

Líneas de Investigación en Videojuegos Educativos y Aplicaciones en la Enseñanza Secundaria

Francisco Blanco¹, Carina S. González¹

Fecha de recibido: 15/03/2013

Fecha de aprobación: 25/04/2013

Resumen

En este artículo se analizan las principales líneas de investigación en videojuegos educativos y en la evolución de las tecnologías y metodologías de diseño que hacen que cada vez estos sistemas interactivos sean más naturales, inmersivos y sociales. Se presenta el diseño y desarrollo de un prototipo de videojuego educativo colaborativo basado en un motor MMORPG y su utilización en la enseñanza secundaria.

Palabras Clave: *Videojuegos educativos, Aprendizaje colaborativo, MMORPG, CSCL, HCI.*

Abstract

In this article present the main lines of research in educational video games, the evolution of technologies and design methodologies that make these interactive systems increasingly more natural, immersive and social. Moreover, a prototype of collaborative educational game based on an MMORPG engine and its application in secondary education is described.

Keywords: *Educational Games, MMORPG, CSCL, HCI.*

1. Investigación en Videojuegos Educativos

La investigación científica sobre los videojuegos ha sido más bien escasa, iniciándose realmente en los 80, siendo esta la época “boom” de los videojuegos” y centrándose principalmente en los efectos negativos de los videojuegos: agresividad, adicción, aislamiento, y fundamentada en la anterior línea de investigación sobre los efectos de la TV [1, 2, 3, 4, 5]. Esto ha generado un discurso social que descalifica uniformemente

¹Departamento de Ingeniería Informática. Universidad de La Laguna. E-mail: {fblanco;cgonza}@ull.es.

²Se concede autorización para copiar gratuitamente parte o todo el material publicado en la *Revista Colombiana de Computación* siempre y cuando las copias no sean usadas para fines comerciales, y que se especifique que la copia se realiza con el consentimiento de la *Revista Colombiana de Computación*.

los videojuegos, y por tanto a los juegos, plataformas y jugadores, produciendo un efecto negativo en la percepción del potencial educativo. En contraste, las investigaciones realizadas constatan la práctica inexistencia de efectos negativos junto a la existencia de algunos positivos: entre otros, los de tipo instructivo [6]. Ya en el año 1978 se publican en Norteamérica las primeras reflexiones sobre la materia [7], sentando alguna de las líneas que después seguiría esta investigación—sobre todo, en torno de la motivación para el aprendizaje, así como de sus potencialidades cognitivas. Pero sus más sólidos fundamentos se comenzaron a fijar en la década de los años 80 mientras que en los 90, sobre todo en su segunda mitad, se produciría la proliferación y maduración de estos trabajos. Estallo (1995) [8] afirma que “los jugadores de videojuegos suelen ser sujetos de mayor nivel intelectual que sus compañeros no jugadores”. Entre otras virtudes, señala su valor en el aspecto sensomotriz y desarrollo intelectual, donde los jugadores han destacado sobre los no jugadores. También son importantes los elementos perceptivos y deductivos, así como el procesamiento en paralelo o simultáneo, e íntimamente ligado a ello, la espacialidad y las perspectivas visuales [9, 10, 11]. Todo ello sin olvidar la importancia de la atención selectiva de estímulos, desde el punto de vista perceptivo [12].

La investigación científica se ha ocupado ya de establecer la relación que los videojuegos entablan con diversas esferas de la psique humana – afectiva, cognitiva, conativa [13, 14]; Ha examinado igualmente sus vínculos con el complejo proceso socializador que hoy conocen los jóvenes (relaciones con los grupos de pares –jugar en común, hablar sobre videojuegos e intercambiarlos y con la familia; construcción de las identidades, obtener conocimientos y experiencias vicariamente, darse sentido a sí mismos y a cuanto les rodea,...) [15]. Y asimismo, ha realizado asociaciones entre tipos de videojuegos y desarrollo cognitivo, afectivo, motivacional e intelectual, viendo que los juegos tipo arcade, acción, rol y plataformas, permitirían un desarrollo de los aspectos motores, manuales y de reflejos en el plano de lo cognitivo, los juegos que facilitan una descarga de tensiones, en el plano afectivo y motivacional, y suelen estar más vinculados a máquinas como Gameboy, Playstation o Nintendo y los videojuegos más complejos y jugados en ordenadores, como los de estrategia y simulación, se relacionarían más con el desarrollo intelectual [16,17, 18]. Esta investigación sobre los videojuegos ha avanzado sobre diferentes áreas, tales como: a) acceso y uso (diferencias según género, edad y estatus socioeconómico, estudios contextuales, relaciones entre su uso y el de otros medios, así como con otras actividades del ocio); b) contenidos (géneros temáticos, estructura, raíces y antecedentes, efectos técnicos); c) percepciones sociales del fenómeno (significados que se atribuyen a los dispositivos técnicos, modelos de difusión de las tecnologías); d)

efectos positivos y negativos (agresividad, adicción, sexismo, habilidades sociales y cognitivas, rendimiento escolar, potencial instructivo, incidencia en la socialización y en las relaciones familiares); e) otras aplicaciones y consecuencias (empleo en el marco de tratamientos médicos –oncológicos, rehabilitación de quemaduras, alcoholismo y drogadicción, como medio didáctico –y en necesidades educativas especiales, apoyo para la investigación tecnológica en inteligencia artificial, en el desarrollo de tecnologías y su adaptación a los usuarios, incidencia en el desarrollo e implantación de las tecnologías en la sociedad) [19, 20, 21, 22].

Cabe mencionar la afirmación de Jane McGonigal “los videojuegos pueden hacernos mejores personas y ayudar a cambiar el mundo” [23], quien indica que existe una ausencia en la investigación de qué competencias se están adquiriendo dentro de los entornos inmersivos y de por qué los usuarios, que muchas veces se sienten frustrados, poco integrados en la vida real, en este tipo de entornos se sienten exitosos y dedican mucho tiempo a colaborar con otros para el logro de objetivos comunes. Como ejemplo podemos mencionar el juego online World of Warcraft, que tiene una Wiki con más de 80.000 términos y 11,5 millones de jugadores que dedican 22,7 horas a la semana a conseguir objetivos épicos y a trabajar en equipo [24].

Este trabajo se enmarca dentro de la última línea citada, la del diseño, desarrollo y evaluación de tecnologías, en este caso para el desarrollo de videojuegos educativos y sociales para el aprendizaje colaborativo.

2. Evolución de la Tecnología para Generar Videojuegos Inmersivos, Naturales y Sociales

La historia de los videojuegos nos muestra que su evolución está enmarcada por una constante búsqueda de mayor diversión, entretenimiento y facilidad de uso, destacándose las líneas más importantes: a) búsqueda de la inmersión a través de entornos cada vez más realistas, nuevos elementos interactivos, cada vez más naturales y tecnologías 3D; b) creación de dispositivos específicos que hacen más fácil la interacción, simulando elementos reales y proporcionando nuevas formas de juego y c) divertir a todo tipo de personas, acercando los videojuegos a un espectro más amplio de jugadores, como personas mayores o discapacitadas. Podemos decir entonces que los videojuegos evolucionan en su diseño como sistemas interactivos hacia “interfaces naturales”, accesibles y sociales [25, 26].

Las "interfaces naturales" constituyen un medio por el cual los usuarios dan órdenes a sus aparatos mediante gestos, palabras o movimientos

corporales, como sucede por ejemplo con la consola de videojuegos Wii. Podemos encontrar diferentes categorías de interfaces naturales, tales como las interfaces multimodales, la interacción *humanlike*, las interfaces tangibles, interfaces biométricas, interfaces invisibles [27].

La tecnología disponible para los juegos en 3D ha permitido crear simulaciones y entornos realistas. Este extraordinario nivel de detalles se ha utilizado para curar el estrés postraumático o fobias. También se han utilizado para relajar a los pacientes antes de una intervención quirúrgica y reducir su presión. Estudios como los realizados por Gustavo Saposik y otros [28] de la Universidad de Toronto han comprobado los efectos positivos de los usos de la Wii en la recuperación de funciones motoras.

En el caso de la realidad aumentada, esta ha sido utilizada para conseguir información relevante sobre el entorno a través de dispositivos móviles (cascos o teléfono móvil); tal es el caso de Savannah7 o el Museum Augmented Reality [29, 30].

En este contexto destaca el crecimiento de la oferta de videojuegos accesibles dirigidos a los niños y adolescentes con discapacidad. En el caso de discapacidad visual se ofrece el acceso a botones e información a través de señales auditivas, y para la lectura de la información en pantalla pueden usarse lectores o aumentadores de pantalla. Podemos mencionar entre estos juegos accesibles Terraformers, Talking Typing, Teacher, Braille Twister y Quality Quizz. En el caso de la discapacidad auditiva, la información se hace accesible a través del subtítulo. Algunos juegos conocidos son Zork, Grand Inquisitor, HalfLife 2 y SinEpisode. Para personas con discapacidad física se pueden adaptar videojuegos seleccionando un mando adaptado al propio sistema operativo o a los mecanismos del videojuego [26].

Sin embargo la verdadera revolución en videojuegos son los videojuegos sociales (social games) [24] ya que constituyen una nueva forma de diversión, de hacer amigos, de colaborar (y competir) y estimulan la autoestima y las relaciones interpersonales y donde actualmente “juegan” más de 400 millones de personas. Algunos “social games” están ligados a redes sociales (Facebook, Myspace, Tuenti, etc.), tales como Farmville, Happy Aquarium, Farm Town, Restaurant City, Café World, Country Life, entre muchos otros. Otra línea de juegos sociales online de última generación son los de tipo MMORPG (Multiuser Massive Online Role Play Game). Un MMORPG es un tipo de juego en el que un gran número de jugadores, típicamente del orden de miles, interactúan entre ellos por medio de personajes en el contexto de un entorno tridimensional. Second Life (SL) es un tipo particular de MMORPG, en él no existe un argumento definido, sino que se crea un

mundo virtual alternativo llamado "metaverso" que los jugadores pueden construir conforme van jugando. En este "metaverso" los jugadores interactúan por medio de avatares, socializando, comerciando, etc [31]. Aunque SL es el más conocido de estos metaversos, no es el único. Estos mundos virtuales, en donde el más popular en el mundo es el juego de rol World of Warcraft, constituyen asimismo una nueva línea de investigación en las ciencias sociales, tal como lo hemos mencionado en la introducción y demostrado en las ponencias del simposio "Analyzing Virtual Worlds: Next Step in the Evolution of Social Science Research" organizado por la American Association for the Advancement of Science (AAAS) y celebrado en febrero de 2010 en Chicago, y publicaciones tales como "The Warcraft Civilization: Social Science in a Virtual World" de Williams Sims Brainbridge (2010) del MIT [32].

Cuando estas interacciones se producen en un entorno telemático, podemos hablar de "comunidad virtual". Es bien conocido que la interacción social favorece el proceso de aprendizaje, ya que produce conflictos cognitivos mediados por la discusión y el intercambio de opiniones que fuerzan a la reflexión y cambio cognitivo. El intercambio de informaciones entre personas que tienen diferentes niveles de conocimientos provoca una modificación de los esquemas de los individuos que produce aprendizaje [33].

Por otra parte, en el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de La Laguna se ha diseñado un prototipo de un mundo virtual (NeverWinter Night) integrado en una plataforma de elearning (Moodle) con el fin de estudiar las emociones y las interacciones realizadas en una comunidad virtual de aprendizaje [34]. Dentro del marco de este trabajo, a continuación presentaremos algunas experiencias realizadas en educación secundaria en donde hemos empleado videojuegos educativos multijugadores online.

3. Mejorando la Experiencia del Estudiante en Videojuegos Educativos y Colaborativos

Para mejorar la experiencia del estudiante con los videojuegos debemos primero introducir el concepto de jugabilidad. La jugabilidad puede definirse como un "conjunto de propiedades que describen la experiencia del jugador ante un sistema de juego determinado, cuyo principal objetivo es divertir y entretener de forma satisfactoria y creíble ya sea solo o en compañía" [25].

La metodología de Diseño de Videojuegos Centrados en el Jugador [35] propone incorporar la jugabilidad a lo largo del proceso de diseño y

desarrollo de un videojuego como sistema interactivo. Para ello debemos partir de una especificación de requisitos de jugabilidad según las distintas facetas [36] que permitan analizar qué atributos de jugabilidad se ven afectados y cómo mejorar la jugabilidad asociada a éstos atributos. Las facetas de la jugabilidad son las siguientes [25, 36]:

- Jugabilidad Intrínseca: Es la jugabilidad medida en la propia naturaleza del juego, es decir, en las reglas, objetivos, retos y cómo estos se proyectan al jugador. Está ligada al diseño del *Gameplay* y a la “implementación” del *Game Mechanic*, analizando cómo se representan las reglas, objetivos, ritmo y mecánica del videojuego.
- Jugabilidad Mecánica: Es la jugabilidad asociada a la calidad del videojuego como sistema software. Está ligada al *Game Engine*, haciendo hincapié en características como la fluidez de las escenas cinemáticas, la correcta iluminación, sonido, movimientos gráficos y comportamiento de los personajes del juego y del entorno, sin olvidar los sistemas de comunicación en videojuegos multijugador.
- Jugabilidad Interactiva: Es la faceta asociada a todo lo relacionado con la interacción con el usuario, diseño del interfaz de usuario, mecanismos de diálogo y sistemas de control. Está fuertemente unida al *Game Interface*.
- Jugabilidad Artística: Asociada a la calidad y adecuación artística y estética de todos los elementos del videojuego a la naturaleza de este. Entre ellos estarán la calidad gráfica y visual, los efectos sonoros, la banda sonora y melodías del juego, la historia y la forma de narración de esta, así como la ambientación realizada de todos estos elementos dentro del videojuego.
- Jugabilidad Intrapersonal: O simplemente jugabilidad personal o perceptiva. Esta faceta tiene como objetivo estudiar la percepción que tiene el propio usuario del videojuego y los sentimientos que este le produce. Tiene un alto valor subjetivo.
- Jugabilidad Interpersonal: O jugabilidad en grupo. Muestra las sensaciones o percepciones de los usuarios y la conciencia de grupo, que aparecen cuando se juega en compañía ya sea competitiva, cooperativa o colaborativamente.

Podemos entonces deducir que la jugabilidad de un juego viene dada como el valor de cada uno de los atributos en las distintas facetas presentadas y que debe ser lo más adecuado posible para maximizar las experiencias y/o sensaciones del jugador a la hora de jugarlo. De la misma forma, para crear un videojuego colaborativo, en el análisis de requisitos debemos tener en cuenta los componentes esenciales del

aprendizaje colaborativo [37]. Tomando como punto de partida los trabajos previos indicados en la sección 3 se indican los elementos y características que deben incluirse en la fase de diseño del juego para lograr un aprendizaje colaborativo efectivo [38, 39, 40]:

1) *Interdependencia positiva*: para lograr esta interdependencia es necesario que todos los miembros del grupo compartan objetivos o metas comunes lúdicas y/o didácticas, responsabilidad de equipo o “vida de equipo”, evaluación y puntuación grupal.

2) *Interacción cara a cara*: para lograr este tipo de interacciones se deben diseñar situaciones en el juego que favorezcan la confianza entre los miembros del grupo y aumenten el nivel de compromiso con el resto de miembros, en donde todos interactúen de la misma manera, tomen decisiones en común.

3) *Responsabilidad individual y de grupo*: para favorecer este aspecto se deben establecer diferentes roles, y rotar el rol de líder entre los miembros del grupo, así como se pueden establecer recompensas en las puntuaciones individuales y competiciones con otros grupos.

4) *Aprendizaje de habilidades sociales*: para propiciar las habilidades sociales, es importante diseñar situaciones de planificación, diseño de estrategias, negociación, debate y toma de decisiones en grupo, así como intercambio de roles.

5) *Revisión del proceso del grupo*: los miembros del grupo deben ser conscientes de su desempeño como grupo, y para ello se deben propiciar actividades en donde deban evaluar sus propios errores y que el propio grupo decida cambiar la asignación de roles y/u objetivos para mejorar sus resultados.

4. Usos de los Videojuegos Multijugador Online en Educación Secundaria

En este apartado describiremos varias experiencias de llevar al aula videojuegos educativos multijugador online en el contexto de la enseñanza secundaria. Se presentarán dos casos: el IES La Orotava, y el IES Mencey Acaimo, ambos colegios ubicados en la isla de Tenerife.

4.1 IES La Orotava

a) Contexto

La experiencia fue llevada a cabo en dos cursos (1º y 2º) dentro de los programas de cualificación inicial conducentes al título de graduado en Enseñanza Secundaria Obligatoria (PCE Madera) en el IES La Orotava en Tenerife. Este tipo de enseñanzas constituyen una medida de atención

a la diversidad, y están concebidas para aquellos alumnos que no han logrado titular en la educación obligatoria por otras vías, ya sea por abandono o por haber tenido un rendimiento académico insuficiente. Los estudios de los PCE combinan las mismas materias que se imparten en los cursos de ESO, aunque estructuradas en “ámbitos” genéricos tales como “científico-tecnológico” o “sociolingüístico, con la cualificación inicial en una profesión y con gran énfasis en el trabajo práctico realizado en talleres, dada la poca disposición que estos estudiantes muestran, en general, para el trabajo en las aulas. Si bien todos los estudiantes comparten el haber sufrido fracaso escolar en etapas anteriores, las causas de ello son variadas, y con frecuencia están relacionadas con carencias formativas arrastradas de etapas previas y con sus entornos sociales y/o familiares, más que con carencias intelectuales.

b) Desarrollo de la experiencia

Las actividades relacionadas con videojuegos se llevaron a cabo en las clases de ámbito científico-tecnológico, que incluye contenidos relacionados con: Matemáticas, Física, Química, Biología y Geología. Se llevaron a cabo a lo largo de unas 15 sesiones de unos 55 minutos con 19 alumnos del primer curso y en unas 20 sesiones de unos 55 minutos con los 26 alumnos del segundo curso, a razón de una sesión a la semana, aproximadamente. El docente tomó el papel de observador participante, a la vez que organizador de las actividades, tanto en su fase de preparación, como en la fase de ejecución. Tanto en el diseño y selección de las actividades como en la ejecución de las mismas, el docente se centró en los procesos de enseñanza-aprendizaje propios del curso.

A causa de las limitaciones de la red corporativa y de las restricciones para instalar software en las máquinas de la Consejería de Educación, se optó por utilizar un “live cd” con varios juegos que podían ser arrancados en los ordenadores de las aulas Medusa del Gobierno de Canarias. Además del prototipo de juego de rol multijugador online en primera persona (Neverwinter Nights), se han utilizado otro tipo de juegos, tales como First Person Shooters, con un nivel de violencia atenuada (Assault Cube) y juegos de mesa (GNU Chess). En cuanto a las actividades desarrolladas, se procuró que tuviesen relación con partes significativas del currículum, lo que en los PCE es más sencillo que en otras enseñanzas oficiales, pues se adopta una visión más abierta de los contenidos a impartir. Al finalizar las actividades se entregaba a los alumnos una “ficha de papel” en la que debían contestar a una serie de cuestiones o tomar notas de aspectos relacionados con la experiencia de juego.

En cuanto a los alumnos, se permitió que se comunicasen verbalmente en el aula, siempre dentro de unos límites claros que impidiesen que se

alterase el normal desarrollo de las actividades. También se permitió que tomaran asiento donde quisiesen en la mayor parte de las sesiones y que varias personas utilizaran un mismo ordenador. En los casos en los que hubo que hacer equipos, el profesor los organizó, pero se atendió a las peticiones de los alumnos que quisiesen cambiar de equipo. Se les motivó ofreciéndoles una bonificación en la nota si llevaban a cabo las actividades correctamente.

c) Observaciones

Las pruebas objetivas demuestran que la asimilación de contenidos curriculares no siempre fue exitosa. La clave podría estar en el diseño de las actividades, concretamente en la forma en la que se usan los contenidos, y este sería un objeto de posterior investigación. Por ejemplo, en aquellas actividades en las que los alumnos debían obtener algún tipo de información (por ejemplo, en el prototipo de *Neverwinter Nights*, entraban en una biblioteca con libros cuyo contenido estaba relacionado con las asignaturas impartidas), y una vez obtenida esta información debían tomar nota y “rellenar la ficha”, no funcionaron. Por el contrario, las actividades en las que la información debía utilizarse repetidamente para progresar en el juego arrojaron mejores resultados (por ejemplo, se utilizaban objetos con símbolos de la tabla periódica que debían relacionar con el nombre de la sustancia), funcionaron mucho mejor. En cualquier caso, si los contenidos no son cercanos a la experiencia de los alumnos, el formato en que estos se presenten no parece influir mucho.

Las actividades con juegos motivan a los alumnos y generan otros aprendizajes que contribuyen de forma notable al desarrollo de competencias básicas. Los alumnos muestran preferencia por estas actividades en comparación con las del aula normal; comentan entre ellos los resultados obtenidos; crean pequeñas comunidades y comparten información; solucionan problemas técnicos y se interesan por cuestiones técnicas relativamente complejas (redes de ordenadores, ajustes de la BIOS); organizan equipos, elaboran rankings, y se proyectan hacia la comunidad educativa (por ejemplo, proponiendo realizar un torneo o liguilla de “*Assault Cube*”); en el contexto del juego son mucho menos disruptivos y aceptan mucho mejor el arbitraje tanto de los docentes como de sus iguales; se muestran participativos y manifiestan sus preferencias para las siguientes sesiones.

La recompensa en forma de “nota”, para este tipo de alumno, cuyo interés en lo académico es obtener un aprobado sin más, solo fue útil en un principio puesto que la actividad les resultó motivante en sí misma. Además, el efecto general en los días de clase “normal” fue positivo, mejorando la actitud de los alumnos.

4.2 IES Mencey Acaimo

a) Contexto

Esta experiencia fue llevada a cabo con dos grupos de alumnos de 4º de ESO (1516 años normalmente y hasta 18 para los repetidores), concretamente en los grupos que habían elegido las optativas de ciencias. El rendimiento de estos grupos en el contexto del centro se consideraba bueno en términos generales, si bien existía en ellos un porcentaje cercano al 20% de alumnos con bajo rendimiento académico (cinco o más asignaturas pendientes). Sin entrar a valorar las causas, se constata empíricamente en este centro, que los alumnos que eligen en 4º de la ESO itinerarios con asignaturas del área científico-técnica (por ejemplo, Tecnología, Biología y Geología, o Física y Química) tienen una nota media superior en los cursos anteriores a los que optan por los itinerarios de Humanidades (con asignaturas tales como Cultura Clásica o Latín), o son asignados a cursos de Diversificación. Por todo lo anterior, podemos suponer que algunos de estos alumnos podrían considerarse dentro de un grupo de “altas capacidades”. Sin embargo, algunos alumnos que habían llevado una marcha académica aceptable o incluso buena, estaban en el grupo de bajo rendimiento. Al indagar mediante entrevistas con los propios alumnos o sus compañeros, manifestaron que estaban “enganchados a un juego de ordenador”, World of Warcraft.

b) Desarrollo de la experiencia

En esta ocasión las experiencias se llevaron a cabo de forma desestructurada y fuera del contexto escolar. Destacaremos en este caso, la experiencia llevada a cabo con el juego World of Warcraft por las competencias y habilidades sociales que se generaron entorno al videojuego y no dentro del mismo. Esta experiencia constaba de un grupo de 17 alumnos y alumnas de ambas clases, quienes participaban en un servidor privado de World of Warcraft, siendo algunos de ellos sus promotores y administradores, y los demás colaboradores en algún papel con el mantenimiento y desarrollo del mismo. En este servidor había cientos de cuentas de jugadores, y su uso, no estaba restringido de ningún modo a los alumnos del instituto, sino que en el participaban cientos de jugadores de habla hispana. Siete de los alumnos más implicados tenían un rendimiento académico bajo, y dedicaban buena parte del día no solo a jugar, sino a elaborar contenidos para el juego, administrarlo, participar en la comunidad de foros asociada al servidor.

Durante el desarrollo de la actividad, en un principio, el rol del docente fue el de un jugador y miembro de la comunidad más. Más adelante se planteó hacer un servidor en el que se iban a introducir modificaciones, de modo que para jugar fuese necesario realizar pequeños problemas o

contestar cuestiones centradas en los contenidos de la materia de Física y Química.

c) Observaciones

Con frecuencia, se oye a padres, docentes, y también a los propios alumnos, señalar a los videojuegos como causas del bajo rendimiento académico de los estudiantes. Tal y como hemos visto en la sección 1 esto no es cierto. En este caso en particular, es evidente que ciertos alumnos habían desconectado por completo de los contenidos impartidos en algunas asignaturas, y que los consideraban irrelevantes, sin que fuese ello propiciado por falta de capacidades. Las razones de este "fracaso escolar" escapan de este análisis. Pero sin embargo, estos alumnos se habían embarcado, por propia iniciativa y con el proceso de socialización en la escuela como catalizador, en un proyecto educativo paralelo en el que debían adquirir las habilidades para:

- Instalar y mantener el software para el servidor del juego, incluyendo también un servidor Web en el que estaban hospedados los foros.
- Buscar en Internet y leer documentación en inglés (y usar métodos de traducción automática).
- Organizar, distribuir tareas, y asignar roles especializados, incluyendo la organización de turnos para ser "master" dentro del servidor de juegos.
- Crear un conjunto de reglas y hacerlas cumplir, incluyendo un sistema de mediación y "juicios" para los casos dudosos.
- Discutir en el seno de la comunidad, qué mejoras habría que hacer en el servidor (cambios de reglas, instalar paquetes de contenidos, etc.), defendiendo cada cual sus puntos de vista de forma razonada y adoptando consensos. En este punto es interesante señalar que, aunque no existía una estructura de liderazgo "formal", se asignaba más peso a las opiniones de dos líderes, en primer lugar y de los que pagaban el servidor, en segundo lugar. Sin embargo, puesto que varios de estos servidores compiten por un público, las decisiones debían agradar al mayor número de componentes de la comunidad. Es destacable mencionar en este punto, cuando los profesores deben hacer grandes esfuerzos para que los alumnos lean y escriban, como los jugadores empleaban numerosas horas no solo en leer estos foros sino también en escribir en ellos, lo mismo que en el seno del juego, donde la comunicación se lleva a cabo de forma escrita. Ciertamente la escritura contiene faltas de ortografía y abreviaturas, pero cumple su cometido comunicativo en este contexto.

Por último, es de particular interés constatar cómo en el juego, los alumnos reproducen los esquemas sociales que perciben en el mundo adulto: las estructuras económicas y de propiedad, los modos de reciprocidad e intercambio (mediado por las "monedas de oro" del juego), el reparto de poder y la asignación de prestigio.

Conclusiones

En este artículo hemos presentado las líneas principales de investigación en videojuegos educativos, la evolución tecnológica y tendencias actuales hacia los videojuegos sociales, así como los principios de diseño de videojuegos educativos que potencien la experiencia del jugador y que garanticen el desarrollo del aprendizaje colaborativo.

Asimismo, se ha presentado distintas experiencias de este prototipo y otros videojuegos educativos multijugador online, tales como el World of Warcraft, llevadas a cabo en el ámbito de la enseñanza secundaria, y en concreto, en uno de los casos, dentro de las necesidades educativas especiales.

El desarrollo de estas experiencias nos llevan a concluir que:

- Continúa existiendo una percepción cultural errónea respecto al potencial educativo de los videojuegos, y persistiendo el dominio y profundo arraigo de las clases magistrales en nuestros sistemas de enseñanza.
- Los videojuegos educativos colaborativos favorecen el desarrollo de competencias tecnológicas y habilidades sociales, no solo dentro de las actividades llevadas a cabo dentro del mundo virtual sino fuera del mismo, en el mundo real.
- Los videojuegos educativos colaborativos tienen una función altamente motivadora, que propicia la inmersión y el aprendizaje de forma "natural".
- De las experiencias anteriores se desprende que, al margen de los contenidos, el aprendizaje más significativo que propician los juegos es social y se desarrolla en el seno de comunidades. En principio, una comunidad puede formarse alrededor de cualquier juego, siempre que la experiencia tenga una cierta duración.
- Los videojuegos que crean comunidades pueden ser muy útiles para desarrollar las competencias básicas definidas por la legislación educativa en España, tales como, competencias en comunicación lingüística, en matemáticas, en conocimiento e

interacción con el mundo físico, en el tratamiento de la información y competencia digital, competencia social y ciudadana, competencia cultural y artística, aprender a aprender, autonomía e iniciativa personal, entre otras.

Referencias

- [1] Wellish, M. (2000). Games Children Play: The Effects of Media Violence on Young Children. AECA research in practice series. 7(2).
- [2] Welch, A.J. (1995). The Role of Books, Television, Computers and Video Games in Children's Day to Day Lives. International Communication Association (Albuquerque, Connecticut, EE UU). ERIC Document.
- [3] Chen, M. (1994). The Smart Parent's Guide to Kids' TV. San Francisco (U.S.A.): KQED Books and Tapes.
- [4] Buckingham, D. (2000). After the Death of Childhood: Growing Up in the Age of Electronic Media. Oxford: Polity Press.
- [5] Buchman, D. D. & Funk, J. B. (1996). Video and Computer Games in the '90s. Children's Time Commitment and Game Preference, Children Today. 24 (1).1231.
- [6] McFarlane, A., Sparrowhawk, A. & Heald, Y. (2002). Report on the educational use of games: An exploration by TEEM of the contribution which games can make to the education process. Recuperado de: http://www.teem.org.uk/publications/teem_gamesined_full.pdf.
- [7] Ball, G. H. (1978). Telegames Teach More Than You Think. Audiovisual Instruction. May, 2426.
- [8] Estallo, J. A. (1995). Los videojuegos. Juicios y prejuicios. Barcelona: Planeta.
- [9] Jackson, D. N. (1993). Dynamic Spatial Performance and General Intelligence, Intelligence, 17 (4): p. 45160.
- [10] Jordan, J.A.(1998).The effectiveness of individual and dyadic training protocols for complex skill acquisition in space fortress: A metaanalysis. The Sciences and Engineering, 58 (11B), 6253.

- [11] Okagaki, L & Frensch, P. (1994). Effects of video game playing on measures of spatial performance: gender effects in late adolescence. *Journal of Applied Development Psychology* 15(1), 3358.
- [12] Dorval, M. & Pépin, M. (1986). Effect of Playing a Video Game on a Measure of Spatial Visualization. *Perceptual Motor Skills*. 62, 159162.
- [13] Malone T. W. (1981). Toward a Theory of Intrinsically Motivating Instruction. *Cognitive Science*, 4, 333369.
- [14] González C. & Blanco F. (2008b). Integrating educational 3D games in Moodle as affective interface". *Journal of Simulation & Gaming*. Editorial: SAGE. Vol. 39. N°3. 399413.
- [15] Garitaonandia, C., Juaristi, P. & Oleaga, J. (1999). Qué ven y cómo juegan los niños españoles. *ZER*. 6. 6797.
- [16] Fisher, S. (1995). The Amusement Arcade as a Social Space for Adolescents: An Empirical Study. *Journal of Adolescence*. 18 (1). 7186.
- [17] Moral, Esther del (1996). Videojuegos, juegos de rol, simuladores. *Cuadernos de Pedagogía*, 246, 8488 .
- [18] Acevedo Érika & Álvarez Lina (2007). Incidencias de los juegos de estrategia tipo Age of Empires para el desarrollo de las estructuras de apertura, nudo y desenlace de en la elaboración de cuentos (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia. Recuperado de <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/cgiolib?session=44605109&infile=details.glu&loid=737857&rs=921507&hitno=5>.
- [19] Gros, Begoña (Coord.) (1998). Jugando con los videojuegos: educación y entretenimiento. Bilbao: Desclée De Brouwer.
- [20] Grupo F9 (2000). Jugar con el ordenador, también en la escuela. *Cuadernos de Pedagogía*. 291. 5254.
- [21] European Schoolnet (2009). Videojuegos en el aula. Informe final. Recuperado de: http://games.eun.org/upload/gisfull_report_en.pdf.
- [22] Becta (2006). Computer Games in Education Report. Recuperado de <http://partners.becta.org.uk/index.php?section=rh&rid=13595>

- [23] Macgonigal J. (2010). *Reality is Broken. Why the games and how they can change the world*. San Francisco, California (U.S.A.): Penguin Press HC.
- [24] Corneliussen Hilde G. & Walker Rettberg Jill, eds (2008). *Digital Culture, Play, and Identity: A World of Warcraft Reader*. ISBN13: 9780262033701. Boston. The MIT Press.
- [25] González Sánchez, José Luis (2010). *Jugabilidad. Caracterización de la experiencia del jugador en videojuegos*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. Disponible en la base de datos Dialnet.
- [26] González-González C., Blanco-Izquierdo F. (2012). Designing social videogames for educational uses. *Computers & Education* 58 (1), 250-262.
- [27] Wigdor D. & Wixon D. (2011). *Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture*. Elsevier.
- [28] Saposnik G., Mamdani M., Bayley M., Thorpe K.E., Hall J., Cohen L.G., & Teasell, R. (2010). Effectiveness of Virtual Reality Exercises in Stroke Rehabilitation (EVREST): rationale, design, and protocol of a pilot randomized clinical trial assessing the Wii gaming system". *International Journal of Stroke*. 5, 4751.
- [29] Schmailstieg D. & Wagner, D. (2007). Experiences with Handheld Augmented Reality. *Proceedings of the 6th IEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR 2007)*, 315.
- [30] Kamarainen, A. M., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M. S., & Dede, C. (2013). EcoMOBILE: Integrating augmented reality and probeware with environmental education field trips. *Computers & Education*, 68, 545–556. doi:10.1016/j.compedu.2013.02.018.
- [31] González González C.S., Blanco Izquierdo F. (2011). Videojuegos educativos sociales en el aula. *Revista ICONO14. Revista científica de Comunicación y Tecnologías emergentes*. Vol. 9. Núm. 2. Pp 59-83.
- [32] Bainbridge, W. S. (2010). *The warcraft civilization: social science in a virtual world*. ISBN 9780262013703. Cambridge, MA: The MIT Press.

- [33] Piaget, J. & Inhelder, B. (1971). *Psicología del niño*. Madrid: Ediciones Morata.
- [34] González C.S.& Blanco F. (2008a). Emociones con videojuegos: incrementando la motivación para el aprendizaje. *Revista Teoría de la Educación*. Salamanca: Universidad de Salamanca. 9(3).
- [35] González Sánchez, J. L.; Padilla Zea, N.; Gutiérrez, F. L & Cabrera M. (2008). De la Usabilidad a la Jugabilidad: Diseño de Videojuegos Centrado en el Jugador. En IX Congreso Internacional de Interacción PersonaOrdenador (INTERACCION). 99108 .
- [36] Padilla Zea, N., González Sánchez, J. L., Gutiérrez F. Cabrera M.& Pederewsky P. (2009): Diseñando Videojuegos educativos colaborativos y educativos centrados en la jugabilidad. *IEEEERITA*, 4(3).
- [37] Collazos C.A., Guerrero L.A., Pino J.A., Ochoa S.F., Stahl G. (2007). Designing Collaborative Learning Environments Using Digital Games. *JUCS* 13 (7), 1022-1032.
- [38] Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1994). Sharan, S. (ed.). *Learning Together. Handbook of Cooperative Learning Methods*. Connecticut: Greenwood Press.
- [39] Jonnes, A & Issrof K. (2005). Learning technologies: affective and social issues in computersupported collaborative learning". *Computers & Education*. 44. 395408.
- [40] Moreno, L, González, C. S., Castilla I, González E. & Sigut, J. (2007). Applying a constructivist and collaborative methodological approach in engineering education. *Computers & Education*, 49(3), 891915.