

**PROYECTO GAME TO LEARN: APRENDIZAJE BASADO EN
JUEGOS PARA POTENCIAR LAS INTELIGENCIAS LÓGICO-
MATEMÁTICA, NATURALISTA Y LINGÜÍSTICA EN EDUCACIÓN
PRIMARIA**

**GAME TO LEARN PROJECT: GAME-BASED LEARNING TO
STRENGTHEN LOGICAL-MATHEMATICAL, NATURALIST AND
LINGUISTIC INTELLIGENCES IN PRIMARY SCHOOL**

Dra. M. Esther del Moral Pérez¹
emor@uniovi.es

Laura Carlota Fernández García¹
karlotamail@gmail.com

Dra. Alba Patricia Guzmán-Duque²
aguzman@correo.uts.edu.co

⁽¹⁾ Universidad de Oviedo. Facultad de Formación del Profesorado y Educación. Departamento de Ciencias de la Educación. C/ Aniceto Sela s/n, 33005, Oviedo (España)

⁽²⁾ Unidades Tecnológicas de Santander. Facultad de Ciencias Socio Económicas y Empresariales. Programa de Administración de Empresas. C/ de los Estudiantes, 9-82, Ciudadela Real de Minas Bucaramanga, Santander (Colombia)

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 el estudio. Palabras clave: Aprendizaje basado en juegos, inteligencia lógico-matemática, inteligencia naturalista, Inteligencia lingüística, juegos digitales.

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 to promote 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 intelligences submitted by the end study subjects.

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

1. 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 y Tavella (2007) analizan el impacto positivo en la capacidad de razonamiento de escolares de educación infantil. Zhao y 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, Karakuş, Ýnal y 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 y 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 y 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, 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.

2. 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 y 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).

2.1. 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 y 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.

2.2. 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 *Algodoo*, 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.

2.3. 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

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/factopinions.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 1. Selección de los micro-videojuegos utilizados por el profesorado en el Proyecto Game to Learn.

basadas en el entrenamiento de diferentes habilidades lingüísticas (Berns, González & Camacho, 2013) que destacan el aspecto motivador de los mundos virtuales y los videojuegos para este área en concreto. Ronimus, Kujala, Tolvanen y 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.

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

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.

3. 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.).

3.1. 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.

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).

3.2. 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 y 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 Bartlett $p < .000$; explicando el 62.952% de la varianza), lógico-matemática (KMO=0.834; prueba de esfericidad de Bartlett $p < .000$; explicando el 76.352% de la varianza), y la científica (KMO=0.927; prueba de esfericidad de Bartlett $p < .000$; 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%.

3.3. 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 y 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.

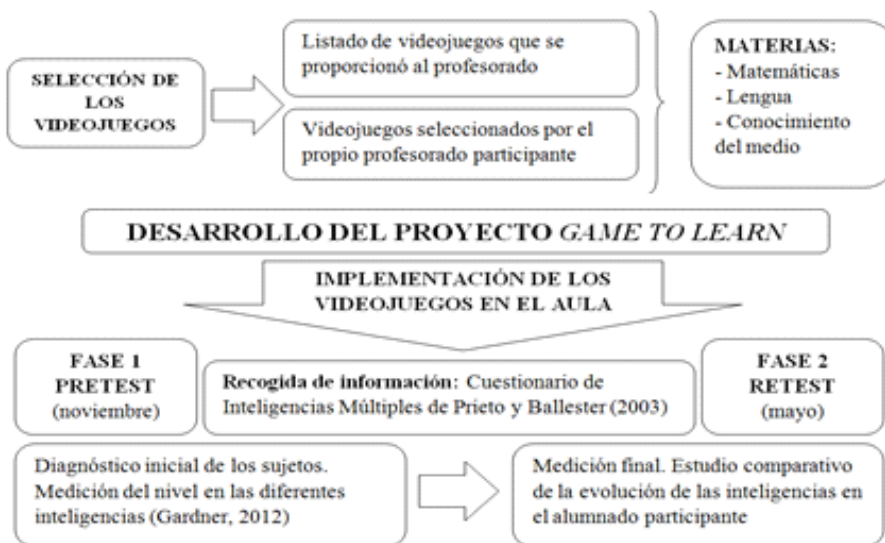


Figura 1. Fases de desarrollo del proyecto *Game to Learn*. Elaboración propia.

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).

4. Resultados.

4.1. 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*.

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

INDICADORES RELACIONADOS CON LA INTELIGENCIA LÓGICO-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 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

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%).

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

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

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.

La Tabla 6 evidencia la distribución de la media y desviación estándar de cada inteligencia, apreciándose la mejora

cuantitativa en las tres inteligencias analizadas en la Fase II.

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.

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 ($p < .000$).

INDICADORES RELACIONADOS CON LA INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA	FASE I				FASE II			
	Muy bajo	Bajo	Alto	Muy alto	Muy bajo	Bajo	Alto	Muy alto
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. Distribución porcentual de los sujetos según nivel alcanzado en los indicadores que contribuyen a explicar la inteligencia lingüística, en ambas fases. Elaboración propia.

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 ($p < .051$).

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

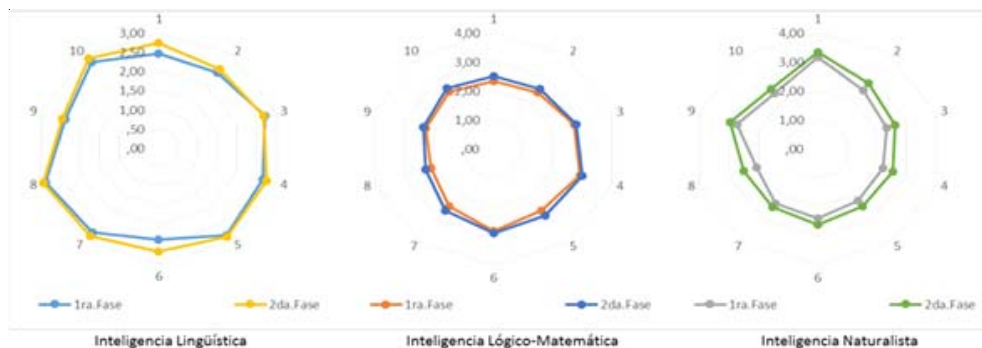


Figura 2. Distribución de las medias de las inteligencias en ambas fases.

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.

4.2. 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.

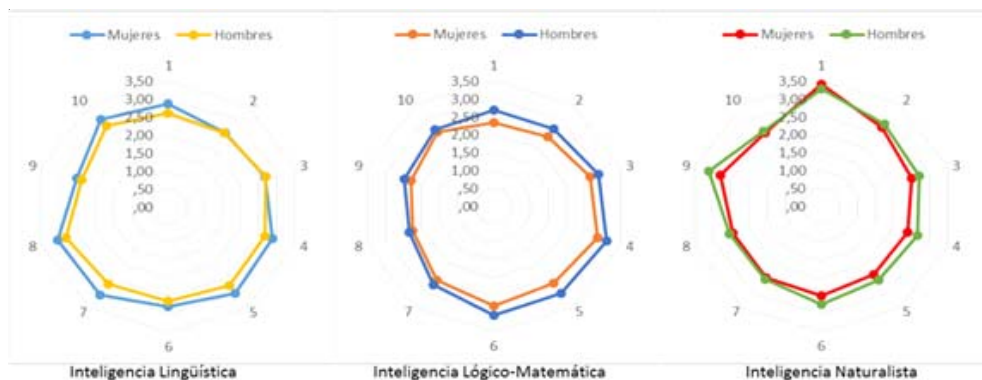


Figura 3. Distribución de las medias de las inteligencias según la variable sexo.

5. 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, detectado 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.

6. 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, 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. Doi: <http://dx.doi.org/10.14204/ejrep.36.14091>
- 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, 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 R.E. Ferdig (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.
- 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. En *Proceedings of the 3rd International Conference of the Digital Games Research Association* (pp. 559-566). 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, M., Karku, T., Ynal, 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, 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

Fecha de recepción: 23-12-2015

Fecha de evaluación: 27-01-2016

Fecha de aceptación: 06-02-2016