p < .001$), inventa historias fantásticas y graciosas ($p < .002$), tiene un vocabulario superior para su edad ($p < .001$) y tiene buena ortografía ($p < .000$).

En la inteligencia lógico-matemática, los indicadores que resultaron significativos son: hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas ($p < .016$) y encuentra interesantes las misiones matemáticas del videojuego ($p < .006$).

En la inteligencia naturalista los ítems que resultaron significativos son: compara y clasifica objetos, materiales y cosas atendiendo a sus propiedades físicas y materiales ($p < .036$) y le gusta la simulación en la que se manipula materiales novedosos en el videojuego ($p < .051$).

Finalmente, para establecer si existe diferencia entre el grupo experimental y el grupo de control se aplicó la *prueba t-student*, detectando que no existen diferencias significativas entre ambos grupos con un nivel de significatividad del 95.0%. Por lo tanto, se puede afirmar que esta metodología del Aprendizaje basado en Juegos contribuye a explicar la mejora de las inteligencias en la mayoría de los escolares, a tenor de los resultados de la Fase II.

Diferencias entre sexos

Utilizando la técnica del ANOVA se constata que, en relación a la inteligencia lingüística, existen diferencias significativas en el indicador le gustan las rimas, los trabalenguas, etc. ($p < .014$), donde ellos destacan más que ellas. Por otro lado, en la inteligencia lógico-matemática la diferencia se encuentra en el indicador hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas ($p < .028$) en donde destacan más ellas que

ellos, y le gusta jugar a juegos que requieren usar estrategias ($p < .049$), donde destacan ellos. Finalmente, en la inteligencia naturalista sólo existen diferencias significativas en el indicador le gusta la simulación y manipulación virtual de materiales novedosos en el videojuego ($p < .050$) donde ellos sobresalen, como se observa en la Figura 3.

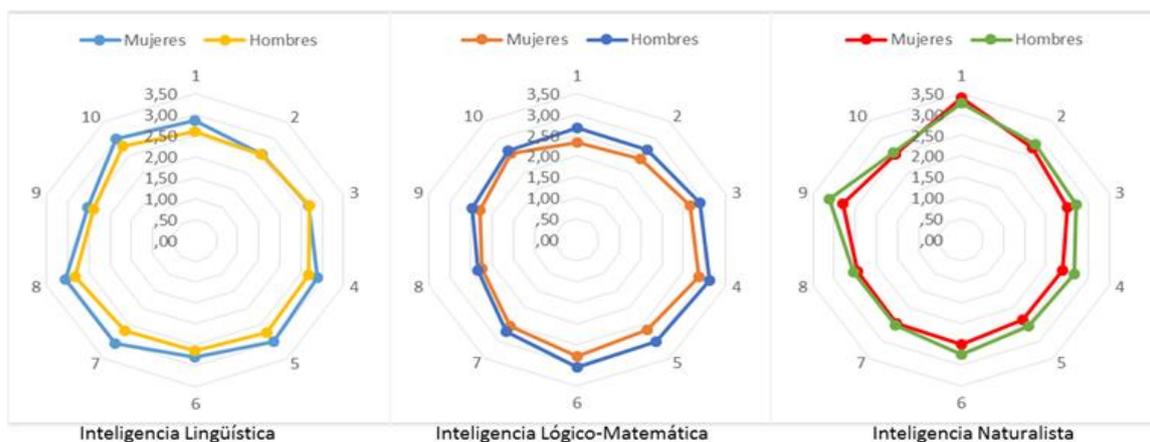


Figura 5.3. Distribución de las medias de las inteligencias según la variable sexo.

Discusión y conclusiones

El Proyecto *Game to Learn* propició una experiencia disruptiva enriquecedora en el contexto educativo de Educación Primaria que hizo converger a docentes de diferentes centros escolares valencianos para adoptar la metodología *GBL* en sus aulas, permitiendo trabajar contenidos específicos de las asignaturas de matemáticas, lengua y conocimiento del medio, a partir de una selección de juegos digitales, para favorecer el desarrollo de las Inteligencias Múltiples.

Así pues, en el área de matemáticas, los juegos digitales utilizados presentaban actividades y tareas relacionadas con el cálculo y numeración, donde la variable tiempo exigía velocidad y precisión para obtener recompensas y salir victorioso. En ellos se recrea historias narradas por personajes atractivos que invitan a esforzarse, promoviendo el cálculo de elementos ligados al guión, con la finalidad de resolver problemas de carácter lúdico y efectuar tareas de numeración con éxito.

Del mismo modo, los videojuegos relacionados con el área de lengua en su mayoría giran en torno a juegos de palabras, vocabulario y ortografía, en donde la variable tiempo también exige esfuerzo y velocidad a la hora de encontrar palabras, buscar sinónimos, reconocer el significado de las mismas, identificar su grafía, dibujos que los represente, etc. La presencia de personajes e historias atractivas en algunos de los juegos supusieron igualmente una motivación extra.

Por su parte, los videojuegos ligados al área de conocimiento del medio utilizados promueven prácticas como comparaciones y clasificaciones de objetos, así como simulaciones que enseñan a reconocer e identificar temas tratados en la asignatura (conocimiento del cuerpo humano, geografía, flora y fauna, etc.), donde el aspecto visual de los juegos ha constituido una fuente de motivación adicional. En general, los videojuegos lograron activar las habilidades y competencias propias de las inteligencias directamente relacionadas con las tareas, contenidos y habilidades exigidas por ellos. Si bien, la variable tiempo fue clave para mejorar el rendimiento en matemáticas y lengua, junto a la motivación inherente a la historia, los personajes y la superación de los retos planteados.

Los resultados evidencian una mejora cualitativa generalizada en todos los sujetos que han participado en el proyecto, respecto a las tres inteligencias estudiadas. Se aglutinan en los niveles alto y muy alto alcanzados en los indicadores que contribuyen a medir la inteligencia lingüística, tales como el disfrute por escuchar las locuciones de los videojuegos (71.0%), gusto por comunicarse utilizando el lenguaje oral (68.2%), preferencia por comunicarse oralmente (68.2%), gusto por las rimas, los trabalenguas, etc. (67.3%), gusto por los juegos de palabras (63.6%), y gusto por la lectura (61.7%). Por otro lado, hay que reseñar que los indicadores que resultaron significativos en la segunda fase son el gusto por escuchar las locuciones de los videojuegos ($p < .000$) y el gusto por la lectura ($p < .000$). Considerando que la variable sexo difiere en el indicador le gustan las rimas, los trabalenguas, etc. ($p < .014$), donde destacan los niños.

En cuanto a la inteligencia naturalista, los sujetos alcanzan los niveles más altos en los indicadores: disfrute con las actividades del videojuego ligadas a la asignatura de Conocimiento del Medio (89.7%), gusto por la simulación y manipulación virtual de materiales novedosos del videojuego (72.0%), y el hecho de que sea curioso y guste formular preguntas y buscar información adicional (64.5%), siendo significativos en la fase II con un nivel de significatividad del 95.0%.

De forma semejante, los alumnos tras participar en el Proyecto *Game to Learn* han alcanzado altas cotas en los indicadores que están relacionados íntimamente con la inteligencia lógico-matemática, detectando en: el interés por las misiones matemáticas de los videojuegos (77.6%), gusto por hacer rompecabezas (71.0%) y por juegos que requieren usar estrategias (68.2%) así como disfrute con las temáticas relacionados con los matemáticas (63.6%). En este caso, solo el indicador de interés que le despiertan las misiones matemáticas del videojuego resultó significativo en la segunda fase. Atendiendo

a la variable sexo, se constata que los niños destacan en los indicadores como: gusto por la simulación y manipulación virtual de materiales novedosos de los videojuegos ($p < .050$) y por juegos que requieren usar estrategias ($p < .049$); mientras que las niñas destacan en el indicador: hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas ($p < .028$).

Tras concluir el proyecto se observan diferencias en función del género en todas las inteligencias, ellos mejoran en la naturalista al manifestar gusto por las rimas, los trabalenguas, etc. ($p < .014$), en la lógico-matemática como gusto por juegos que requieren usar estrategias ($p < .049$) y en la naturalista, en el indicador gusto por la simulación y manipulación virtual de materiales novedosos de los videojuegos ($p < .050$). Entre tanto, ellas mejoran en la lógico-matemática en el indicador hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas ($p < .028$).

Es evidente que los videojuegos suscitan un gran interés en los menores, por lo que sería deseable que esta metodología *GBL* se contemple en los centros educativos, dado que pueden llegar a ser una potente estrategia capaz de facilitar el aprendizaje, además de mejorar las habilidades y capacidades y, por ende, de las diferentes inteligencias. Concretamente, los resultados de la presente investigación ponen de manifiesto incrementos significativos detectados en la naturalista tanto en los niños como en las niñas, en la lingüística en los niños y en la lógico-matemática en las niñas.

Sin embargo, el éxito de este tipo de metodología innovadora de *GBL* radica en la cualificación de los docentes puesto que deben aprender a integrar estos recursos en el aula, solventando las diferentes problemáticas que de ello pueda derivarse.

Referencias bibliográficas

Amstrong, T. (2009). *Multiple Intelligences in the Classroom*. USA: ASCD.

Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y. & Cheng, M. T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers & Education*, 53(1), 74-85. doi:10.1016/j.compedu.2008.12.020

Antunes, C. (2011). *Estimular las Inteligencias Múltiples*. Madrid: Narcea.

Berns, A., González-Pardo, A. & Camacho, D. (2013). Game-like language learning in 3-D virtual environments. *Computers & Education*, 60(1), 210-220. doi:10.1016/j.compedu.2012.07.001

Bottino, R. M., Ferlino, L., Ott, M. & Tavella, M. (2007). Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level. *Computers & Education*, 49(4), 1272-1286. doi:10.1016/j.compedu.2006.02.003

De Aguilera, M. & Méndiz, A. (2003). Video games and education: (Education in the Face of a “Parallel School”). *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 1-14. doi:10.1145/950566.950583

Del Moral, M.E., Fernández, L. C. & Guzmán, A. P. (2015). Videojuegos: Incentivos Multisensoriales Potenciadores de las Inteligencias Múltiples en Educación Primaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 13(36), 243-270.

Evans, M.A. (2009). Mobility, Games and Education. In R.E. Ferdig (ed.) *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education* (pp. 96-110). New York: Information Science Reference.

Ferrando, M., Prieto, M.D., Ferrándiz, C. & Sánchez, C. (2005). Inteligencia y creatividad. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 7(3), 21-50.

Foster, A., & Shah, M. (2015). The Play Curricular Activity Reflection Discussion Model for Game-Based Learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(2), 71-88. doi:10.1080/15391523.2015.967551

Gardner, H. (2012). *Inteligencias Múltiples, la teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.

Gee, J. (2004). *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo*. Málaga: Aljibe.

Glenberg, A. M. & Robertson, D. A. (1999). Indexical understanding of instructions. *Discourse Processes*, 28(1), 1-26. doi:10.1080/01638539909545067.

Gros, B. (2000). La dimensión socioeducativa de los videojuegos. *EduTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 12, 1-11. Recuperado de <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec12/gros.pdf>

Hamari, J., Shernoff, D.J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J. & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170-179. doi:10.1016/j.chb.2015.07.045

Israel, M., Wang, S., & Marino, M. T. (2016). A multilevel analysis of diverse learners playing life science video games: Interactions between game content, learning disability status, reading proficiency, and gender. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(2), 324-345. doi:10.1002/tea.21273

Jabbar, A. I. A., & Felicia, P. (2015). Gameplay Engagement and Learning in Game-Based Learning A Systematic Review. *Review of Educational Research*, 85(4), 740-779. doi:10.3102/0034654315577210

Ke, F. (2014). An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and computing. *Computers & Education*, 73, 26-39. doi:10.1016/j.compedu.2013.12.010

Ke, F. (2009). A qualitative meta-analysis of computer games as learning tools. In Ferdig, R.E. (ed.) *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education* (pp. 1-32). New York: Information Science Reference.

Kuk, K., Jovanovic, D., Jokanovic, D., Spalevic, P., Caric, M. & Panic, S. (2012). Using a game-based learning model as a new teaching strategy for computer engineering. *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, 20(2), 1312-1331. doi:10.3906/elk-1101-962

Latorre, L. (2003). *Juego y educación*. Madrid: CAM. Consejería de Educación, Dirección General de Promoción Educativa.

Marín, V. & García, M. D. (2005). Los videojuegos y su capacidad didáctico-formativa. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 26, 113-119. doi:10.12795/pixelbit.2016.i49.012.

Miller, D. J. & Robertson, D. P. (2010). Using a games console in the primary classroom: Effects of 'Brain Training' programme on computation and self-esteem. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), 242-255. doi:10.1111/j.1467-8535.2008.00918.x

Muñoz, J.M., Rubio, S. & Cruz, I. (2015). Strategies of collaborative work in the classroom through the design of video games. *Digital Education Review*, 27, 69-84.

Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1-12. doi:10.1016/j.compedu.2008.06.004.

Prensky, M. (2005). *Computer games and learning: Digital game-based learning*. *Handbook of Computer Game Studies*, 18, 97-122.

Prieto, M. D. & Ballester, P. (2003). *Las Inteligencias Múltiples, diferentes formas de enseñar y aprender*. Madrid: Pirámide.

Riemer, V. & Schrader, C. (2015). Learning with quizzes, simulations, and adventures: Students' attitudes, perceptions and intentions to learn with different types of

serious games. *Computers & Education*, 88, 160-168.
doi:10.1016/j.compedu.2015.05.003

Ronimus, M., Kujala, J., Tolvanen, A. & Lyytinen, H. (2014). Children's engagement during digital game-based learning of reading: The effects of time, rewards, and challenge. *Computers & Education*, 71, 237-246.
doi:10.1016/j.compedu.2013.10.008

Shaffer, D.W. (2006). *How Computer Games Help Children Learn*. New York: Palgrave Macmillan.

Sørensen, B. H. & Meyer, B. (2007). Serious Games in language learning and teaching—a theoretical perspective. (pp. 559-566). *Proceedings of the 3rd International Conference of the Digital Games Research Association: Situated Play*. Tokyo: DiGRA. Recuperado de <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/07312.23426.pdf>

Shute, V. J., Ventura, M. & Ke, F. (2015). The power of play: The effects of Portal 2 and Lumosity on cognitive and noncognitive skills. *Computers & Education*, 80, 58-67.
doi:10.1016/j.compedu.2014.08.013.

Squire, K., Giovanetto, L., Devane, B. & Durga, S. (2005). From users to designers: Building a self-organizing game-based learning environment. *TechTrends*, 49(5), 34-42. doi:10.1007/BF02763688

Squire, K. D. & Jan, M. (2007). Mad City Mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5-29. doi:10.1007/s10956-006-9037-z

Tüzün, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakuş, T., İnal, Y. & Kizilkaya, G. (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers & Education*, 52(1), 68-77.
doi:10.1016/j.compedu.2008.06.008

Whitton, N. (2007). Motivation and computer game based learning. *Proceedings of the Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCITILE)* (pp. 1063-1067). Singapore: Centre for Educational Development, Nanyang Technological University. Recuperado de <https://www.ascilite.org.au/conferences/singapore07/procs/whitton.pdf>

Wouters, P. & van Oostendorp, H. (2013). A meta-analytic review of the role of instructional support in game-based learning. *Computers & Education*, 60(1), 412-425. doi:10.1016/j.compedu.2012.07.018

Zhao, Z. & Linaza, J.L. (2015). La importancia de los videojuegos en el aprendizaje y el desarrollo de niños de temprana edad. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 13(2), 301-318. doi:10.14204/ejrep.36.14018

Capítulo 6

Conclusiones y líneas de investigación futuras

6.1. Conclusiones y líneas de investigación futuras

A lo largo de este estudio, se han alcanzado los objetivos planteados al inicio. Se pueden destacar las siguientes conclusiones:

De forma global, se ha constatado que los videojuegos educativos pueden contribuir al desarrollo de las Inteligencias Múltiples de los escolares de Educación Primaria, logrando el objetivo general propuesto en esta tesis. Este resultado se obtiene después de alcanzar los objetivos específicos que se propusieron a la hora de realizar esta investigación, que se pueden observar en la figura 6.1.

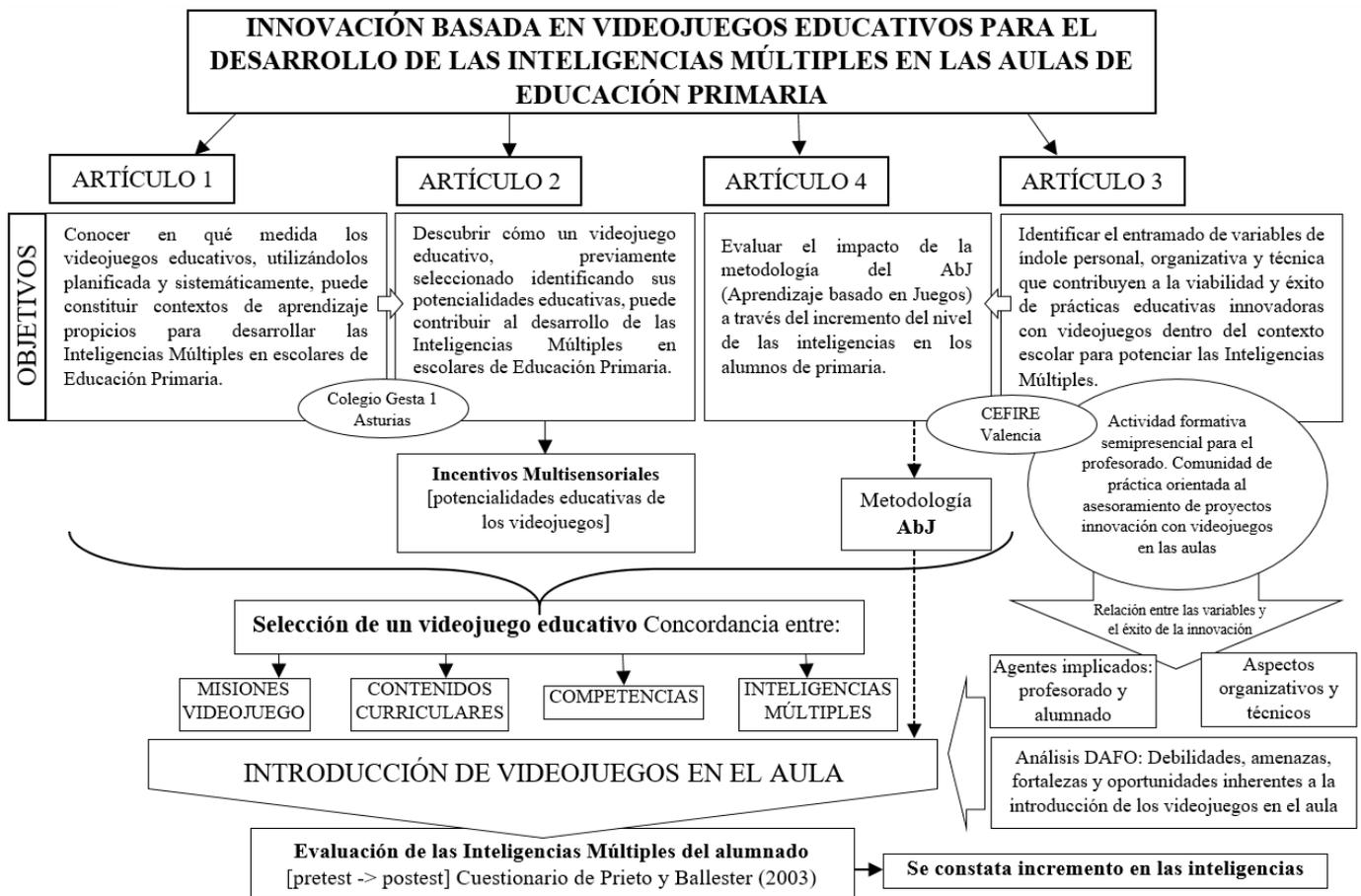


Figura 6.1. Relación de artículos con los objetivos específicos de la tesis

El primero de los objetivos es conocer en qué medida los videojuegos educativos, utilizándolos planificada y sistemáticamente, puede constituir contextos de aprendizaje propicios para desarrollar las Inteligencias Múltiples en escolares de Educación Primaria. Este objetivo es alcanzado, pues se demuestra la hipótesis de partida: la introducción de videojuegos educativos adecuados en las aulas y su explotación didáctica promueve el desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de Educación Primaria. Los

resultados obtenidos por el alumnado muestran incrementos significativos en sus inteligencias, utilizando un instrumento de medición de las mismas (Prieto y Ballester, 2003) administrado a los alumnos antes y después del uso de los videojuegos. Esto evidenció la influencia positiva del uso de los videojuegos en el desarrollo de las Inteligencias Múltiples. Cabe destacar que las inteligencias que se incrementan son especialmente aquellas que están relacionadas directamente con las mecánicas de juego y los contenidos presentados por el videojuego, siempre y cuando el juego posea características interactivas y lúdicas que motiven a los menores a utilizar estrategias y habilidades vinculadas a las inteligencias. Es decir, si por ejemplo un videojuego educativo solicita al jugador el uso de la lógica, cálculo y operaciones, habilidades relacionadas con el mundo matemático, éste propiciará el desarrollo de la Inteligencia lógico-matemática, valiéndose de los elementos interactivos que lo componen y de su capacidad de *engagement* y su jugabilidad. Por tanto, se demuestra la hipótesis de que los videojuegos educativos constituyen contextos de aprendizaje propicios para desarrollar las Inteligencias Múltiples en escolares de Educación Primaria. Para que esto sea posible, la selección del videojuego educativo es clave, analizándolo desde una perspectiva educativa y garantizando que no se constituya en una mera plataforma de juego, si no que complementa con sus propuestas y misiones las actividades curriculares, además tal como indican Antunes (2005) y otros autores (Gros, 2009; de Freitas, 2006) este tratamiento didáctico debe ser sistemático para que no se convierta en un instrumento disruptivo en el aula, pues se desvirtuaría lo que es una verdadera innovación educativa.

El segundo objetivo de esta tesis fue descubrir cómo un videojuego educativo, previamente seleccionado identificando sus potencialidades educativas, puede contribuir al desarrollo de las Inteligencias Múltiples en escolares de Educación Primaria. Al alcanzarse este objetivo se demostró otra de las hipótesis de partida: los contenidos y mecánicas de juego de los videojuegos utilizados para llevar a cabo experiencias innovadoras en las aulas deben estar relacionados con los contenidos curriculares, las competencias y las Inteligencias Múltiples. En este aspecto, a lo largo de este trabajo se ha constatado que la selección previa del videojuego es fundamental, y ha de ser un proceso riguroso, que implica jugar al mismo para evaluarlo, analizar las actividades lúdicas o misiones que propone, los recursos expresivos con los que cuenta, las fórmulas de interacción que provoca y las mecánicas de juego que solicita. Además, es necesario identificar sus potencialidades educativas, mediante la identificación de los incentivos multisensoriales que los videojuegos poseen para privilegiar su éxito como contextos de

aprendizaje eficaces. Concretamente, los videojuegos resultan motivadores porque son capaces de captar la atención de los escolares y hacer que éstos deseen jugar. Factores como el *engagement* o implicación del jugador permiten la inmersión de éste en el juego, al generar en la persona emociones positivas derivadas de la superación y el esfuerzo personal. Asimismo, los videojuegos poseen elementos interactivos que permiten tomar decisiones, como normas y mecanismos para avanzar en el juego. El *feedback* o mecanismo de retroalimentación es un elemento clave para recompensar o ayudar al jugador, y es de gran valor educativo para que dicho jugador sepa en qué ha acertado o fallado, y contribuye al estado de *flow* o inmersión del jugador en la acción de juego. Los videojuegos cuentan a su vez con diversos recursos estéticos, narrativos y técnicos para resultar atractivos y captar la atención del jugador.

El análisis de las características del videojuego debe permitir evaluar la factibilidad de su integración curricular y posterior explotación didáctica. El profesorado, por tanto, deberá realizar este proceso a la hora de realizar prácticas innovadoras con videojuegos en el aula.

Es necesario analizar el tipo de contenidos que posee el videojuego para constatar su viabilidad a la hora de establecer conexiones y vínculos con los contenidos curriculares del curso o nivel educativo. Siempre sin perder su carácter lúdico, el videojuego a utilizar en un proceso de innovación educativa debe permitir la vinculación de ciertas características del mismo al desarrollo y entrenamiento de competencias y habilidades del alumnado, y por último, a cada una de las Inteligencias Múltiples a través del desarrollo de los aspectos que componen cada una de las ocho inteligencias.

El tercer objetivo, identificar el entramado de variables de índole personal, organizativa y técnica que contribuyen a la viabilidad y éxito de prácticas educativas innovadoras con videojuegos dentro del contexto escolar para potenciar las Inteligencias Múltiples, también se alcanzó. La introducción de los videojuegos en el aula constituye un tipo de innovación disruptiva, que desafía lo establecido, donde se introduce un elemento lúdico en un contexto formal en el que diversas variables confluyen y se interrelacionan. Se ha podido identificar el entramado de factores personales, organizativos y técnicos que influyen en la viabilidad y el éxito de este tipo de prácticas.

A nivel personal, el profesorado tiene un papel fundamental, su compromiso e implicación son necesarios para sentar las bases y poner en marcha las innovaciones en el aula, pues su participación en experiencias de innovación parte de su propio interés personal. Por otro lado, el alumnado muestra alta motivación y receptividad hacia este

tipo de innovación, pues están familiarizados con el uso de videojuegos en su tiempo de ocio, identificándolos como un elemento lúdico. A nivel organizativo, es importante que las prácticas innovadoras tengan respaldo por parte de la dirección del centro educativo donde se van a desarrollar, así como la colaboración e implicación por parte de los colegas del mismo centro, pues la difusión de la innovación educativa con TIC se encuentra en una fase de asimilación, en algunos casos, de transición, pero lejos todavía de la transformación, como indican Valverde, Garrido y Sosa (2010). A nivel técnico, es necesario que el centro esté equipado con medios tecnológicos suficientes y adecuados para poder poner en marcha los videojuegos. Básico para este propósito es que los centros posean aulas dotadas con suficientes equipos, y que éstos posean *software* y *hardware* adecuados, con la potencia técnica necesaria para el correcto funcionamiento de las aplicaciones y los videojuegos. Es importante destacar que las dotaciones tecnológicas de los centros educativos, en muchos casos, no son suficientes, pues algunas están obsoletas, tal como se ha señalado en los trabajos de Del Moral, Villalustre y Neira (2014), tras evaluar la implantación del Programa Escuela 2.0. en Asturias.

El éxito de las prácticas innovadoras basadas en videojuegos radica en la cualificación de los docentes para que sepan integrar adecuadamente estos recursos lúdicos en el aula, solventando las problemáticas técnicas y didácticas que esto genera. Del mismo modo que Perrotta, Featherstone, Aston, y Houghton (2013) indican que la integración de los videojuegos en la práctica educativa precisa de un proceso pedagógico claro y sistemático que ha de llevar a cabo el profesorado, este estudio muestra además, las demandas de los profesores en este campo. El profesorado requiere y solicita no sólo formación, también apoyo institucional y organizativo, asesoramiento de expertos y la posibilidad de integrarse en comunidades de práctica para intercambiar conocimientos y experiencias con profesorado inmerso en experiencias similares, aspectos importantes para la viabilidad de estas prácticas innovadoras. Es necesario responder a las demandas del profesorado, facilitándoles apoyo a nivel de conocimientos, más allá de apoyos técnicos o materiales, necesarios también. Algunas propuestas para corresponder las necesidades del profesorado son: la realización de experiencias formativas semipresenciales que proporcionen apoyo y asesoramiento continuo a lo largo de todo el proceso de innovación, proporcionarles soporte tecnológico, ofreciéndoles juegos digitales adecuados, más *software* digital disponible, así como estrategias y actividades educativas complementarias, fórmulas y técnicas de evaluación de logros de aprendizaje con videojuegos, etc.

Se demuestra así la última hipótesis, los factores personales, organizativos y técnicos que se asocian al éxito de prácticas educativas innovadoras con videojuegos para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples son la implicación y formación del profesorado, el apoyo institucional y un equipamiento tecnológico suficiente a nivel de *hardware* y *software*.

Por último, el cuarto objetivo, evaluar el impacto de la metodología del AbJ (Aprendizaje basado en Juegos) a través del incremento del nivel de las inteligencias en los alumnos de primaria también se logró. Se adoptó la metodología AbJ en las aulas trabajando contenidos específicos de las asignaturas. Se utilizó una selección de videojuegos relacionados con cada área (matemáticas, lengua...) que lograron activar las habilidades y competencias de las inteligencias relacionadas con las tareas exigidas por estos juegos. Algunos de estos videojuegos se pueden encontrar en portales como *supersaber.com*, *vedoque.com*, *enredate.org*, *childtopia.com*, etc. Los resultados mostraron una mejora cualitativa en los sujetos respecto a las inteligencias trabajadas. En este caso el estudio se orientó a activar específicamente tres de las inteligencias, la lógico-matemática, la naturalista y la lingüística, por su vinculación con las competencias clave del Marco Europeo, descritas en la LOMCE (2013) y en la Orden ECD/65/2015. Concretamente, se estudió la evolución de las competencias clave del currículo que sirvieron para ponderar cada inteligencia, como la comunicación lingüística, la competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología. Los videojuegos generan un gran interés en el alumnado, haciendo que la metodología AbJ resulte atractiva y motivadora, mejorando el proceso de aprendizaje, algo que se ha visto en el estudio de Erhel y Jamet (2013) donde la metodología AbJ mostró que los videojuegos pueden promover el aprendizaje y la motivación.

Es importante indicar también la transferencia de los resultados como beneficios de esta tesis, pues sirve para las escuelas y los docentes al ser extrapolable a otros contextos como se ha podido comprobar, pues la experiencia inicialmente desarrollada en Asturias fue fácilmente replicada en la Comunidad valenciana. Y, a día de hoy, tiene continuidad en otras escuelas que se sumaron con posterioridad como el Colegio Público Veneranda Manzano (Oviedo) (2016), favoreciendo que docentes reacios a incorporar los videojuegos en las aulas cambiaran de actitud al constatar resultados positivos, plasmados tanto en un incremento de la motivación del alumnado como en el clima de aula generado, y en los logros de los aprendizajes básicos relacionados con el desarrollo de las Inteligencias Múltiples y las competencias clave.

Líneas de investigación futuras

Pensando en el futuro, muchas son las líneas de trabajo relacionadas con los videojuegos. Se necesitan más estudios sobre el desarrollo de las Inteligencias Múltiples a través del uso de los videojuegos, profundizando en el análisis de las tipologías de videojuegos y sus características específicas que puedan facilitar un tipo de desarrollo de la inteligencia u otro. Además, dado que los avances tecnológicos se dan con mayor velocidad y son cada vez más grandes, aparecen nuevas formas de interacción con las máquinas. Un ejemplo de esto es la realidad virtual, que proporciona entornos inmersivos que van más allá de las pantallas convencionales. Algunos dispositivos han sido desarrollados o están en fase de desarrollo, como las *HoloLens* de *Microsoft*, el *Samsung Gear VR*, *Oculus Rift*, o el *PlayStation VR*. La realidad virtual podría convertirse en una herramienta útil e interesante.

Por otro lado, es importante destacar las investigaciones sobre la realidad aumentada y sus usos educativos, como entorno de aprendizaje (De la Torre Cantero, Martín-Dorta, Pérez, Carrera & González, 2015), analizando sus características y potencialidades prácticas (Basogain, Olabe, Espinosa, Rouèche & Olabe; 2010), su aplicación didáctica en museos (Torres, 2011), para tratar la violencia escolar y el rendimiento académico (del Carmen Pérez-Fuentes, Álvarez-Bermejo, del Mar Molero, Gázquez, & Vicente, 2015). Es una tecnología en auge, que posee muchas posibilidades. Mediante el uso de cámaras, las pantallas muestran la realidad, donde se superponen elementos virtuales que emergen del entorno cotidiano, animando objetos inanimados, proporcionando información que a simple vista no se ve, etc.

También se han hecho muy populares las figuras o cartas con sistema de comunicación NFC *Near field communication* o comunicación de campo cercano. Es una tecnología de comunicación de corto alcance y alta frecuencia que deriva del sistema RFID *Radio Frequency Identification* o Identificación por radiofrecuencia, utilizado en los abonos de transporte. Este sistema permite fórmulas de interacción humano-máquina más cercanas a la realidad, mediante la relación de las figuras o cartas con los eventos que suceden en la pantalla.

Es interesante mencionar la línea *LEGO Mindstorms*, que se comercializa como herramienta educativa para construir modelos con ladrillos y partes electrónicas programables (Baum, 2013). The *LEGO Foundation* colabora con el MIT (el Instituto Tecnológico de Massachusetts) a través de los programas llevados a cabo desde el *Media Lab Learning Initiative*. Las posibilidades de construcción de modelos reales que

funcionen y se programen desde el ordenador son infinitas. Se puede utilizar diversos programas para la creación de videojuegos o aplicaciones lúdicas que puedan crear diferentes tipos de interacción con los modelos construidos con ladrillos.

En esta línea, también hay que destacar la herramienta *Makey Makey* del MIT *Media Lab*. Es un componente que permite conectar cualquier objeto que conduzca la electricidad con programas de ordenador. La primera versión fue creada en el año 2010. Puede programarse para utilizar videojuegos, como han hecho Lee, Kafai, Vasudevan y Davis (2014), creando videojuegos *ad hoc* o reprogramando juegos ya existentes. Mediante una placa de circuito y diversos cables se puede conectar todo tipo de objetos al ordenador, desde una manzana hasta una persona (utilizando la propia capacidad de conducción eléctrica, sin ningún peligro). Suele utilizarse para iniciar a niños y niñas en el mundo de la programación, utilizando lenguajes como *Scratch* o *Etoys*, entre otros, muy utilizados para la creación de aplicaciones lúdicas y juegos digitales.

Las posibilidades dentro del mundo de la programación de videojuegos por parte de los propios niños y niñas son muy amplias. Utilizando de forma combinada diversos lenguajes de programación y herramientas que permiten una interacción con el mundo físico como el *Makey Makey* o los ladrillos LEGO el aprovechamiento educativo no sólo consiste en una simulación.

Por tanto, el alumnado no sólo puede aprender contenidos, adquirir destrezas y desarrollar las Inteligencias Múltiples jugando, puede ir más allá y diseñar y programar sus propios videojuegos. Investigaciones en esta línea son interesantes y necesarias, y permiten ahondar en las formas de pensamiento de los niños y niñas, al observar los productos que ellos mismos crean para aprender y jugar. Además, se está imponiendo el fenómeno de gamificación en los procesos de aprendizaje desarrollados en las aulas (Hamari, Koivisto & Sarsa, 2014) donde el juego y sus reglas están presentes en contextos *a priori* ajenos a ellos. Hoy más que nunca la tecnología es accesible y puede ser utilizada para múltiples propósitos educativos.

6.1.1. Bibliografía del capítulo

Antunes, C. (2005). *Estimular las Inteligencias Múltiples*. Madrid: Narcea.

Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C. & Olabe, J. C. (2010). *Realidad aumentada en la educación: una tecnología emergente*. Bilbao: España.

Baum, D. (2013). *Dave Baum's Definitive Guide to Lego Mindstorms*. New York: APress.

De la Torre Cantero, J., Martín-Dorta, N., Pérez, J. L. S., Carrera, C. C., & González, M. C. (2015). Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional. *Revista de Educación a Distancia*, 37, 1-17.

Pérez-Fuentes, M. C., Álvarez-Bermejo, J. A., Molero, M. M., Gázquez, J. J. & López Vicente, M. A. (2015). Violencia escolar y rendimiento académico (VERA): aplicación de realidad aumentada. *European Journal of Investigation in health, psychology and education*, 2(1), 71-84. doi: 10.1989/ejihpe.v1i2.6.

De Freitas, S. (2006). *Learning in Immersive Worlds*. Bristol. Joint Information Systems Committee. Recuperado de: http://www.jisc.ac.uk/eli_outcomes.html.

Del Moral, M.E., Villalustre, L. y Neira, M. R. (2014). Variables asociadas a la cultura innovadora con TIC en escuelas rurales. *Profesorado: Revista de Currículo y Formación del Profesorado*, 18(3), 9-25.

Erhel, S. & Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers & Education*, 67. 156–167. doi:10.1016/j.compedu.2013.02.019.

Gros, B. (2009). Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje. *Comunicación*, 7(1). 251-264.

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014, January). Does gamification work?-- a literature review of empirical studies on gamification. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025-3034). IEEE.

Lee, E., Kafai, Y. B., Vasudevan, V. & Davis, R. L. (2014). Playing in the Arcade: Designing Tangible Interfaces with MaKey MaKey for Scratch Games. In Nijholt, A. (Ed.), *Playful User Interfaces*. (pp. 277-292). Singapore: Springer.

Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) (Ley Orgánica 8/2013, 9 de diciembre). *Boletín Oficial del Estado*, nº 295, 2013, 10 diciembre.

Orden por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. (Orden ECD/65/2015, de 21 de enero). *Boletín Oficial del Estado*, nº25, 2015, 29 de enero.

Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H. and Houghton, E. (2013). *Game-based Learning: Latest Evidence and Future Directions (NFER Research Programme: Innovation in Education)*. Slough: NFER.

Torres, D. R. (2011). Realidad aumentada, educación y museos. *Revista ICONO14. Revista científica de comunicación y tecnologías emergentes*, 9(2), 212-226.

Valverde, J., Garrido, M. C. & Sosa, M. J. (2010). Políticas educativas para la integración de las TIC en Extremadura y sus efectos sobre la innovación didáctica y el proceso enseñanza-aprendizaje: la percepción del profesorado. *Revista de Educación*, 352, 99-124.

6.1. Conclusions and future research areas

Throughout the study, the objectives proposed at the beginning have been reached. Moreover, we can underline the following conclusions:

Worldwide it is known that educational video games can help in the development of Multiple Intelligences in primary school. This validates the aim presented at the beginning of this thesis. The result is given after reaching the specific goals described. The goals are outlined in the following illustration 6.1.

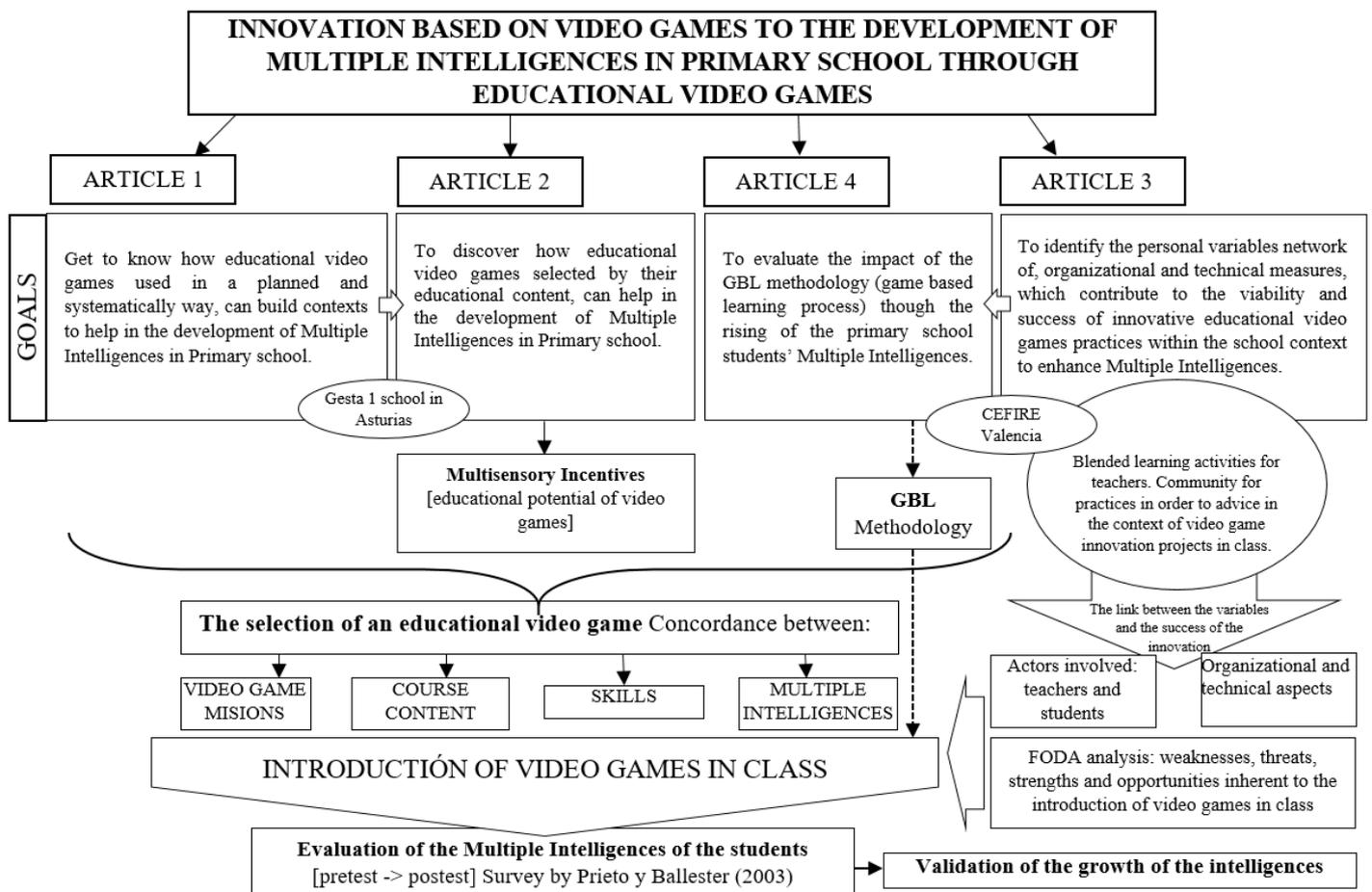


Illustration 6.1. The relation between the different articles and the goals.

The first aim is to know how video games used in a planned and systematically way, can build contexts to help in the development of Multiple Intelligences in Primary school. This goal was reach. As shown in the initial hypothesis, to introduce educational video games in clash, and to exploit them didactically, is a way to promote de development of Multiple Intelligences in primary school. The results obtained by students show significant increases in their intelligences. These results came from the use of intelligences measuring instrument (Prieto y Ballester, 2003) administered to students

before and after use of video games. This showed the positive influence of video games in the development of Multiple Intelligences. It is necessary to underline that the raised intelligences are the ones related to the game mechanics and its content. The increasing of the intelligences happens when the video game has playful and interactive characteristics to motivate the use of strategies and abilities related to the student's intelligences. That is, if for example an educational video game asks the player to use logic, calculation and operations related to the mathematical world skills, this will promote the development of logical-mathematical intelligence. And it will take advantage of the interactive elements that compose it and their ability of engagement and playability. Therefore, the hypothesis that educational video games are conducive learning contexts to develop Multiple Intelligences in primary school students is proved. To make this possible, the selection of educational video game is key. It is necessary to analyze it from an educational perspective and to ensure that it does not become a mere gaming platform, but it complements the academic content with its content. Furthermore, as well as indicate Antunes (2005) and other authors (Gros, 2009; de Freitas, 2006) this didactic treatments should be systematic so that they do not become instruments disruptive in class, because it would undermine this educational innovation.

The second goal of the thesis was to discover how educational video games selected by their educational content, can help in the development of Multiple Intelligences in Primary school. After reaching this goal another hypothesis was proved. The contents and game mechanics of the video games used to carry out innovative experiments in class must be related to the course content, skills and Multiple Intelligences. In this regard, throughout this work it was found that the preselection of the game is essential. The selection must be a rigorous process that involves game playing to analyze it. Playing it is important to analyze the ludic activities or proposed missions, the expressive resources with which account, the interaction formulas and its applying game mechanics. In addition, it is necessary to identify their educational potential, by identifying the multisensory incentives that video games have to favour their success as effective learning contexts. Video games are engaging because they are able to catch the students' attention in order to make them wish to play. Some factors as gamer implication or engagement aloud the game immersion. The immersion is successful because the game generates positive emotions through the player overcoming and personal effort. Also, video games have interactive elements that allow decisions such as standards and mechanisms to move forward in the game. Feedback is a key element to reward the player.

This reward has a great educational value to become the player aware of his hits and mistakes. It also helps to the *flow* of the player in the game. Video games have different aesthetic, narrative and technical resources to be attractive and get the attention of the player.

The game characteristics analysis should allow assessing its academic integration feasibility and teaching exploitation. Teachers are responsible to do the analysis in order to make innovative practices with video games in class.

It is necessary to analyze the video game contents to confirm their viability when establishing connections and links with the course studies or the educational level. It is important to preserve the playful nature. The video game used with innovation academic purposes must allow certain characteristics of the development and training of students' skills and abilities. It also has to train each of Multiple Intelligences through the development of the aspects that make up each of the eight intelligences.

The third objective was to identify the personal variables network of, organizational and technical measures, which contribute to the viability and success of innovative educational video games practices within the school context to enhance Multiple Intelligences. We also achieved that goal. The introduction of video games in class is a kind of disruptive innovation that challenges the established, where a playful element is introduced in a formal context in which several variables converge and interrelate. It has been possible to identify the network of personal, organizational and technical factors that influence the viability and success of such practices.

Teachers play a crucial role. On one hand, their commitment and involvement are necessary to lay the foundation and implement innovations in class. Their participation in innovation experiences fall to their own personal interest. On the other hand, students show high motivation and receptiveness to this innovation, because they are familiar with the use of video games in their leisure time and they identify them as a playful element. Organizationally, it is important that innovative practices have the school administration support, as well as collaboration and involvement by colleagues from the school where they will be developed. This is important because the dissemination of ICT educational innovation is still in assimilation or transition, in some cases, but still far from the transformation, as said by Valverde, Garrido and Sosa (2010). Technically, it is necessary that the school is equipped with sufficient and appropriate technological means to launch video games. It is therefore crucial that schools have classrooms with enough equipment and that they possess appropriate software and hardware as well as technical requirements

needed for the proper operation of applications and video games. It is noteworthy that the technological equipment of schools, in many cases, are not enough and some are obsolete, as noted in the research made by Del Moral, Villalustre and Neira (2014), after the evaluation of the School 2.0. Asturian program. The success of these innovative practices based on video games lies in the qualification of teachers. It is important that they know how to properly integrate these playful resources in class, solving technical and educational problems that may appear.

As Perrotta, Featherstone, Aston, y Houghton (2013) said, the integration of video games in the school environment needs a pedagogic and systematic procedure to be done by teachers. The study also shows the needs of teachers in this field. Teachers need and ask for formation, institutional and organizational support, expert advice. They want the chance to get integrated in communities to share knowledge and experiences with teachers immersed in similar experiences. These claims are important for the viability of these innovative practices.

It is necessary to answer the teachers' demands and lend them a hand beyond technical and material issues. It is important to support them knowledge as well as the rest. Some ideas to fulfil their needs are: blended learning experiences to support and continuously advice throughout the innovation process, provide technical support, bring adequate digital games, have more digital software available, as well as strategies and evaluation techniques, complementary educational activities, formulas and video games learning evaluation techniques, etc.

With the personal, organizational and technical factors associated to the success of video games innovative educational practices to the development of Multiple Intelligences and thanks to the involvement and teacher knowledge, institutional support and adequate technological equipment level hardware and software, the last hypothesis is prove.

And finally the last goal achieved was to evaluate the impact of the GBL methodology (game based learning process) though the rising of the primary school students' Multiple Intelligences. GBL methodology was introduced in classrooms to work with specific lecture content. A new video games selection related with every subject was used. These video games selected to match every subject (maths, history...) were able to activate the skills and competencies of the intelligences related with the tasks required from the games.

Some video games can be found in websites as: supersaber.com, vedoque.com, enredate.org, childtopia.com, etc. The results showed the qualitative improvement seen in the operated intelligences of the students. In this case the study aim revert specifically in three intelligences: logical-mathematical, naturalistic and linguistics. The intelligences were selected by their relation with the key competences of the European Framework, contained in the article ECD/65/2015 of the LOMCE (2013).

The study was based on the evolution of the educational key content which served to weigh each intelligence: the linguistic communication, mathematical competence and basis science and technology competences. Video games generate a great interest in students, making the GBL methodology attractive and motivating. They also improves the learning process, and that is shown in the Erhel and Jamet (2013) study were GBL methodology demonstrated that video games can promote learning and motivation.

It is also important to indicate the results transference as something positive of this thesis, because it is also positive for schools and teachers to be extrapolated to other contexts as seen, since the experience initially developed in Asturias was easily replicated in the Valencia.

Nowadays it has continuity in other schools that joined the project later as: Veneranda Manzano Public School (Oviedo) (2016). That encourages other teachers to use video games in their classes and to change their attitude after seeing the positive results. The growth of motivation in their students, the class environment and the success in the learning basic processes related to Multiple Intelligences development and key competences.

Lines of future research

Taking future into account, there are many investigation areas related with video games. More research about Multiple Intelligences develop through video games are needed. We need to deepen in the analysis of game types and their specific characteristics to favour the development of intelligences or other fields.

Moreover, since technological advances occur faster and are becoming larger, new forms of interaction with machines appear. A great example is virtual reality that generates suitable environments for immersion, better than any screen. Some devices have been develop or are still under development. Some examples are: *Microsoft HoloLens*, *Samsung Gear VR*, *Oculus Rift* or *PlayStation VR*. Virtual reality may be an interesting a useful tool to be consider in the future.

By the way, it is important to underline the studies about augmented reality and its educational profits as learning environment (De la Torre Cantero, Martin-Dorta, Pérez, Carrera & González, 2015). Analysing its characteristics and practical potential (Basogain, Olabe, Espinosa, Rouèche & Olabe; 2010), as well as its didactical use for museums (Torres, 2011), its capability to treat bullying at school or even to improve learning achievements (del Carmen Pérez-Fuentes, Álvarez-Bermejo, del Mar Molero, Gázquez, & Vicente, 2015). Augmented reality is a rising technology with many possibilities. By using the device camera its screen shows the reality where virtual elements emerge overlap from the everyday environment, animating inanimate objects and giving information impossible to see for the naked eye.

Figures and cards with NFC (near field communication) system communication have become very popular too. Communication technology is a short-range high frequency comes from RFID (Radio Frequency Identification) system, used in public transport tickets. The NFC system allows a kind of human-machine interaction closer to reality, using the figures and cards to interact with events happening on the screen.

LEGO Mindstorms is interesting as educative tool to build brick designs with programmable electronic parts (Baum, 2013). *LEGO Foundation* cooperates with the MIT (Massachusetts Institute of Technology) through the programs carried out by the *Media Lab Learning Initiative*. The functional and programmable real models building possibilities are endless. Various programs can be used to do computer games or applications that can create different types of interaction with brick build models.

MIT *Media Lab Makey Makey* tool is also relevant. It is a component that allows connecting any object that conducts electricity with computer programs. First version was done in 2010. It can be programmed to use with video games, as Lee, Kafai, Vasudevan and Davis (2014) have demonstrated creating new video games or reprogramming others. Anything can be connected to a computer using wires and a circuit board. It is possible to connect an Apple or even people (using their own electric capacity and doing it safely). These tools help kids to start in the programming world using *Scratch* or *Etoys* languages, apart from others used to develop digital games and playful applications.

Video games possibilities with kids are wide. Combined use of different programming languages and tools that allow interaction with the physical world as LEGO bricks and *Makey Makey*, their educational profit will not be just a simulation.

To sum up, students can not only learn content, acquire skills and develop Multiple Intelligences by playing. They can go further and design or program their own

video games. The studies that follow that path are interesting and needed. These studies allow deepening in kids thinking process, when they look at games developed by them to play and create. Moreover, gamification is rising in class learning processes (Hamari, Koivisto & Sarsa, 2014), where games and their rules are present in contexts originally alien to them. Technologies are nowadays more accessible than ever and can be used to many educative purposes.

6.1.1. Chapter bibliography

Antunes, C. (2005). *Estimular las Inteligencias Múltiples*. Madrid: Narcea.

Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C. & Olabe, J. C. (2010). *Realidad aumentada en la educación: una tecnología emergente*. Bilbao: España.

Baum, D. (2013). *Dave Baum's Definitive Guide to Lego Mindstorms*. New York: APress.

De la Torre Cantero, J., Martín-Dorta, N., Pérez, J. L. S., Carrera, C. C., & González, M. C. (2015). Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional. *Revista de Educación a Distancia*, 37, 1-17.

Pérez-Fuentes, M. C., Álvarez-Bermejo, J. A., Molero, M. M., Gázquez, J. J. & López Vicente, M. A. (2015). Violencia escolar y rendimiento académico (VERA): aplicación de realidad aumentada. *European Journal of Investigation in health, psychology and education*, 2(1), 71-84. doi: 10.1989/ejihpe.v1i2.6.

De Freitas, S. (2006). *Learning in Immersive Worlds*. Bristol. Joint Information Systems Committee. Recuperado de: http://www.jisc.ac.uk/eli_outcomes.html.

Del Moral, M.E., Villalustre, L. y Neira, M. R. (2014). Variables asociadas a la cultura innovadora con TIC en escuelas rurales. *Profesorado: Revista de Currículo y Formación del Profesorado*, 18(3), 9-25.

Erhel, S. & Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers & Education*, 67. 156–167. doi:10.1016/j.compedu.2013.02.019.

Gros, B. (2009). Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje. *Comunicación*, 7(1). 251-264.

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014, January). Does gamification work?-- a literature review of empirical studies on gamification. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025-3034). IEEE.

Lee, E., Kafai, Y. B., Vasudevan, V. & Davis, R. L. (2014). Playing in the Arcade: Designing Tangible Interfaces with MaKey MaKey for Scratch Games. In Nijholt, A. (Ed.), *Playful User Interfaces*. (pp. 277-292). Singapore: Springer.

Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) (Ley Orgánica 8/2013, 9 de diciembre). *Boletín Oficial del Estado*, nº 295, 2013, 10 diciembre.

Orden por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. (Orden ECD/65/2015, de 21 de enero). *Boletín Oficial del Estado*, nº25, 2015, 29 de enero.

Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H. and Houghton, E. (2013). *Game-based Learning: Latest Evidence and Future Directions (NFER Research Programme: Innovation in Education)*. Slough: NFER.

Torres, D. R. (2011). Realidad aumentada, educación y museos. *Revista ICONO14. Revista científica de comunicación y tecnologías emergentes*, 9(2), 212-226.

Valverde, J., Garrido, M. C. & Sosa, M. J. (2010). Políticas educativas para la integración de las TIC en Extremadura y sus efectos sobre la innovación didáctica y el proceso enseñanza-aprendizaje: la percepción del profesorado. *Revista de Educación*, 352, 99-124.