

**Tesis doctoral**

**VIDEOJUEGOS: MEDIO DE OCIO, CULTURA POPULAR Y  
RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y  
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES**



**Benjamín García Gigante**

Facultad de Formación de Profesorado y Educación

Universidad Autónoma de Madrid

Madrid, octubre de 2009



**Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación**  
Facultad de Formación de Profesorado y Educación  
Universidad Autónoma de Madrid

**Tesis doctoral**

**VIDEOJUEGOS: MEDIO DE OCIO, CULTURA POPULAR Y  
RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE  
LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES**



Autor: Benjamín García Gigante

Directora: Dra. D<sup>a</sup>. Reyes Hernández Castilla

Codirector: Dr. D. José Luis García Llamas



*A mis padres, Antonio e Isabel, que me dieron la vida  
y me enseñaron a caminar por ella.*

*A mis hijos, Benjamín y Antonio, en la esperanza  
de que algún día comprendan que es el esfuerzo,  
lo que da sentido al camino.*

## **Agradecimientos**

Resulta curioso pensar que esta es la primera página. La última en escribir. Aquella que, con la sensación del deber cumplido (hasta que alguien vuelva a releer el trabajo y diga aquello de "... seguramente sería mejor...", o "... hay un error en la página...", no queda sino agradecer el esfuerzo, la colaboración y el apoyo de todos los que han hecho posible este trabajo. Y no son pocos.

En primer lugar, dar las gracias a Reyes y a José Luis, directora y codirector de este trabajo, porque sin su dirección esta Tesis no hubiera visto la luz. Gracias a ambos por compartir conmigo sus conocimientos en temas de investigación, por sus consejos siempre atinados y oportunos, por su claridad de ideas cuando todo se volvía oscuro, y sobre todo por su disponibilidad, colaboración y apoyo en todo momento. A Reyes, agradecer además su compañía deportiva en nuestras batallas de padel frente a Colmenar (lo que al menos permitía quemar angustias y ansiedades). Y a José Luis su imperturbable optimismo sobre el entonces lejano final feliz de este trabajo.

A Joaquín Paredes, quien ha tenido que sufrir mis innumerables lecturas ya desde los primeros borradores del DEA, y a quien nunca podré agradecer lo suficiente su aliento en pos de que diera los primeros pasos. A mis compañeros de departamento Serafín Mansilla y Javier Peralta, por sus aportaciones y trabajo en la elaboración del constructo. A Cesar Sáenz y Javier Murillo por sus revisiones del estudio empírico. Al Vicedecanato de Prácticas de la Facultad (gracias Santiago) por su ayuda en la selección de la muestra para el proyecto de campo. Y a Teresa por sus múltiples quebraderos de cabeza para que los gráficos del SPSS se ajustaran a las limitaciones de maquetación de esta Tesis.

También quiero recordar a Menchu, que en su papel de Directora del Departamento de Didácticas Específicas (¡qué ha sido del barquito de cáscara de nuez!) hizo lo posible y lo imposible para que pudiera comenzar en mejores

condiciones esta investigación. Y en la misma línea a Engracia Alda, que como Decana de la Facultad de Formación de Profesorado y Educación se cargó con parte de mis obligaciones como su Delegado, para que esta investigación llegara a buen fin (¡los de choco siempre sabrán a gloria!).

Y por supuesto a mis hijos, que me dieron a conocer el mundo del videojuego y me permitieron acercarme a ellos para utilizar unas inofensivas maquinitas.

Por último, y más allá de todo esto, uno es deudor con muchos otros: Elisa, Eugenio, Arabí, Zurita, Abellanas, M<sup>a</sup> Paz, Roanes, Guzmán, Alfonso, Ángel, Eugenio, Toñi, Yolanda, Jose, Pilar...

A todos, gracias.

*Y a ti, allá donde estés,  
seguirás riéndote al ver que...  
“sigo con los juececillos”.*

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>Primera Parte: ESTUDIO TEÓRICO</b>	
<hr/>	
<b>Capítulo 1. Tecnología: simulación y bricolaje</b> .....	11
1.1.- La informática y la cultura de la simulación .....	12
1.2.- La Web 2.0 .....	15
1.2.1.- Los blogs .....	18
1.2.2.- Los wikis .....	22
1.2.3.- Las redes sociales .....	24
1.2.4.- Los medios sociales .....	27
1.3.- Controversias en el nuevo entorno tecnosocial .....	30
1.3.1.- Wikipedia: ¿ejemplo de creación colaborativa? .....	31
1.3.2.- Blogs: ¿ejemplos de información? .....	34
1.3.3.- Redes sociales: ¿ejemplo de democracia participativa? .....	38
1.3.4.- La Web 2.0: ¿una segunda burbuja? .....	38
1.4.- La Web 2.0 y el triunfo del bricolaje como modo informal de conocimiento .....	41
<b>Capítulo 2. Tecnología, sociología y educación</b> .....	47
2.1.- Relaciones tecnológicas .....	48
2.1.1.- Hay otros mundos (versión 1.0) .....	50
2.1.2.- Hay otros mundos (versión 2.0) .....	52
2.1.3.- Redefinición de nuestras fronteras .....	61
2.2.- Ser digital, homo videns, pronetarios y el cibionte .....	63
2.3.- La información y el conocimiento en la cultura de la simulación y en el nuevo entorno tecnosocial .....	66
2.4.- Las teorías del aprendizaje y las prácticas de enseñanza en el nuevo entorno tecnosocial .....	69

2.5.- El conocimiento compartido, la inteligencia colectiva, y el aprendizaje colaborativo .....	74
<b>Capítulo 3. Videojuegos, cultura y sociedad .....</b>	<b>81</b>
3.1.- Historia de los videojuegos .....	82
3.1.1.- Las máquinas recreativas .....	88
3.1.2.- Los videojuegos a finales del siglo pasado .....	94
3.1.3.- Los videojuegos en el nuevo siglo .....	103
3.1.4.- Nuevas ideas de Nintendo: Dual Screen y Wii .....	108
3.1.5.- MMORPG y emuladores .....	113
3.1.6.- Ventas de videojuegos y consolas .....	114
3.2.- Definición y clasificación de videojuegos .....	117
3.2.1.- Clasificación atendiendo al soporte utilizado .....	120
3.2.2.- Clasificación atendiendo al contenido .....	122
3.2.3.- Clasificación atendiendo al público objetivo .....	130
3.3.- Los videojuegos como fenómeno social .....	134
3.4.- Críticas a los videojuegos .....	140
3.4.1.- Videojuegos y agresividad .....	143
3.4.2.- Videojuegos y adicción .....	148
3.4.3.- Videojuegos y aislamiento .....	150
3.4.4.- Videojuegos y otras relaciones .....	151
3.4.5.- Videojuegos, multiplicidad y distanciamiento, bricolaje y simulación .....	152
3.4.6.- Videojuegos violentos y sexualidad explícita .....	156
3.4.7.- Valores que transmiten los videojuegos .....	159
3.4.8.- A modo de conclusión .....	168
<b>Capítulo 4. Los videojuegos como recurso didáctico .....</b>	<b>171</b>
4.1.- Bondades potenciales en el uso de videojuegos .....	172
4.2.- ¿Videojuegos educativos? .....	176
4.3.- Principios generales de enseñanza y aprendizaje presentes en los videojuegos .....	179
4.4.- Videojuegos y la enseñanza por competencias .....	201
4.5.- El uso didáctico de videojuegos en el entorno escolar .....	203



4.6.- Los videojuegos y la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares .....	234
4.6.1.- El principio de la prueba, la actividad matemática y la resolución de problemas .....	239
4.6.2.- El videojuego “Pokémon Diamante” y su uso Didáctico en el área de Matemáticas de la EP .....	245

## **Segunda Parte: ESTUDIO EMPÍRICO**

<b>Capítulo 5. Problema de investigación y diseño .....</b>	<b>251</b>
5.1.- Definición del problema de investigación .....	252
5.2.- Diseño de la investigación .....	255
5.2.1.- Metodología de la investigación .....	256
5.2.2.- Método de investigación .....	259
5.2.3.- Variables .....	261
5.2.4.- Población y muestra .....	262
5.2.5.- Instrumento para la recogida de datos .....	264
5.2.5.1.- Fiabilidad .....	265
5.2.5.2.- Validez .....	267
5.2.6.- Análisis de los datos .....	267
5.2.7.- Trabajo de campo .....	272
5.2.7.1.- Planificación de las sesiones .....	273
5.2.7.2.- Tablas y gráficas. Ejemplos .....	274
5.2.7.3.- Secuenciación .....	279
 <b>Capítulo 6. Instrumento para la recogida de datos .....</b>	 <b>285</b>
6.1.- Elaboración del constructo .....	286
6.2.- Objetivos a medir .....	287
6.3.- Elementos del constructo .....	289
6.4.- Versión final del constructo .....	292
6.5.- Validez aparente del constructo .....	324
6.6.- Valoración de los ítems y medida proporcionada por el constructo .....	325
6.7.- Fiabilidad: índice de dificultad de los ítems .....	326

6.8.- Fiabilidad: índice homogeneidad de los ítems y $\alpha$ de Cronbach .....	328
<b>Capítulo 7. Análisis de los datos obtenidos .....</b>	<b>331</b>
7.1.- Problema principal de investigación P1: eficacia del videojuego para adquirir la competencia objeto de estudio .....	332
7.1.1.- Análisis descriptivo para P1 .....	332
7.1.2.- Análisis inferencial para P1 .....	338
7.1.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en P1 .....	339
7.1.4.- Efecto de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en P1 .....	343
7.2.- Subproblema de investigación P1 <sub>[1]</sub> : eficacia del videojuego en el rendimiento sobre relaciones numéricas .....	345
7.2.1.- Análisis descriptivo para P1 <sub>[1]</sub> .....	345
7.2.2.- Análisis inferencial para P1 <sub>[1]</sub> .....	347
7.2.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en P1 <sub>[1]</sub> .....	348
7.2.4.- Efecto de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro en P1 <sub>[1]</sub> .....	350
7.3.- Subproblema de investigación P1 <sub>[2]</sub> : eficacia del videojuego en el rendimiento sobre cálculo mental .....	351
7.3.1.- Análisis descriptivo para P1 <sub>[2]</sub> .....	352
7.3.2.- Análisis inferencial para P1 <sub>[2]</sub> .....	354
7.3.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en P1 <sub>[2]</sub> .....	354
7.3.4.- Efecto de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro en P1 <sub>[2]</sub> .....	356
7.4.- Subproblema de investigación P1 <sub>[3]</sub> : eficacia del videojuego en el rendimiento sobre cálculo aproximado .....	357
7.4.1.- Análisis descriptivo para P1 <sub>[3]</sub> .....	358
7.4.2.- Análisis inferencial para P1 <sub>[3]</sub> .....	360
7.4.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en P1 <sub>[3]</sub> .....	360
7.4.4.- Efecto de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro en P1 <sub>[3]</sub> .....	362
7.5.- Subproblema de investigación P1 <sub>[4]</sub> : eficacia del videojuego en el rendimiento sobre resolución de problemas .....	364

7.5.1.- Análisis descriptivo para P1 <sub>[4]</sub> .....	364
7.5.2.- Análisis inferencial para P1 <sub>[4]</sub> .....	366
7.5.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en P1 <sub>[4]</sub> .....	367
7.5.4.- Efecto de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro en P1 <sub>[4]</sub> .....	369
7.6.- Subproblema de investigación P1 <sub>[5]</sub> : eficacia del videojuego en el rendimiento sobre la competencia básica “aprender a aprender” .....	370
7.6.1.- Análisis descriptivo para P1 <sub>[5]</sub> .....	371
7.6.2.- Análisis inferencial para P1 <sub>[5]</sub> .....	373
7.6.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en P1 <sub>[5]</sub> .....	373
7.6.4.- Efecto de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro en P1 <sub>[5]</sub> .....	375
7.7.- Subproblemas de investigación: resumen de datos .....	377
7.8.- Problema secundario de investigación P2: diferencias de género en el rendimiento tras el uso del videojuego .....	377
7.8.1.- Análisis descriptivo para P2 .....	378
7.8.2.- Análisis inferencial para P2 .....	380
7.8.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en P2 .....	382
7.9.- Análisis descriptivo para el grupo de compensatoria .....	385
7.10.- Resumen .....	387
<b>Capítulo 8. Conclusiones</b> .....	<b>389</b>
a.- Síntesis .....	389
b.- Conclusiones .....	397
c.- Limitaciones en esta investigación y futura líneas de trabajo .....	406
d.- Algunas consideraciones .....	409
<b>Anexo I. El trabajo de campo</b> .....	<b>413</b>
a) Cronograma .....	413
b) Las consolas NDS y el videojuego “Pokémon Diamante” .....	414

c) La primera sesión: carpeta y documento del alumno .....	416
d) Tablas y gráficas presentadas .....	426
e) Algunas consideraciones finales .....	443
<b>Anexo II. El constructo</b> .....	<b>445</b>
a) Informe y juicio de los expertos .....	445
b) Ítems eliminados tras el informe y el juicio de los expertos .....	447
c) Diferencias entre los ítems de la versión definitiva del constructo y la versión presentada en la prueba piloto .....	456
d) Incidencias .....	457
e) Cuestionario remitido a los expertos .....	458
<b>Bibliografía</b> .....	<b>469</b>

# Introducción

Esta Tesis es continuación del Proyecto de investigación que elaboramos hace ya unos años para la obtención del DEA, dentro del programa de Doctorado “Innovación y Formación del Profesorado” impartido por los Departamentos de Didáctica y Teoría de la Educación y de Didácticas Específicas en la Facultad de Formación de Profesorado y Educación de la Universidad Autónoma de Madrid (B. García Gigante, 2004). Investigación de la que en su día publicamos un breve resumen en la Revista de la Sociedad “Puig Adam” de profesores de Matemáticas (B. García Gigante, 2005), y de la que *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* se hizo eco incluyendo una reseña ese mismo año (B. García Gigante, 2005a).

Apuntábamos ya entonces, que desde hacía algunos años habíamos tenido la oportunidad de utilizar los videojuegos y de analizar el comportamiento de bastantes escolares haciendo uso de ellos, y que desde el comienzo habíamos tenido la sensación de que los videojuegos podían proporcionar un formidable recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas dentro del entorno escolar. Así mismo, comentábamos de qué forma las noticias relacionadas con la enseñanza de las matemáticas saltaban a las primeras páginas de los medios de comunicación, informándonos que la mayoría de los alumnos suspendían las matemáticas en las pruebas de selectividad, y que aunque pocos alababan la bondad de este tipo de pruebas por los conocimientos matemáticos que pretendían evaluar, ello no podía esconder la realidad palpable en todo nuestro sistema educativo como era el del fracaso escolar en la enseñanza de las matemáticas. Este problema no era nuevo, y ya en la década de los cincuenta Puig Adam apuntaba algunos problemas que se arrastraban en el terreno de la enseñanza de las matemáticas (P. Puig Adam, 1960) que perduraron hasta final del siglo pasado (M. de Guzmán, 1993 y NCTM, 2000), y que se dieron a conocer en toda su extensión con el demoledor informe PISA 2003 (OCDE, 2005) y 2006 (OCDE, 2007).

Más allá de este fracaso escolar en matemáticas como problema sociocultural, de la sensación de la bondad del uso didáctico de los videojuegos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el entorno escolar, y de nuestros usos sociales utilizando videojuegos y analizando su uso por otros, nuestra labor profesional como formador de maestros nos ha hecho crecer en la necesidad de conocer hasta qué punto el uso didáctico de los videojuegos dentro

del entorno escolar puede favorecer la enseñanza y el aprendizaje en general, y en particular de las matemáticas. Y es que, nuestra visión de la educación matemática, y en particular de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares, encuentra en los videojuegos un gran aliado para su posible uso como recurso didáctico escolar: forman parte del entorno natural de los alumnos, presentan situaciones motivadoras para ellos, posibilitan las relaciones y comunicaciones entre los jugadores, son una puerta de entrada para que los alumnos menos capacitados desarrollen actividades matemáticas escolares, permiten la introducción de conceptos matemáticos desde la propia realidad del alumno, hacen uso de lenguaje matemático en un ambiente cercano, permiten la modelización matemática...

Por otro lado, a lo largo de los años hemos vivido situaciones en la que los videojuegos se han mostrado como primeros instrumentos mediadores de integración de distintos colectivos, como material educativo para la educación en valores, como actividades de ocio forjando lazos familiares antes inexistentes, como trampolines para la autoestima... a la vez que oíamos hablar una y otra vez, de los peligros que acechaban tras este nuevo “opio del pueblo”.

Ya en la investigación llevada a cabo en 2004, comprobamos que la utilización de los videojuegos en las aulas como un mediador más para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en matemáticas, debía de ser objeto de estudio en la investigación, puesto que los antecedentes teóricos y empíricos analizados nos llevaron a concluir que dicho objeto de estudio no estaba dado en su totalidad. En realidad, y aunque sólo han pasado cuatro años desde entonces, la vorágine de cambios tecnológicos y socioculturales en los que continuamos inmersos ha hecho necesario reconstruir casi por completo el objeto de estudio: nuevas críticas a los videojuegos, la aparición de nuevos soportes para los videojuegos, la incorporación al mundo del videojuego de personas adultas, las fuertes relaciones entre los videojuegos y otros medios tecnológicos, las ideas y filosofía de la Web 2.0, su relación con los usos tecnológicos para favorecer nuevos tipos de aprendizaje...

Así mismo, era evidente ya en la primera investigación, que aunque siempre tuviéramos en mente el área de conocimiento escolar de las matemáticas (sobre la que sin duda alguna actuaríamos en algún trabajo de campo), debíamos ampliar el objeto de estudio para analizar el uso didáctico de los videojuegos como facilitador de los distintos procesos de enseñanza y aprendizaje en general. De esta forma, las distintas investigaciones que hubieran puesto el foco en el uso educativo de los videojuegos (¡que no de los videojuegos educativos!) o en las habilidades cognitivas que dicho medio pudiera favorecer, debían de pasar a formar parte del objeto de estudio.

Además, y pese a que en 2004 dábamos por concluida la controversia entorno a los peligros en el uso de videojuegos, al revisar de nuevo el estado teórico de la cuestión pronto encontramos nuevos informes e investigaciones que hablaban de más agresividad, más aislamiento, mayor dependencia, más contravalores... y que inevitablemente también debían ser contempladas en esta nueva investigación. Por otro lado, puesto que estas críticas tenían como base la consideración del videojuego como un fenómeno sociocultural de masas, esta perspectiva también debía formar parte del objeto de estudio, y por tanto se hacía necesario analizar los videojuegos desde esta óptica, que deberá incluir un análisis de su auge, de su relación con otros medios, de su tipología, del perfil de usuarios...

Finalmente, al analizar los procesos de aprendizaje relacionados con los videojuegos, pronto constatamos que en gran medida están relacionados con los usos tecnológicos presentes en la denominada Web 2.0, y que por lo tanto también habrían de formar parte del objeto de estudio de nuestra investigación. Realmente, y como comprobaremos a lo largo de esta Tesis, los videojuegos comparten con este nuevo entorno tecnosocial dos elementos como son la simulación y el bricolaje, que precisamente caracterizan este entorno de enseñanza y aprendizaje.

Hernández et al. (2003) señalan la importancia de identificar los objetivos de la investigación como una forma de establecer las aspiraciones de la misma, en nuestro caso, y retomando lo comentado anteriormente, los objetivos son los siguientes:

1. Estudiar el potencial educativo de los videojuegos, prestando especial atención a las distintas investigaciones llevadas a cabo que han utilizado los videojuegos dentro del entorno escolar.
2. Analizar los distintos estudios que investigan las relaciones existentes entre el uso de videojuegos y determinados efectos perjudiciales como violencia, agresividad, adicción, aislamiento, sexismo o los contravalores que transmiten.
3. Examinar la historia de los videojuegos y su tipología para comprender por qué se han convertido en un fenómeno sociocultural de masas y hasta qué punto son un elemento primordial del nuevo entorno tecnosocial.
4. Revisar las distintas teorías que configuran el aprendizaje en el nuevo entorno tecnosocial, incluidos los videojuegos, y analizar sus relaciones

con las prácticas de enseñanza y con las teorías pedagógicas y psicológicas del aprendizaje.

5. Comprobar hasta qué punto, el panorama tecnológico actual, favorece las relaciones tecnológicas al otro lado de la pantalla, y estudiar dichas relaciones.
6. Identificar los elementos característicos del nuevo entorno tecnosocial actual, en particular la denominada Web 2.0, dentro del cual se encuentran inmersos los videojuegos.
7. A la vista de los objetivos anteriores, diseñar una investigación y llevarla a cabo, que permita contrastar la hipótesis de la bondad del uso de videojuegos en el aula como medio didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
8. Construir una prueba que permita medir el rendimiento en dicha competencia, y utilizar dicha prueba para validar la eficacia del uso del videojuego, por medio de un análisis de los datos recabados por dicho instrumento de medida.
9. Realizar un proyecto de campo, en el que utilizar un videojuego concreto como medio didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en una competencia concreta de esta área, y en un curso específico de la Educación Primaria.

Como tradicionalmente sucede con una investigación de estas características, este trabajo se estructura en dos partes. La primera de ellas corresponde a un estudio teórico en donde se sitúa la investigación, y que en nuestro caso intentará dar respuesta a los seis primeros objetivos presentados en el aparatado anterior. Y una segunda parte en la que se aborda un estudio empírico que contempla los tres últimos objetivos mencionados con anterioridad.

Por lo que respecta al contenido de la primera parte (Estudio teórico), hemos definido la siguiente secuenciación de capítulos.

Tecnología: simulación y bricolaje (Capítulo 1). En este primer capítulo analizamos cómo el avance imparable de la cultura tecnológica predominante en nuestros días se ha establecido a través de una estética de la simulación, con la que gran parte de la sociedad “puede hacer cosas con el ordenador”. Una simulación, que la filosofía de la llamada Web 2.0 ha trascendido permitiéndonos vivir al otro lado de la pantalla, y en la que “wikis”, “blogs” y



“redes sociales” aparecen como elementos característicos de un nuevo entorno tecnosocial que analizamos detenidamente y en el que el juego, la intuición, el dominio de lo blando, el bricolaje, son nuevas formas de actuación y de aprendizaje.

Tecnología, sociología y educación (Capítulo 2). Comenzamos este segundo capítulo examinando las relaciones tecnológicas existentes en el nuevo entorno tecnosocial, propiciadas por esa cultura de la simulación que ha permitido pasar de “lo que el ordenador hace para nosotros” a “lo que el ordenador hace con nosotros”, y que ha establecido un mundo virtual en el que las reglas, por primera vez, son las mismas para un niño que para un adulto: teclear, mover el ratón, y hacer clic. Después detallamos los cambios relacionados con la enseñanza y el aprendizaje que ha favorecido dicho entorno tecnológico, comprobando que están basados en gran medida en las ideas que ya propugnaba el movimiento de renovación pedagógica de la Escuela Nueva, y profundizamos en las ideas de conocimiento compartido, inteligencia colectiva y aprendizaje colaborativo que caracterizan la Web 2.0.

Videojuegos, cultura y sociedad (Capítulo 3). En el comienzo de este capítulo abordamos una revisión histórica del videojuego como medio de ocio y analizamos su evolución justificando los motivos por los que se ha convertido en un medio de masas al que mujeres y personas mayores comienzan a incorporarse de forma masiva. A continuación examinamos hasta qué punto son ciertos los prejuicios que tradicionalmente se atribuyen a los videojuegos, ya sean estos peligros psicológicos o contravalores educativos, para finalizar afirmando que podemos utilizar los videojuegos como un medio cultural más, con las mismas reservas y precauciones que se han de contemplar en otros medios de ocio, lo que nos permitirá avanzar en nuestro objetivo de analizar los videojuegos desde un punto educativo y proponer su utilización dentro del entorno escolar como medio didáctico.

Los videojuegos como recurso didáctico (Capítulo 4). La primera parte de este capítulo está dedicada a analizar los distintos estudios que han identificado determinadas bondades en el uso de videojuegos. Posteriormente examinamos las investigaciones que ponen de relieve el potencial educativo de los videojuegos y detallamos los principios generales de enseñanza y aprendizaje presentes en los videojuegos. A continuación nos detenemos en investigar el uso didáctico de videojuegos dentro del entorno escolar, particularizando algunas ideas al campo de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y finalmente proponemos un videojuego con el que abordar el estudio empírico de nuestra investigación.

En la segunda parte de esta Tesis (Estudio empírico) analizamos detalladamente el trabajo de campo que hemos llevado a cabo para verificar la bondad del uso didáctico de videojuegos en el aula como medio para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Su distribución en capítulos es la que presentamos a continuación.

Problema de investigación y diseño (Capítulo 5). Una vez abordado el estudio teórico, comenzamos este capítulo proponiendo nuestro problema de investigación: ¿la utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?, así como verificando la relevancia del mismo. También definimos algunos subproblemas de investigación relacionados con los contenidos transversales de la competencia objeto de estudio (relaciones numéricas, cálculo mental, aproximaciones y/o cálculo aproximado, resolución de problemas y la competencia básica “aprender a aprender”), y un segundo problema de investigación: ¿hay diferencias significativas entre los chicos y las chicas que han utilizado el videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria, en lo que se refiere a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras? Posteriormente presentamos el diseño de investigación que nos permitirá finalmente dar respuestas a dichos problemas de investigación.

Instrumento para la recogida de datos (Capítulo 6). Iniciamos este capítulo definiendo las fases seguidas para la elaboración del constructo, para posteriormente definir los objetivos a medir por dicho instrumento. A continuación identificamos los restantes elementos presentes en el constructo, presentamos la versión final utilizada en la investigación y comprobamos la validez y fiabilidad del instrumento para la recogida de datos, según los parámetros definidos en el diseño de la investigación y a la vista de los resultados recogidos en el estudio piloto y en la prueba final.

Análisis de los datos obtenidos (Capítulo 7). Es en este capítulo en el que analizamos los datos recabados por el constructo para responder a los problemas de investigación planteados, según los parámetros definidos previamente en el diseño de investigación.

Conclusiones (Capítulo 8). Y en el último capítulo realizamos una síntesis de la investigación llevada a cabo, presentamos las conclusiones a las que hemos llegado una vez finalizada esta investigación y esbozamos futuras líneas

de investigación que, en la mayoría de los casos, están relacionadas con algunas limitaciones presentes en nuestro estudio.



# Estudio teórico



# 1

# Tecnología: simulación y bricolaje

## Introducción

En este capítulo veremos cómo el avance imparable de la cultura tecnológica predominante en nuestros días, se ha establecido a través de una estética de la simulación que ha posibilitado que gran parte de la sociedad “haga cosas con el ordenador”.

Una simulación que la filosofía de la llamada Web 2.0 ha transcendido permitiéndonos vivir al otro lado de la pantalla, y en donde “wikis”, “blogs” y “redes sociales”, aparecen como elementos característicos de un nuevo entorno tecnosocial.

Con ello se han propiciado otros modos informales de conocimiento (el juego, la intuición, el dominio de lo blando...), de vivir en la posmodernidad, que aunque predominantes en la cultura informática de hoy en día y provenientes de ella, se han apropiado de muchos ámbitos de conocimiento, en los que el “bricolaje” es una forma de trabajar con la que, entre otras cosas, se aprende a aprender, eje esencial de la enseñanza y aprendizaje.

### **1.1.- La informática y la cultura de la simulación**

Los primeros ordenadores personales de los años setenta y ochenta se presentaban a sí mismos como abiertos, transparentes, invitando a los usuarios a imaginar que “podían comprender sus engranajes” (S. Turkle, 1997). Eran los tiempos de los comandos (CP/M o DOS) en los que a través de órdenes específicas, el ordenador realizaba distintas tareas para nosotros.

Esta cultura informática estaba caracterizada por disfrutar de la complejidad global (ordenador) a través de una simplicidad local (conocimiento de órdenes), y de esta forma se tenía una interpretación modernista de la comprensión según la cual ésta procede a reducir cosas complejas (ordenador) a elementos más simples (órdenes). El máximo exponente de la informática de entonces, IBM, ideó una metáfora para ello: el ordenador era como un coche que podías controlar.

Pero lo que ocurrió después, es que pronto apareció una forma distinta de conducción. Fue en los años ochenta con la aparición del estilo icónico de Macintosh, que simulaba el espacio de un escritorio y establecía un vínculo comunicativo basado en el diálogo. Ahora, con este tipo de interfaces opacas, el usuario podía manejar el ordenador sin comprender sus mecanismos subyacentes. Y de esta forma, pronto los usuarios se encontraron “haciendo cosas con el ordenador”.

Era una nueva cultura en la que se estimulaba a los usuarios a permanecer en un nivel superficial de la representación visual, ayudados por las atractivas simulaciones de la realidad (escritorio, papelera, documentos, movimientos del ratón...) e iconos, que proporcionaban un rápido acceso. Y de esta forma, se establecía una coherencia con una cultura posmoderna que sugiere que la búsqueda de la profundidad y del mecanismo carece de interés, y que es más realista explorar el mundo de las superficies cambiantes que embarcarse en una búsqueda de los orígenes y la estructura.

Así, a finales de los años ochenta la cultura de la informática personal se encontró a sí misma dividida en dos partes con estéticas diferentes, la modernista (IBM) y la posmodernista (Macintosh). Y ambas compitieron para definir quien sería el protagonista de la película tecnológica. Por un lado “el coche que puedes controlar”, y por otro “alguien con quien poder hablar”. De un lado “mandar una orden para abrir un archivo”, y del otro “leer un documento”.



CULTURA MODERNISTA	CULTURA POSMODERNISTA
IBM	MACINTOSH
Interface transparente	Interface opaca
El usuario comprende el engranaje	El usuario no comprende el engranaje
El ordenador trabaja para el usuario	El ordenador trabaja con el usuario
Requiere conocimiento del ordenador	Requiere acción (simulación)
Control total	Poco control

*Tabla 1.1.1. Comparación de los estilos moderno y posmoderno de abordar la cultura tecnológica.*

Durante años ambas partes lucharon en muchas batallas. Dominar el DOS (CP/M o cualquier otro) requería un conocimiento de órdenes textuales de carácter lineal que se iban tecleando en la pantalla, y que habían de memorizarse. A cambio se tenía un control total del ordenador ¿pero a qué precio? Por supuesto, los informáticos estaban (y en su mayor parte aún están) a favor de esta estética. Pero con la estética de la simulación gran parte de la sociedad podía acceder al manejo del ordenador.

En 1985, con la introducción de Microsoft Windows, las dos estéticas de la informática personal, la modernista y la posmodernista se entrelazaron: Windows era un sistema operativo con el que se podía trabajar desde ambos puntos de vista. Sin embargo, y aunque desde el punto de vista informático estemos ante “un empate técnico”, basta echar un vistazo al momento tecnológico de finales del siglo XX y principios del XXI para reconocer que desde el punto de vista social la cultura de la simulación había ganado la batalla:

- Escribíamos en la pantalla del ordenador, como si estuviéramos escribiendo sobre papel.
- Leíamos en la pantalla del ordenador, como si estuviéramos leyendo un libro.
- Dibujábamos en la pantalla del ordenador, como si estuviéramos pintando sobre un papel.
- Veíamos una película en el ordenador, como si estuviéramos viéndola en la televisión.
- Jugábamos en/con el ordenador, como si tuviéramos en nuestras manos un juego tradicional.

Y esto fue así, porque muchos usuarios caían rendidos ante el poder de seducción del ordenador, y los entornos de simulación que evocaba y que se adecuaban a sus necesidades específicas en cada momento. Así por ejemplo, cuando un usuario utilizaba su procesador de textos para escribir un documento le atraía del ordenador:

- Las posibilidades de diálogo entre las múltiples ventanas.
- La sensación de que su pensamiento era más amplio, puesto que las ventanas permitían acceder de forma simultánea a notas, borradores, lista de ideas que no están todavía elaboradas pero que se quieren incluir, lista de ideas que no se sabía si incluir o no, enlaces, documentos, resúmenes...
- La garantía, hasta cierto límite, de no cometer errores gramaticales u ortográficos.
- La facilidad de corrección y modificación.
- La seguridad que producía el uso del ordenador.

Pero esto no fue todo. El ordenador y la tecnología habían propiciado el nacimiento de la red de Internet, en donde la estética de la simulación y la cultura posmodernista lo dominaban todo: explorar la Red era un proceso de probar una cosa, después otra, de hacer conexiones, de juntar elementos dispares... En la red de Internet se crearon distintos servicios, que propiciaban una vida más allá de la pantalla del ordenador:

- La World Wide Web (la gran red mundial o Web), en la que podíamos encontrar información, como si del mundo real se tratara.
- El protocolo FTP (File Transfer Protocol) con el que podíamos realizar la transferencia de archivos, como si se tratara de envíos en el mundo real.
- Los protocolos SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) y POP (Post Office Protocol) con los que mandábamos y recibíamos un email o correo electrónico, como si enviáramos o recibiéramos una carta o correo ordinario.
- El protocolo IRC (Internet Relay Chat) o similares que nos permitían tener una conversación virtual en un chat, como si estuviéramos en una reunión tradicional.
- El protocolo NNTC (Network News Transport Protocol) con el que accedíamos a los grupos de noticias, como haríamos con la prensa escrita tradicional.
- Las aplicaciones P2P con las que podíamos compartir nuestra música, documentos, vídeos... como en la vida misma.

Todo este mundo de la red Internet, conocido coloquialmente como la Web, mejoraba día a día, y su calidad, comodidad, rapidez, personalización, seguridad, eficacia... permitía al usuario, cada vez más, vivir detrás de la pantalla del ordenador cambiando poco a poco (cuando no abandonando) muchas facetas de su mundo tradicional. Así, la Web había planteado un modo de vida alternativo, virtual, simulado, pero era evidente que aun seguía prevaleciendo la vida en el mundo real sobre el virtual. Pero no seguiría así por mucho tiempo; pronto, la vida al otro lado de la pantalla, en el mundo virtual gobernado por la cultura de la simulación, acabó imponiéndose en muchos aspectos a la vida en el mundo real. Es la revolución en la Web conocida como la Web 2.0 (T. O'Reilly, 2005), y con ella, ya no se trata de utilizar la tecnología para simular realidades a vivir, sino de vivir, literalmente, en el mundo virtual.

## **1.2.- La Web 2.0**

El nombre de Web 2.0 permite vislumbrar que esta revolución es una mejora de la Web, pero el concepto de lo que se ha dado en denominar la Web 2.0 es algo difuso que podríamos sintetizar como “la Red creada por y para los usuarios” de forma que gran parte de la información y contenido que aparece en la actualidad en la Red, es generada por los propios usuarios mediante artículos, opiniones, comentarios... fomentado que el usuario haya asumido nuevos roles y responsabilidades, desde enviar o publicar contenidos, editarlos, compartirlos, hasta votarlos o rechazarlos.

El término de Web 2.0 fue acuñado en 2004 durante una sesión de tormenta de ideas realizada en una convención organizada por las compañías O'Reilly Media y Media Live International para analizar el renacimiento y evolución de la Web tras el estallido de la burbuja tecnológica de 2001 (Ibíd.), y en ella se definió la filosofía que habría de tener la nueva Web, como un conjunto de actitudes, tendencias, principios y prácticas en/para la navegación en la Red:

- Debía ser fácil, ágil y rápida.
- El protagonista había de ser el usuario: contenidos creados por y para el usuario, de forma que éste tuviera el control sobre cómo se creara y presentara la información.
- Los contenidos debían poder ser creados y recreados de forma colaborativa, fortaleciendo la idea de inteligencia colectiva.
- Se debía satisfacer y beneficiar la experiencia del usuario por medio de un mayor grado de interacción.

Para ello, se propuso la World Wide Web como plataforma de trabajo, en la que la gestión de las bases de datos fuera una competencia básica, las aplicaciones estuvieran caracterizadas por la simplicidad y una programación ligera, y el software utilizado no estuviera limitado por las actualizaciones ni los dispositivos. De esta forma, y una vez superadas gran parte de las barreras tecnológicas existentes y con la aparición de los nuevos componentes (tecnología Ajax, desarrollo del lenguaje XML, utilización del SOAP, uso masivo del ADSL, proliferación de aplicaciones construidas con código abierto...), la Red deja de ser un simple escaparate de contenidos multimedia para convertirse en algo vivo, en una plataforma abierta construida sobre una arquitectura basada en la participación de los usuarios: la World Wide Web, la gran red mundial, pasa a convertirse así en la World Live Web, la red mundial viva (A. Searls, 2003).

Alrededor del concepto Web 2.0 orbitan una serie de términos (software social, arquitectura de la participación, contenidos generados por el usuario, sindicación de contenidos, redes sociales, folksonomía o etiquetado social, nubes de etiquetas...) que caracterizan los elementos más paradigmáticos de esta nueva realidad como son los “blogs”, los “wikis” y las comunidades/redes sociales (sobre los que profundizaremos más adelante), y que están consiguiendo que sus usuarios se sientan vinculados emocionalmente con los sitios a los que acceden, y que publiquen en ellos cantidad ingente de contenidos para compartir con los demás. Así por ejemplo podemos encontramos que en la actualidad (11 de enero de 2008):

- En YouTube [<http://www.youtube.com>] son vistos diariamente más de 100 millones de vídeos subidos previamente por los usuarios (elmundo.es, 2006 y ELPAIS.com, 2006a).
- En Flickr [<http://flickr.com>] los usuarios han volcado ya más de 2.000 millones de fotos (G. Oates, 2007).
- La enciclopedia Wikipedia [<http://wikipedia.org>] cuenta con más de 9 millones de entradas creadas por los usuarios (Wikipedia, 2007a).
- El servicio de respuestas de Yahoo! Answer [<http://answers.yahoo.com>] fue visitado en Junio por más de 12 millones de usuarios distintos (Baluart.net, 2006).

Con todo ello, la Web 2.0 está trascendiendo esa simulación que caracterizó a su antecesora (Web 1.0), de forma que ya no se trata de utilizar la Web “como si”, simplemente se trata de “vivir en la Web”. La cuestión ya no es escribir un documento “como si” estuviéramos escribiendo en un papel, y enviarlo adjunto en un email “como si” enviáramos un correo postal. Ahora se trata de crear y publicar un contenido que compartiremos con una comunidad,

que podrá hacer uso de dicho contenido, modificándolo, valorándolo, reenviándolo... de forma que dicho contenido, literalmente, vivirá en la Web.

<b>World Wide Web (Web 1.0)</b>	<b>World Live Web (Web 2.0)</b>
Páginas oscuras (código HTML)	Páginas transparentes (wiki)
Contenido estático (página web)	Contenido dinámico (blog)
Comportamiento individual: escritorio	Comportamiento social y colaborativo: red
Simular en la Web	Vivir en la Web
Sociedad de la información	Sociedad de la relación
Web de los contenidos	Web de las personas

*Tabla 1.2.1. Diferencias más signitivas entre la Web 2.0 y la Web 1.0.*

En los últimos años hemos sufrido una aceleración tecnológica imparables (H. Pardo y C. Scolari, 2006), que en términos culturales ha seguido el mismo patrón: todavía no se había terminado de definir al “hipertexto” cuando ya se pasó a “hipermedia”, y apenas se estaban descubriendo los secretos del “multimedia” cuando llegó la “convergencia”... Ahora le tocó el turno a la Web 2.0 y algunos ya han comenzado a hablar de la Web 3.0, así qué... ¿qué tiene de especial la Web 2.0 si su obsolescencia es inmediata? ¿Qué hace que el término Web 2.0 aparezca (14 de enero de 2008) 69.700.000 veces en Google?

En primer lugar porque, a diferencia de otras revoluciones, ésta es una evolución de los medios tecnológicos existentes y no está basada en la creación de nuevos elementos, evitando así su obsolescencia. Y en segundo, y más importante, porque la mayor carga revolucionaria no es tecnológica, sino de orden social, y está basada en el intercambio y la cooperación entre personas. Es el denominado software social o medios sociales, que devuelven a los ciudadanos el poder de la comunicación pública y de la circulación de información, siendo éste gestionado de una forma colectiva. De esta manera, la revolución de la Web 2.0, quizá la primera revolución no planificada, ha definido un nuevo escenario en el que interactúan lo social (quién, cómo, y dónde) y lo tecnológico (nuevas herramientas, sistemas, plataformas, aplicaciones y servicios), al que algunos autores denominan “Nuevo Entorno Tecnosocial” o NET (el término fue propuesto por Sáez Vacas en 2004, y a la infraestructura tecnológica que lo soporta la definió como la “Red Universal Digital” o RUD que comprende multitud de redes que de una u otra forma se apilan en este nuevo entorno en el que se comparten los contenidos digitales,

como pueden ser Internet, intranets, redes telefónicas fijas, redes telefónicas móviles, redes Wi-Fi o redes de satélites).

A partir de estas características de la Web 2.0, algunos autores comienzan a hablar de su evolución, de la Web 3.0. Por un lado (Expansion.com - A. Blanco, 2007), se habla de ella como una red enfocada a la Web semántica que hará posible que los ordenadores “hablen” entre ellos sin que los usuarios tengan que interpretar el mensaje. Por otro lado, aparece definida como la Web del “sentido común”, construida a partir de dicha Web semántica y con unos toques de inteligencia artificial (J. Markoff, 2006). Otros autores van más lejos (A. M. Fumero, 2007), proponiendo una evolución asintótica desde la Web 1.0, pasando por la Web 2.0 y lo que supuestamente será la Web 3.0, para definir en el límite la denominada WebNG o Web de Nueva Generación. Pero para todos ellos, las ideas de usuarios (más) interactivos, y de procesos de inteligencia colectiva que emergen de la Web 2.0 permanecen como elementos que definirán cualquier evolución de la Web. En los siguientes apartados analizaremos en detalle los elementos que mejor definen la filosofía de esta Web 2.0.

### **1.2.1.- Los blogs**

Barger (1997) utilizó por primera vez el término “weblog” para referirse a un diario (log) personal escrito en la Web, que posteriormente derivó en el término más coloquial de blog. En la blogosfera (universo y cultura de los blogs) hispana se utiliza también el término de bitácora, en referencia a los antiguos cuadernos de bitácora utilizados en la marina mercante para realizar anotaciones.

Los blogs, weblogs, o bitácoras, son básicamente páginas personales creadas en la Web, que a modo de diario, muestran anotaciones (posts):

- Ordenadas cronológicamente de modo inverso (las más recientes en la parte superior).
- Identificadas (la mayoría de las veces) con la fecha, e incluso hora, de su publicación.
- Cada una de las cuales tiene una dirección URL permanente (Uniform Resource Locator) lo que facilita su enlace desde sitios externos.
- Que suelen incluir enlaces con otras anotaciones externas o internas al propio blog.

- Y junto a las que aparecen otros elementos característicos como pueden ser por ejemplo su título (temática) o la identificación del autor (nombre, seudónimo o nick).

Los blogs son un medio de comunicación originario de la Red, de hecho, una página publicada por Berners-Lee (1992) para divulgar las novedades de la World Wide Web es considerada el primer blog de la historia. Sin embargo, hasta la revolución de la Web 2.0, este tipo de blogs requería la codificación de página mediante editores HTML (HyperText Markup Language), su maquetación mediante programas específicos y su publicación en servidores web con aplicaciones de transferencia de ficheros. Y aún cuando aparecieron los CMS (Content Management System) como Dreamweaver o Frontpage que facilitaban de una forma conjunta todas estas tareas, seguían siendo demasiadas barreras para que un usuario medio pudiera acceder a la publicación de contenidos en la Red.

Los primeros intentos para resolver el problema aparecieron en 1999, con la aparición de los primeros servicios de edición, publicación y edición de blogs [<http://www.pitas.com>, <http://www.blogger.com> y <http://www.livejournal.com>], pero hasta que no se hicieron explícitas las tecnologías y filosofía de la Web 2.0, no aparecieron las soluciones tecnológicas que han popularizado su uso (WordPress, Movable Type o Typepad entre otros). Estos sistemas resuelven de un modo sencillo e intuitivo todos los obstáculos tecnológicos que puedan presentarse a un usuario medio para la creación, publicación y mantenimiento de blogs, permitiéndole concentrarse únicamente en la tarea de elaborar contenidos, y facilitando de manera asombrosa:

- La inclusión de comentarios para que los lectores participen de forma activa mediante opiniones y sugerencias.
- La creación automática de secciones (recomendados por el autor, más leídos o más votados).
- La catalogación y localización temática (etiquetado semántico, tags).
- Un buscador interno.
- Listados de otros blogs (blogrolls).
- Diversas funcionalidades como relojes o calendarios.
- El hacer visible la información a los buscadores.

También suelen incorporar un servicio de sindicación/suscripción RSS (Really Simple Syndication) de los contenidos, con el fin de que los suscriptores puedan recibir mediante sus programas agregadores, información sobre las actualizaciones del blog. De hecho, este elemento ha sido calificado como “el hilo de Ariadna para interconectar los blogs” (J. Rosnay, 2006, p. 51).

Con ello, y por primera vez en la historia de los medios, se ha abierto un cauce para la publicación de información a escala global, sin editores, sin intermediarios, sin plazos, gratuita, fácilmente actualizable y al alcance de cualquiera. Cuestión ésta que no ha pasado desapercibida a los usuarios de la Web, que han utilizado el blog de forma masiva, y que lo han colocado como el paradigma más significativo de los medios sociales que definen la Web 2.0. Así (J. L. Orihuela, 2005; ElCultural.es - J. Bonilla, 2005 y D. Sifry, 2007), podemos comprobar cómo:

- A principios de 1999 estaban identificados 23 blogs en todo el mundo.
- En marzo de 2004 la cifra ascendía a 2 millones.
- En agosto de 2005 se contaban 14 millones de blogs y en noviembre de ese mismo año, la cantidad era de 22 millones, cada día se creaban 70.000 nuevos blogs, y se realizaban en ellos más de un millón de anotaciones.
- Los 24 millones se alcanzaron en enero de 2006, y en marzo de 2007 la cifra de blogs era de 72 millones.

En Marzo de 2007 (elmundo.es - M. A. Criado, 2007a), y según los datos de la consultora Forrester presentados en el “Primer Encuentro Europeo de Redes Sociales”, en Europa Occidental había 4,2 millones de blogueros (personas que escriben blogs) activos, y casi 700.000 de ellos en España, lo que supone un 5% de toda la población Web y la cifra se dobla cada año, resaltando en cualquier caso, que lo importante no era tanto la cantidad sino su calidad e influencia. De todos ellos, una minoría de blogueros del 7%, son los auténticos creadores de contenido, los innovadores. Un segundo grupo de tamaño similar, lo configura los críticos, que revisan y mejoran lo creado. En un tercer escalón se encuentran los recolectores, con la misión de recoger y difundir por la Red el nuevo material. Por último, la gran masa de lectores, los pasivos, reciben la información.

Los blogs, como medio que posibilita la publicación en la Web de modo transparente y de forma casi simultánea a su escritura, han definido un estilo de comunicación íntimo, personal, espontáneo, blando, impresionista, que ha manifestado todo su potencial cuando se han producido hechos de relevancia social (los atentados del 11-S en Nueva York, la guerra de Irak, los atentados del 11-M en Madrid, la negociación con ETA o las elecciones generales del 9-M), surgiendo como fuentes complementarias, alternativas y críticas a los medios de comunicación tradicionales. De hecho (J. L. Orihuela, 2004a), los blogs están trastocando buena parte de los principios sobre la comunicación pública existentes anteriormente. Además, se comienza a percibir en los medios tradicionales un nuevo baremo para medir la importancia de los argumentos



sociales, políticos o económicos, según su nivel de presencia en los blogs (Technorati.com, 2008 y Alianzo.com, 2008).

En nuestro país, el 13 de Marzo de 2004 se produce el asalto de la audiencia a los medios (J. Varela, 2005) y cientos de personas comenzaron a mandar y recibir mensajes SMS con el propósito de protestar frente a las sedes del Partido Popular en vísperas de las elecciones generales. Es la puesta de largo de las denominadas multitudes inteligentes (J. Varela, 2004) y la llamada política 3.0 (J. Varela, 2004a). Los medios tradicionales tomaron postura ante uno u otro lado, pero sólo los blogs valoraban cada intervención política u opinaban ante las noticias aparecidas en los medios tradicionales: es la inmediatez como respuesta al ritmo frenético de aparición de las informaciones.

Las conversaciones sobre el 11-M han mostrado cómo las distintas voces de los medios han producido informaciones falsas, valoraciones retorcidas y manipulaciones, y la gente quería opinar sobre todo aquello, y que su voz pudiera ser oída, y sólo encontraron un medio donde hacerlo, en los blogs: la voz de quienes piensan que sus ideas no están representadas en las informaciones ofrecidas por los medios tradicionales. La gente se ha lanzado a la conquista de los medios, y ya no basta con estar informado y callar: es el denominado periodismo 3.0 (J. Varela, 2005):

- El periodismo 1.0 traspasó el contenido tradicional de los medios analógicos, creando versiones electrónicas.
- El periodismo 2.0 elaboró contenido para consumo exclusivo de la Web, como los confidentiales.
- El periodismo 3.0, ante la crisis de la credibilidad y objetividad de la prensa tradicional, socializa el contenido y a los propios medios.

Un periodismo, que ha hecho de los blogs el medio en el que contrastar opiniones, buscar la verdad, denunciar falacias, difundir errores, que nos invita a percibir a los blogs como el gran hermano de los medios, y que enseña a los medios de comunicación de masas “el poder blando de lo veraz por encima de la sacralización del acceso a lo secreto, a lo reservado a unos pocos” (Ibíd., p. 151).

Algunos autores consideran los blogs como los elementos que han propiciado la emergencia en la Web de toda esa dinámica de publicación e intercambio libre de contenidos entre los propios usuarios que caracterizaba el penúltimo fenómeno social de la Red, como era el de las aplicaciones P2P (peer-to-peer), y han aclarado un poco ese lado oscuro de la Red. Pero la importancia de los blogs en la evolución de la Web va mucho más allá. Por un

lado, poniendo de manifiesto que estamos ante una virtualidad muy real, “y que trasciende la tradicional, artificial y prácticamente inoperante e innecesaria ya hoy, separación entre ciberespacio y mundo real (físico)” (A. M. Fumero, 2007, p. 18). Y por otro, porque ha sido el hito que ha popularizado las ideas de la Web 2.0, pudiendo afirmar, como hace Fumero (Ibíd., p. 35), que el blog es al desarrollo de la Web, lo que los primeros PC de IBM fueron a la evolución de los ordenadores personales.

### **1.2.2.- Los wiki**

El término “wiki” proviene del hawaiano (rápido), y por extensión, un wiki (o una wiki) es un sitio Web que puede ser rápidamente modificado, utilizando un lenguaje de texto llano con unas convenciones fáciles para la estructura y el estilo. Pero para que un wiki sea considerado como tal, además debe ser un espacio colaborativo que pueda ser editado por varios usuarios, de forma que éstos pueden crear, modificar, y borrar el contenido de dicha página web, de forma interactiva, fácil y rápida, utilizando únicamente un navegador web.

Los wiki también suelen mantener un archivo histórico de las versiones anteriores y facilitan la realización de copias de seguridad de los contenidos que se van modificando, e incluyen (como en el caso de los blogs) un buscador interno que facilita la sindicación de contenidos. Todo ello hace del wiki una poderosa herramienta para la escritura colaborativa, y por tanto, elemento inseparable de la Web 2.0. Los wiki y blogs comparten muchas de las características de los medios sociales de la Web 2.0, pero a diferencia de los segundos, los wiki:

- Se organizan por páginas con etiquetas (sin orden cronológico).
- Están básicamente orientados a la creación de textos de forma conjunta así como a la negociación de contenidos y significados entre varias personas.
- Los visitantes no pueden modificar los contenidos (a no ser que se registren), ni tampoco dejar comentarios.

Aunque se considera la implementación de un primer wiki en 1995 (Wikipedia, 2007d), no es hasta 2001 cuando se decide utilizar por primera vez un wiki como base para el proyecto de enciclopedia colaborativa Wikipedia, que en la actualidad, y tras su séptimo cumpleaños el 15 de enero de 2008 (ELPAIS.com, 2007b y CincoDias.com - D. Corral, 2008), estaba presente en más de 250 idiomas, constaba de más de 9 millones de artículos y en el ranking

de sitios más visitados de la Web a nivel mundial ocupaba el sexto lugar (tras Google [<http://www.google.com>], Microsoft [<http://www.microsoft.com>], Yahoo! [<http://www.yahoo.com>], Time Warner [<http://www.timewarner.com>] y eBay [<http://www.ebay.com>]). Además, el wiki más grande y popular (Advolcano, 2007) es precisamente la versión inglesa de la propia Wikipedia [<http://www.wikipedia.org>] con más de dos millones de artículos.

Bajo el paraguas de Wikipedia, se han creado otras enciclopedias temáticas (como por ejemplo Wikinoticias, Wikcionario, Wikibooks, Wikiquote, Wikisource, Wikicommons, Wikispecies o Wikiversidad), y en la actualidad, el fenómeno wiki no ha parado de crecer (la entrada en Google del término “wiki” produce el 17 de enero de 2008 la friolera de 373 millones de entradas) y salpica prácticamente cualquier entorno, de manera que la tecnología wiki esta presente en multitud de sitios web en los que los contenidos se crean de forma colaborativa. Especificar qué contenidos se encuentran en los wikis, es como preguntarse por los contenidos de la Web. Y lo mismo sucede con su utilidad. Llegados a este punto, sorprende ver a los medios de comunicación haciéndose eco:

- De wikis relevantes como el de <http://wiki.policeact.govt.nz/> en donde la Policía de Nueva Zelanda recoge ideas para así reformar su normativa interna (elmundo.es - S. Rodríguez, 2007), o el de <http://wiki.laptop.org/go/Home> de la ONG One Laptop Per Child en donde se recoge toda la información del proyecto.
- Junto con otros más o menos anecdóticos, como por ejemplo <http://loprometidoesdeuda.com/Portada>, del que se informa que es un wiki creado para que los internautas recogieran los compromisos de los candidatos a las elecciones generales de 2008 (elmundo.es - P. Romero, 2007d), o <http://www.frikipedia.es>, en el que relatan cómo han sufrido varios cierres y reaperturas tras una demanda de la SGAE a la que denominaban “Siempre Ganamos Algunos Euros” (elmundo.es, 2007b).
- Y algunos verdaderamente demenciales, caso de <http://wherearethejoneses.wikidot.com> (elmundo.es - M. Criado, 2007e), una wikiserie en la que los usuarios deciden los diálogos, escenas y personajes, para así elaborar la historia del próximo capítulo de la serie británica “¿Dónde están los hermanos Jones?”, o el aún más estafalario de la wkinovela llevada a cabo conjuntamente por la Montfort University de Leicester y Penguin Books [http://www.amillionpenguins.com/wiki/index.php/Main\\_Page](http://www.amillionpenguins.com/wiki/index.php/Main_Page) en la que se elaboró un texto experimental que podía ser reescrito por cualquier usuario (ELPAIS.com - A. Grau, 2007), y a partir del cual, apareció en la Red el término “wikretinos” (P. Martínez, 2007).

En nuestro país, durante 2005 y según los datos de OJD (OJD Interactiva, 2008), la página de MailxMail [[http://www. MailxMail.com](http://www.MailxMail.com)] fue la novena página en el ranking de internet: había presentado una nueva aplicación que permitía a cualquier usuario contar de forma gratuita con un wiki idéntico al de Wikipedia, de forma que cualquier grupo de personas, empresas o asociaciones cuentan desde entonces con un lugar donde volcar, en formato wiki, todo su conocimiento para hacerlo más accesible y colaborativo. En ese mismo año, Canal+ comenzó la emisión en abierto y en directo de un programa enfocado al público joven con noticias y reportajes sobre cine, internet, música, videojuegos... con el nombre de “La hora Wiki”, y una de cuyas secciones era “Wiki Express”, una introducción al resto de temas que por falta de tiempo no se incluían en la parrilla de los reportajes, dedicándoles tan sólo algunos segundos para el simple conocimiento de la noticia... ¿casualidad?

En cualquier caso, el fenómeno “wiki” no ha parado de crecer, salpica prácticamente cualquier entorno, y se están empezando a realizar predicciones sobre el uso masivo que las distintas organizaciones acabarán haciendo de este medio (elmundo.es - N. Martín, 2006a).

### **1.2.3.- Las redes sociales**

En los últimos años, el análisis de redes sociales ha irrumpido como una nueva herramienta de estudio de la realidad social que, al centrarse en las relaciones de los individuos o grupos de individuos y no en sus características, ha sido capaz de abordar determinados problemas con enorme éxito, como la difusión de información o el contagio de enfermedades por ejemplo, utilizando para ello gran cantidad de herramientas y software de análisis, basados en la teoría matemática de los grafos y en la teoría de los seis grados de separación.

La teoría de los seis grados de separación fue inicialmente propuesta en 1929 por el escritor húngaro Frigyes Karinthy en una narración corta llamada “Láncszemek” (“Cadenas”), y afirma que cualquiera puede estar conectado a cualquier otra persona del planeta a través de una cadena de conocidos que no tenga más de cinco intermediarios, estando por tanto conectadas ambas personas por sólo seis enlaces (S. Van der Graaf, 2004). Basada en la idea del aumento exponencial de conocidos en cada paso de la cadena, esta teoría se ha tratado de verificar en distintos experimentos sociológicos (además de ser argumento de series como “Seis grados” emitida por las cadenas Cuatro y AXN, y películas como “Seis grados de separación” dirigida por Fred Schepisi en 1963) y es el núcleo fundamental de las tecnologías que permiten automatizar la

creación y funcionamiento de redes en Internet (de hecho existe al respecto una patente en EE.UU. conocida como “six degrees patent”). De ahí su importancia en el entorno de la Web 2.0.

No se conoce con exactitud el origen de las redes sociales en Internet, pero ya en 1995 Randy Conrads creó el sitio Web “classmates.com”, con la idea de que los usuarios pudieran recuperar o mantener el contacto con antiguos compañeros del colegio, instituto o universidad. En 2002 comenzaron a aparecer los primeros sitios web promocionando las “redes de círculos de amigos en la Web” como términos que se empleaban para describir las relaciones en las distintas comunidades virtuales. Pero no fue hasta 2003, con la creación de sitios tan emblemáticos como Friendster [<http://www.friendster.com/>], o MySpace [<http://www.myspace.com/>], cuando el concepto de red social en Internet se popularizó debido al abrumador número de usuarios que consiguieron. Estas primeras redes sociales se crearon simplemente para entrar en contacto con amigos, conocer gente nueva y mantenerlos al tanto del quehacer cotidiano. Así, un número inicial de participantes enviaban mensajes a miembros de su propia red social invitándoles a unirse al sitio, los nuevos participantes repetían el proceso, y con ello iba creciendo el número total de miembros y de enlaces de la red social. Y todo ello, utilizando la tecnología que proporcionaba la propia red: libreta de direcciones (organización, creación, actualización y modificación), perfiles visibles, introducción de enlaces, creación de páginas personales u otras formas de conexión social a través de la red. De esta forma tan singular (elmundo.es - P. Romero, 2008) comprobamos atónitos la existencia de más de 300 millones de cuentas en MySpace [<http://www.myspace.com/>], o los más de 52 millones de perfiles creados en la red de Facebook [<http://www.facebook.com/>], una red social enfocada a la creación de anuarios con fotografías que se distribuyen en los colegios, institutos y universidades americanas (inicialmente).

En 2003, la revista “Science” publicó el artículo “An Experimental Study of Search in Global Social Networks” (P. Sheridan et al., 2003) en el que se experimentó si era posible localizar a cualquier persona del planeta reenviando un e-mail tan sólo seis veces. Los resultados sugieren que si los individuos que participan no tienen suficientes incentivos, la hipótesis no se sostiene. Pero la efectividad de la teoría de los seis grados quedaba corroborada si se añadía un pequeño aumento en los incentivos. Los autores acaban sugiriendo que la estructura de la red por sí misma no servía de mucho, sino que debía interpretarse en función de las acciones, motivaciones y estrategias de los participantes. De hecho, resumieron a la perfección la razón de la popularidad actual de las redes sociales: la motivación del usuario como parte de la filosofía Web 2.0.

Hoy en día, las redes sociales creadas inicialmente como “círculo de amigos” se están usando para todo tipo de actividades, culturales, deportivas, económicas, políticas o de ocio, a la que vez que se empiezan a crear multitud de redes sociales especializadas (con esas mismas temáticas y otras) o dirigidas a colectivos específicos (personas mayores, desempleados, músicos o deportistas, por ejemplo). Y precisamente esa especialización de las redes sociales, en el contenido o en el usuario objetivo, es lo que presumiblemente permitirá aumentar aún más el impacto de dichas redes (J. Kiss, 2008).

También es destacable (J. Alonso, 2005 y [elmundo.es](http://elmundo.es) - M. Criado, 2007f), el uso que están haciendo de las redes sociales distintas compañías, aprovechando todo su potencial y la confianza que éstas generan:

- La compañía Nokia, antes de decidirse a fabricar algunos de sus nuevos terminales, los estrena primero en el mundo virtual de Second Life [<http://secondlife.com/>] (otra red social que analizaremos en el próximo capítulo).
- Nike y Adidas ofrecen a determinados usuarios la posibilidad de diseñar sus propias zapatillas, con el objetivo de cuidar su imagen y recoger nuevas tendencias entre los jóvenes.
- La firma de cosméticos Dove también ha recurrido a las redes sociales para difundir su última campaña de belleza.
- La empresa estadounidense Kryptonite dedicada a la fabricación para candados de bicicletas (la más popular de EE.UU.), utilizó los blogs para detectar cómo su candado estrella, se podía abrir con un simple bolígrafo.

En nuestro país, la red social Facebook [<http://www.facebook.com>] saltó con fuerza a los medios de comunicación a finales de 2007, con ocasión del uso que de ella comenzaban a realizar los distintos responsables políticos, (ELPAIS.com, 2007a y El Mundo - J. Manso, 2007b). Y lo mismo sucedió con la red social Flickr [<http://flickr.com>] creada para compartir fotografías e imágenes (ELPAIS.com, 2007c). Aunque el rey nacional de las redes sociales es YouTube [<http://www.youtube.com>], de hecho, y como publicó el diario El Mundo en su versión digital (2007g), el término que más teclearon los españoles en la caja de búsqueda de Google durante 2007 fue precisamente “YouTube”. Y es que ante el poder de esta red social repleta de clips de películas y programas de televisión, de vídeos musicales y de vídeos caseros subidos por los usuarios (entre los que abunda el material con copyright a pesar de la normativa en contra de YouTube), han sucumbido hasta los más poderosos, y los medios de comunicación tradicionales se han hecho eco de ello:

- Unas veces mostrando la cara más amarga del uso de la tecnología Web 2.0, denunciando abusos y vejaciones (elmundo.es - R. Bécares, 2007h) o intentando analizar determinados comportamientos violentos (Agencia EFE, 2007a).
- Otras, sorprendiéndose de cómo una sólo frase en una Cumbre Iberoamericana puede generar en un sólo día 700 vídeos y 10 millones de búsquedas en la Web (elmundo.es - A. M. Ortiz, 2007i).
- Algunas, apuntando la importancia del medio, y analizando cómo las distintas fuerzas políticas hacen uso de él ante la cita de elecciones generales del 9 de Marzo (ELPAIS.com, 2008).

Dada la juventud del medio, aún es pronto para saber todo el potencial que puedan desarrollar las redes sociales, aunque sí podemos intuir hasta qué punto son importantes, repitiendo aquello de “tanto cuestas, tanto vales”:

- YouTube fue comprada por Google en octubre de 2006 por 1.650 millones de dólares.
- MySpace fue comprada en 2005 por News Corporation por 580 millones de dólares.
- En Octubre de 2007, Facebook recibió 240 millones de dólares de Microsoft por un 1,6% de sus acciones, tras rechazar una oferta de adquisición de 1.000 millones de dólares hecha por Yahoo.

#### **1.2.4.- Los medios sociales**

En los apartados anteriores hemos analizado algunos de los medios sociales que ha proporcionado la Web 2.0 (blogs, wikis y redes sociales), y más adelante nos adentraremos en el mundo virtual ejemplificado por Second Life. Pero como cualquier intento de describir una realidad incipiente, profunda, y de rápida evolución, corremos el riesgo de realizar una radiografía que pronto queda desfasada. Pero no importa porque, como ya hemos comentado anteriormente, la revolución de la Web 2.0 es de orden social y está basada en la intercreatividad, el intercambio, la cooperación entre personas, y en que los ciudadanos gobiernan de forma colectiva la comunicación y la información. Estos conceptos son principios básicos de los actuales medios sociales, pero también moldearán, en mayor o menor medida, cualesquiera medios, necesariamente sociales, que aparezcan en un futuro en la Web. Los ciudadanos están en los medios sociales para quedarse. Siempre han querido hacerlo, y ahora que han desaparecido las barreras tecnológicas, económicas y de jerarquía, no se irán. Son los reyes de los medios sociales en la actualidad, y

serán los protagonistas de los medios sociales del futuro, independientemente de cuales sean estos.

Su protagonismo en la actualidad podemos comprobarlo constatando cómo por ejemplo en nuestro país, estos medios sociales están empezando a irrumpir con fuerza incluso en la programación de las distintas cadenas de televisión:

- TuClip es una plataforma de Antena 3 [[www.tuclip.com](http://www.tuclip.com)], creada para involucrar a los espectadores en los contenidos de la cadena a través del envío de vídeos, que después son canalizados a sus diferentes programas (Vertele.com, 2008).
- “Cámara abierta 2.0” (ELPAIS.com - I. Gallo, 2007k), es un programa de TVE2 dedicado exclusivamente a conocer la realidad de la Web, que “explora el nuevo lenguaje del siglo XXI, que ha transformado la forma de relacionarse, de promover ideas [...]”, que apuesta “por el periodismo ciudadano” y que explora los mundos del blog, de YouTube, MySpace y Second Life.
- “En construcción” es también de TVE2 y es un programa para el público juvenil, que apuesta por la fusión de tecnologías, de forma que los telespectadores participan en él de forma activa aportando contenidos a través de la Web. De hecho, son los propios usuarios quienes deciden cómo es el programa.
- RTVE y YouTube (El Mundo - M. Casanueva, 2008) crearon de forma conjunta un canal para dar voz a los ciudadanos en la campaña para las elecciones generales del 9 de Marzo [<http://es.youtube.com/elecciones08>], con el único antecedente de la CNN en las primarias estadounidenses.

De hecho, ya se están dibujando nuevos escenarios que tienen su foco en los medios sociales, en particular, la convergencia de dichos medios. El ejemplo más significativo es Digg [<http://digg.com/>], que vio la luz en julio de 2005 tras medio año de pruebas, como un nuevo medio social especializado en noticias, basado en los blogs, en marcadores sociales y en la sindicación de contenidos, con una organización sin jerarquías, en el que los relatos de noticias y sitios web son enviados por los usuarios para luego ser mostrados en la página principal por medio de un sistema basado en el ranking de usuarios. Los servicios de Digg permiten a sus usuarios participar en comunidades donde se pueden proponer noticias y, votar por ellas para decidir las que se han de mantener en los titulares de portada. En la actualidad hay multitud de sitios análogos, entre los que merece la pena destacar el portal español de noticias Menéame [<http://meneame.net/>].



La popularidad de este tipo de sitios, evolución natural de los blogs, no se debe tanto al aumento de usuarios, que ha pasado de menos de 50.000 en marzo de 2005 a más de 1 millón dos años después (M. Arrington, 2007), sino al control que los usuarios hacen del medio, y que pone de manifiesto la relevancia que estos tienen en el entorno actual de la Web 2.0. Titulares como “Los usuarios ganan la batalla” (V. Vázquez, 2007 y 2007a) o “Digg: morir de pie o vivir de rodillas” (Pixel, 2007) se hacían eco de la decisión que había tomado Digg respecto a dejar público el código que permitía “piratear” películas en el formato de vídeo alta definición HD DVD, que había sido remitido por un usuario y aparecía en uno de sus artículos. Inicialmente, la noticia fue eliminada, pero finalmente los responsables del portal eligieron oír a su comunidad de usuarios y hacer caso omiso de los llamamientos de la AACCS (Advanced Access Content System, entre cuyos miembros se encuentran Disney, Intel, Microsoft, Panasonic, IBM, Toshiba o Sony). Kevin Rose, fundador de Digg lo expresaba de esta manera (Ibíd.): “Ahora, después de leer cientos de historias y miles de comentarios, nos lo habéis dejado más claro. Vosotros preferís ver a Digg cayendo derrotado antes que verlo arrodillarse ante una gran empresa. Os hemos escuchado, y de manera inmediata hemos dejado de borrar los comentarios o las historias que contengan el código, y asumiremos las consecuencias que esto pudiera tener”. Y finalmente añadía (Ibíd.): “Si perdemos, qué diablos, al menos moriremos intentándolo”. Hasta la fecha, Digg sigue existiendo en la Red, y con su actuación, la AACCS no ha conseguido su objetivo de impedir la difusión del código, muy al contrario, si introducimos el código de la discordia en el buscador Google (09-f9-11-02-9d-74-e3-5b-d8-41-56-c5-63-56-88-c0) aparecen 497.000 entradas: miles de usuarios publicando el código en distintas páginas, y otras tantas opiniones, noticias, canciones, vídeos...

Incluso los todopoderosos del mundo tecnológico, Google y Microsoft intentan seguir el rastro pautado por los medios sociales. Google con la creación de Google Vídeo, la compra de YouTube, el lanzamiento de su propia red social Orkut [<http://www.orkut.com>], el desarrollo de la plataforma “OpenSocial” para crear aplicaciones comunes en la Web, y la creación de la enciclopedia wiki Google Knol que intentará competir con la propia Wikipedia. Y Microsoft con la popularización de su Windows Live: Windows Live Messenger, para mensajería instantánea; Windows Live Hotmail y Windows Live Espacios, como servicio de blogs y de red social; y Windows Live One Care para la creación de páginas web totalmente personalizables.

Esta revolución de los medios sociales y su penetración en el mundo tecnológico está promocionando los servicios de gestión de los denominados marcadores sociales, mediante la utilización de “tags” o etiquetas, como una

forma de organizar la información que facilita la búsqueda y clasificación de los contenidos en la Web 2.0. Los más destacados son *del.icio.us* [<http://del.icio.us/>], que permite agregar los marcadores o favoritos de los navegadores, además de categorizarlos y clasificarlos, y *Technorati* [<http://technorati.com/>] usado de forma masiva para la búsqueda en la blogosfera.

Este etiquetado social hace referencia a la taxonomía social (de ahí que se utilice también el nombre de folksonomía), es decir, a cómo los usuarios de la Web clasifican sus contenidos asociando a cada uno de ellos, de forma fácil y transparente, palabras clave (“tags” o etiquetas) que posteriormente permitirán identificar y categorizar la información publicada en la Red (gracias al lenguaje XHTML). De esta forma, cuando se utilizan muchos de los servicios de la Web 2.0, aparece una “nube de etiquetas” que representa una información gráfica y dinámica de las etiquetas más populares dentro de esa Web. Por lo general, la nube de etiquetas está ordenada alfabéticamente y las más relevantes son de mayor tamaño (ocasionalmente también pueden ser de color diferente).

Pese a la extraordinaria aceptación que están teniendo los tags hay varios obstáculos a superar antes de su estandarización, entre los que cabe destacar el uso idiomático y regional de los recursos gramaticales, y las apreciaciones subjetivas del usuario (R. Barrera, 2007).

### **1.3.- Controversias en el nuevo entorno tecnosocial**

Existen muchas voces discordantes con la filosofía Web 2.0, pero no hay que perder de vista que tras muchas de ellas se encuentra la obsolescencia planificada y la rentabilidad en la recreación constante de nuevos elementos, y en otros casos se trata simplemente de una reacción pendular al éxito alcanzado. Dentro de las voces críticas que merece la pena escuchar encontramos a Simone (2001), que nos informa de cómo se está perdiendo la tradición histórica y las formas alternativas de construir el destino común; Wilhelm (2004) que dibuja un panorama bastante sombrío en EE.UU. argumentando que, a falta de un proyecto coherente de alfabetización digital, el nuevo entorno tecnosocial no favorece la igualdad social ni una distribución más justa de los bienes, sino que más bien sucede todo lo contrario; Wolton (2000) quien apunta la paradoja de la indigencia informativa: en un mundo volcado en la facilidad de acceso a la información, surge la manipulación por sobreabundancia informativa. De hecho Cornella (1999) y Rosnay (2006) decidieron dar nombre a este fenómeno de estudio: “infoxicación” e “infopolución” respectivamente.

### 1.3.1.- Wikipedia: ¿ejemplo de creación colaborativa?

Más allá de la utilidad innegable de este nuevo entorno tecnosocial para favorecer el aprendizaje, fomentando una cultura social y cooperativa con la que crear y compartir conocimientos, vale la pena preguntarse si el entramado social y colaborativo de la Web 2.0 no será un movimiento de reacción a las estructuras jerárquicas de control existentes hasta su llegada, de esta forma ¿es realmente la Wikipedia un ejemplo a seguir para la creación colaborativa del conocimiento?

A pesar de toda la retórica 2.0, Wikipedia es controvertida, tiene errores y sus contenidos son desequilibrados (elmundo.es - P. Pardo, 2007j y ABC.es - R. Villapadierna, 2007). Además, con la notoriedad que está adquiriendo cada vez está más expuesta a recibir sabotajes: modificando erróneamente entradas, borrando contenidos, incluyendo contenido inapropiado o introduciendo enlaces para favorecer el spam. Y aunque se intentan revertir rápidamente los cambios, y ya no se permite la edición de páginas sin estar registrado, muchos autores (incluido como veremos más adelante el fundador del proyecto Wikipedia), comienzan a verla como un gigante con los pies de barro.

Por lo que respecta a la validez de la Wikipedia, hemos de comenzar constatando que ésta nunca se erigió como una alternativa a las tradicionales enciclopedias, y así podemos ver cómo se define a sí misma en términos de validez afirmando que “Wikipedia no garantiza la validez de sus artículos” (Wikipedia, 2007). En cualquier caso, y a modo de ejemplo, hemos de recordar el análisis que desde un punto de vista científico realizó la revista Nature comparando la Enciclopedia Británica y Wikipedia (J. Giles, 2005 y Neofronteras.com, 2005), con un resultado cuando menos sorprendente: sobre cincuenta entradas analizadas, Wikipedia tenía cuatro errores mientras que la Enciclopedia Británica tenía tres. Independientemente del carácter poco científico del estudio que puede suponer el número tan pequeño de entradas analizadas, esto nos permite reflexionar sobre un pequeño detalle: los errores no son propiedad exclusiva de Wikipedia. A lo mejor su exclusividad radica en el hecho de estar en el punto de mira de demasiada gente, que no aplica el mismo escepticismo a otras fuentes de información. Además ¿acaso todos los expertos en un determinado tema coinciden en sus apreciaciones?

Evidentemente, y como aparecía en ABC.es (2006), la Wikipedia no es la Biblia, pero aún así... “No, la Wikipedia no es la Biblia, si consulta el artículo sobre el murciélago de la primera verá que correctamente afirma que es un mamífero y no un pájaro como dice la Biblia (Dt 14:18)”. Pero además es que

nunca pretendió compartir el espíritu enciclopédico de otras fuentes, ni siquiera ser una fuente reconocida de conocimiento. La Wikipedia nació (como ya hemos visto a lo largo de este trabajo) como un experimento social para crear conocimiento de forma colaborativa. Y ahí radica su importancia: en ella puede escribir un experto sobre “núcleos uniparamétricos de isomorfismos lineales”, pero también un adolescente sobre videojuegos, y que a ellos se añada un tercero escribiendo sobre “la máquina de comandar cotostrones” es a todas luces intrascendente. Desde este punto de vista, que Wikipedia pueda ser fuente de información es... ¿un milagro? ¿De verdad hemos sido capaces de crear algo sin pedir nada a cambio?

Wikipedia no es una fuente de información para historiadores o científicos en sus ámbitos de conocimiento, aunque sí puede ser un punto de partida para que encuentren información sobre cine o música. Tampoco es una fuente de información para un artista en su terreno profesional, pero puede ser una forma sencilla de contactar con la historia o la ciencia. Wikipedia no es LA fuente de información, es una fuente más de información, y su efectividad dependerá del que busca y de lo que busca. Curiosamente, lo que Wikipedia nos enseña como fuente de información es esto: “Busca, lee, analiza, compara... y comienza de nuevo; busca, lee, compara...” Toda una novedad para aquellos que creían en la universal de las fuentes.

Escribiendo el párrafo anterior hemos caído en la tentación de narrar una de las (tantas) peleas que hemos tenido con Wikipedia. El problema consistía en confirmar que, como afirmaban todas las fuentes consultadas (curiosamente la mayor parte de las encontradas en la Red hacían copia exacta de los párrafos existentes en la Wikipedia) la obra de Frigyes Karinthy en 1929 “Chains” era, como hemos comentado anteriormente, el punto de partida de las redes sociales:

- En primer lugar, utilizamos la Wikipedia para buscar el término “redes sociales”.
- Comprobamos que aparecía la información Frigyes Karinthy, 1929 y “Chains” que ya habíamos encontrado en otras fuentes (escritas y en la Web).
- Utilizamos Google con las entradas “Frigyes Karinthy” “Chains” y obtuvimos 1.830 entradas.
- El examen de las 100 primeras, nos permitió observar que todas hacían referencias al mismo hecho pero sin aportar ninguna información más.
- Continuamos eliminando entradas de blogs, wikis, foros... Al cabo de otras 100 entradas no habíamos conseguido nada.
- Volvimos a Wikipedia pero ahora con el término “Frigyes Karinthy” y obtuvimos que la obra original tenía el nombre de “Lánceszemek”

- (“Chains” era evidentemente la traducción inglesa del término en húngaro).
- Utilizamos Google con las entradas “Frigyes Karinthy” “Láncszemek” y obtuvimos 128 entradas.
  - En la quinta entrada nos apareció el primer recurso electrónico <http://www.hungarianquarterly.com/no187/6.html> que proporcionaba un respaldo científico a la información, ya que el documento al que hacía referencia “The Hungarian Quarterly, VOLUME XLVIII N° 187 Autumn 2007 - Some Highlights”, pertenecía a una relevante revista electrónica.
  - En la 15ª entrada podíamos leer:  
[\[PDF\] 1 Department of Communication and Information Studies, Utrecht...](#)  
 Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat - [Versión en HTML](#)  
 In imitation of **Frigyes Karinthy's** insight (1929) that people are linked...  
**Láncszemek**. In *Mindem Másképpen Van*. (pp. 85-90). Budapest...  
[personal.lse.ac.uk/vanderga/Viral%20Experiences%202003.pdf](http://personal.lse.ac.uk/vanderga/Viral%20Experiences%202003.pdf)
  - Haciendo clic en el link correspondiente, aparecía un documento pdf con el título “Viral experiences: do you trust your friends?” ubicado en <http://personal.lse.ac.uk/vanderga/Viral%20Experiences%202003.pdf>.  
 Se trataba de un artículo escrito por “Shenja van der Graaf, del Department of Communication and Information Studies, Utrecht University, The Netherlands, [Shenja.vanderGraaf@let.uu.nl](mailto:Shenja.vanderGraaf@let.uu.nl)” que identificaba la fuente: Karinthy. F. (1929). Láncszemek. In *Mindem Másképpen Van*. (pp. 85-90). Budapest: Atheneum. Irodai es Nyomdai R.T. Kiadása.
  - Finalmente, dada la fecha del artículo, los reparos puestos desde Biblioteca, y que nuestro conocimiento del húngaro no es muy fluido que digamos, decidimos dar “por buena” la información.

Por suerte, el nuevo entorno tecnosocial también es un espacio virtual de oportunidades, y ese bamboleo constante desde la fobias a las filias es cada vez menos frenético, permitiendo aunar puntos de vista enfrentados, y entre la ausencia total de jerarquía editora de Wikipedia, y la jerarquía absoluta de control editor del modelo tradicional, surgen proyectos como Citizendium (elmundo.es - P. Pardo, 2007j), que en palabras de su creador, Larry Sanger “combinan el dinamismo de Internet en general y de Wikipedia en particular con la fiabilidad de los expertos”. Si recordamos que fue precisamente Sanger el padre fundador de la Wikipedia, no podemos sino augurar un futuro esplendoroso a este tipo de proyectos en los que se revaloriza el lugar de algunas plumas o mentes destacadas, elevando a la vez de forma consensuada las opiniones del colectivo. En esta misma línea podemos encontrar:

- La wikilengua [[www.wikilengua.org](http://www.wikilengua.org)] (ELPAIS.com - W. Manrique, 2008d), una web inspirada en Wikipedia, y que nació como un proyecto de la Fundación para el Español Urgente (que cuenta con la colaboración de Accenture España, Red.es, la Fundación de la Universidad Autónoma de Madrid, y la participación de la Real Academia y la agencia de noticias EFE), y que busca ser el mayor punto virtual de conocimiento del español, obtenido a partir de varios diccionarios y libros en torno a la lengua española, apareciendo términos, no sólo aceptados por la RAE, sino también relacionados con todo aquello que refleja el habla popular y sus usos. Es una web de consulta y orientación y un punto de encuentro donde el idioma español muestra toda su diversidad y que puede ser utilizada por todo el mundo. Posee varios filtros que garantizan la calidad de su información, y aquellos que quieren hacer aportaciones deben llenar un formulario en la Web, que seguidamente es analizado por un grupo de expertos, a los que se suman algunos estudiantes en prácticas de la Universidad Autónoma de Madrid, pertenecientes a todas las carreras porque (Ibíd.) “la lengua está hecha de palabras de y para todas las disciplinas y oficios”. Como podemos comprobar, es un sistema restringido que no tiene el espíritu completo del wiki original.
- La enciclopedia de la vida [<http://www.eul.org/>] (Agencia EFE, 2007b), un ambicioso proyecto que pretende publicar en la Web información básica, fotografías, mapas e incluso sonidos de los 1,8 millones de especies vivas de nuestro planeta conocidas actualmente. Compartirá con la filosofía Web 2.0, la edición colaborativa y la búsqueda de información ya existente en la Web, pero no todo el mundo podrá introducir información.

### **1.3.2.- Blogs: ¿ejemplo de información?**

Los blogs tampoco han salido indemnes de las críticas y se habla de que producen más ruido que otra cosa, de la proliferación en ellos de nuevos charlatanes mediáticos, de su estrechez de miras, de la falta de profesionalidad del medio, de la imposibilidad que tiene el medio para la verificación de las informaciones que produce, de la saturación informativa que conllevan, del surgimiento del superusuario que puede transformar la brecha digital en un abismo o de las falacias del nuevo periodismo colaborativo. Vayamos por partes.

En primer lugar debemos preguntarnos ¿de dónde vienen las críticas? Si la respuesta es, de otros medios de comunicación de masas tradicionales,

habremos de examinarlas con lupa, puesto que los blogs (junto con el resto de medios sociales) han propiciado que el periodismo tradicional se sienta verdaderamente amenazado. El nuevo entorno tecnosocial ha lanzado a los usuarios a la conquista de los medios, siendo cada vez más los que no quieren ser informados y callar, prefieren hablar, difundir sus ideas, y de esta forma los foros y blogs se llenan de denuncias furibundas contra periodistas por sus informaciones incompletas, erróneas o sesgadas. Como consecuencia de ello, algunos periodistas han comenzado a retirar sus correos electrónicos del dominio público, y determinados editores empiezan a cerrar vías de participación en sus medios, desoyendo a Rosen, profesor de periodismo de la Universidad de Nueva York, promotor del periodismo 3.0 y antes del periodismo cívico, quien afirma que: “la solución para la mala comunicación debe ser más comunicación” (2005).

Quizá el mayor reparo de los medios de comunicación de masas tradicionales venga por un término: el de periodismo colaborativo o periodismo 3.0 del que ya hemos hablado anteriormente. Pavlik (2001) y Gillmor (2004), entre otros muchos, defienden el nuevo entorno tecnosocial como medio que promueve este nuevo tipo de periodismo que permite la participación del ciudadano que tiene algo que decir, posibilitando una segunda lectura de las cosas. Ante esto, parte del estamento periodístico tradicional argumenta que el medio no hace sin más a una persona periodista, que ser periodista es mucho más: investigador, experto, redactor, analista, comunicador, objetivo, verificador de la noticia, imparcial... Como diría Asterix “están locos estos romanos”, ¿cómo es posible que con periodistas con estas características alguien lea un blog de noticias? Fácil: el público ha dejado de creer en la objetividad e imparcialidad de gran parte de los medios de comunicación tradicionales, y comprueba como día a día estos medios evitan contar la realidad de una forma neutral, y se dedican a realizar una información contaminada casi siempre por una opinión, la mayor parte de las veces sesgada. En cualquier caso, vale la pena recordar esto: no hay un duelo entre periodismo y blogs informativos, ni entre la prensa tradicional y los medios sociales, la batalla es entre hacer participar a la audiencia en el medio y en el mensaje o no hacerlo.

Pero si la veracidad, la objetividad, la imparcialidad, la investigación, se ausentan del panorama periodístico tradicional, la conversación con el público que define el periodismo 3.0 triunfará siempre. Pero es que además, la mayoría de los blogueros no aspiran, ni quieren ser periodistas, sólo desean ser ciudadanos que opinan, sin la rigidez y cortapisas existentes en los medios tradicionales, y muy a menudo simplemente quieren contar a otros sus impresiones, desde una perspectiva intimista.

Y en todo caso, cuando los blogs se desarrollan como fuente de conocimiento científico, en muchos de ellos ondea la bandera de la excelencia o si lo hacen con vocación periodística pueden desembocar en el periodismo polivalente (Scolari et al., 2006): una transformación del entorno del periodismo tradicional que gira en torno a cuatro núcleos fundamentales como son la naturaleza de los contenidos como resultado de la utilización del NET; la forma en que los periodistas hacen su trabajo a nivel de herramientas; la estructura de la industria informativa y la realineación de las relaciones entre los medios, periodistas, y sus audiencias. Además, y al igual que ocurría con el proyecto *Citizendium*, están comenzando a proliferar modelos mixtos que incluyen filtros y/o expertos, y que “han optado por remunerar los contenidos de calidad” (A. M. Fumero, 2007, p. 57).

Otra de las críticas que reciben los blogs, sobre todo desde los poderosos medios de comunicación, es la estrechez de miras que en muchos momentos plantean dada la personalización de la información que ofrecen, lo que conlleva a perder una visión más amplia de la realidad y su enclaustramiento en una audiencia cerrada. Evidentemente no seremos nosotros quienes argumentemos en contra de esta idea, pero creemos que son relevantes dos precisiones. En primer lugar, que esa misma crítica puede ser lanzada a gran parte de las fuentes periodísticas de nuestro país, puesto que sus informaciones van dirigidas a una clientela con unas orientaciones sociopolíticas muy específicas. Y por otro, que siempre es más fácil buscar la variedad de información dentro del nuevo entorno tecnosocial, que en los medios periodísticos tradicionales.

Por lo que respecta a la saturación informativa (recordemos los términos “infoxicación” e “infopolución” que hemos introducido anteriormente al hablar de Wikipedia) y al ruido presente en el nuevo entorno tecnosocial, no podemos más que constatar que son hechos asociados a la reivindicación que dicho entorno hace del “amateurismo colectivo” (C. Cobo y H. Pardo, 2007, p. 93). Pero a diferencia de la restricción informativa y la información dirigida, podemos hacerle frente mediante la educación. Y es que hemos de ser conscientes que la educación ha de ser el pilar básico de esta nueva construcción social, que nos permitirá, además de luchar contra la sobreabundancia informativa, entender la comunicación como un derecho, y valorar la accesibilidad, pertinencia y fiabilidad de la información.

De hecho, es precisamente la educación la forma más eficiente de luchar contra otra de las críticas vertidas sobre los blogs como es la de la brecha digital que están produciendo los supersuarios, aquellas personas que quieren contribuir a participar en su propia realidad, que quieren actuar en su entorno y en todos los ámbitos de su vida, que no son ajenos a nada, y que participan en la



vida política y social con mayor afán y dedicación. Estos individuos no tienen un poder sobre los hechos, sino en su opinión, en su visión de los acontecimientos, son los participantes de la “democracia extrema” (J. Varela, 2005, p. 140). Y es un desafío inmediato del entorno educativo precisamente el de no convertir esa brecha digital en un abismo.

Por último hemos de hacer notar que los blogs son el elemento perfecto para esa información local que (casi) nunca aparece en los medios de comunicación de masas tradicionales, y que se ocupa de lo que ocurre en las ciudades y pueblos pequeños, en sus barrios, mercados y escuelas, donde transcurre la vida cotidiana de la inmensa mayoría de las personas. De esta forma, los blogs forman parte de los llamados “medios ciudadanos hiperlocales” (J. Varela, 2004b), cuestión ésta nada baladí si tenemos en cuenta que como ya comentó John Dewey, artífice del periodismo cívico y del periodismo 3.0, “la democracia debe comenzar en casa y su casa es el vecindario” (Ibíd.). Es lo que tiene la Web 2.0, permite la comunicación de muchos a muchos, pero también de pocos a pocos.

### **1.3.3.- Redes sociales: ¿ejemplo de democracia participativa?**

En 2006 se pusieron en boga las páginas que agregaban noticias de periódicos digitales y blogs ordenadas por votación de los usuarios, tendencia que como ya hemos comentado anteriormente comenzó Digg [<http://digg.com/>] en EE.UU. y que en nuestro país ha popularizado Menéame [<http://meneame.net/>]. En la actualidad se han alzado muchas voces críticas en contra de este tipo de portales de noticias, afirmando que en muchos casos el espíritu de sabiduría colaborativa en los que se basan está relegando a un segundo plano la información realmente valiosa, y encubriendo lo absurdo, grotesco, extraño, chocante o llamativo. Sin entrar a valorar en qué medida sucede, y en qué tipo de portales o medios sociales (por ejemplo la misma conclusión alcanzaríamos si examináramos el ranking de los vídeos más vistos en el portal de Youtube), propondríamos a tales voces un paseo por los distintos medios de comunicación tradicionales para comprobar hasta qué punto esto no es algo exclusivo del nuevo entorno tecnosocial, y cómo las elucubraciones de expertos pueden crear el mismo tipo de esperpento. Con una diferencia ya repetida a lo largo de esta Tesis, que podemos educar a la audiencia del NET para que aprenda a bucear en el caos de lo absurdo, hasta encontrar islas de conocimiento (que las hay), porque en dicho entorno siempre hay posibilidades de elección. Es obvio el problema que se plantea al leer únicamente las noticias más leídas o votadas, que normalmente no son las más importantes, pero no es menor que el de

escuchar los titulares de algunos “telediarios”. Estos portales de noticias, como el resto de medios sociales, no son la utopía tecnológica prometida, pero tampoco el sinsentido que otros auguran, son “apenas formas primitivas de nuevos embriones tecnoculturales que reinventados y reanalizados ofrecerán una potente combinación de la calidad de la vieja cultura analógica (personalizada e individualizada) con la potencia creativa y el valor selectivo y de filtrado (colectivo) de la nueva cultura digital” (C. Cobo y H. Pardo, 2007, p. 20).

Particularmente interesantes nos parecen las reflexiones de Barabasi (2002), quien nos señala hasta qué punto el funcionamiento de la redes, y por ende de las redes sociales, está basado en la idea de adjunción preferencial, de forma que, dada la elección entre dos nodos, se elegirá enlazar con el nodo más conectado. Lo que conlleva a una desmitificación de la visión utópica de una Web democratizada hasta el infinito, en la que todos los nodos tienen la misma posibilidad de hacerse visibles. Más bien al contrario, señala el autor, en la Web 2.0 no todos tienen acceso para crear contenidos que puedan ser significativamente visibles.

#### **1.3.4.- La Web 2.0: ¿una segunda burbuja?**

También se comienzan a oír voces de preocupación sobre si en el nuevo entorno tecnosocial se estará recreando una nueva burbuja 2.0. Nuestra opinión es que no.

En primer lugar, porque como ya hemos comentado, la revolución 2.0 es de índole social más que tecnológica, de forma que las organizaciones impersonales ya no tienen preferencia en el diseño y ejecución de ideas y proyectos, sino que estos son ejecutados por personas a título individual, y en la mayoría de los casos estas ideas han sido creadas sin expectativas de retorno.

En segundo lugar, porque en muchas ocasiones no se utilizan las aplicaciones Web 2.0 con el mismo fin para las que fueron creadas originalmente, sino que los usuarios las reconstruyen según sus necesidades, reforzando la propia aplicación como sugeriría un planteamiento de darwinismo digital y generando la posibilidad de creación de servicios basados en los ya existentes: son las denominadas aplicaciones web híbridas o “mashups”. Aplicaciones de construcción social, con gran nivel de interactividad, fáciles de crear gracias a la sencillez, simplicidad y ligereza de sus API’s, y que permiten que un usuario con un mínimo de conocimientos técnicos, combine de forma

innovadora, por ejemplo, datos que existen en Google o Windows Live. El ejemplo más clarificador de mashups es sin duda alguna Google Maps [<http://www.tecnomaps.com/index.php/2006/12/31/top-10-mashups-hispanos-de-google-maps> o <http://www.ojobuscador.com/2006/05/26/concurso-de-mashups-de-google-maps-espana>].

Y en tercer lugar, porque partiendo de la experiencia del estallido de la burbuja tecnológica de 2001 y siguiendo a Quittner (2006), podemos comprobar cómo ahora las empresas cuentan muchos menos trabajadores, necesitan de capitales de inversión mucho menores, y tienen en su horizonte un único sueño: ser adquiridas (total o parcialmente) por los gigantes de la Red: Google, Yahoo, Microsoft o AOL. Pero además, los pequeños actores en este gran teatro de la Web 2.0 también tienen su oportunidad. En la Web 1.0 se constataron las dificultades de los pequeños para competir en un mercado marcado por una dinámica que fortalecía a las grandes empresas, sin embargo, en la dinámica de la Web 2.0 encontramos un argumento económico muy interesante, el de “la larga cola” (C. Anderson, 2004 y 2006), que sugiere que estos pequeños actores pueden generar grandes negocios en un mundo con intereses y gustos cada vez más fragmentados. A riesgo de simplificar, podemos afirmar que “the long tail” (la larga cola) es la distribución que mejor explica los gustos de la gente en lo que se refiere por ejemplo a éxitos musicales o libros más leídos, y está íntimamente relacionada con la distribución continua de Pareto 80-20 (más concretamente con su versión discreta). Según esta ley, dado un determinado artículo, se verificará que una amplia frecuencia de población (80%) preferirá un pequeño abanico de posibilidades para dicho artículo (20%), mientras que un reducido grupo de la población (20%) sentirá predilección por las restantes posibilidades del artículo (80%). Hasta la aparición de la Web 2.0, todas las empresas enfocaban sus esfuerzos en conseguir atraer únicamente a esa mayoría de la población (80%), ofertando únicamente un pequeño porcentaje de artículos (20%), y propiciando negocios centrados en el alto rendimiento de pocos productos, de forma que la compra de un libro raro, una película para entendidos o cualquier producto “freaky” se convertía en misión imposible, puesto que estos nichos de negocios no resultaban rentables. Pero en la actualidad, con un mercado con intereses y gustos cada vez más fragmentados entre la clase media, y con el potencial público objetivo que generan los medios sociales, esos mismos nichos de negocio pueden generar enormes beneficios dada la acumulación de todas las pequeñas ventas de muchos productos. En el caso de Amazon [<http://www.amazon.com/>], Anderson nos indica que su “long tail” equivale ya al 25% de toda su facturación, y que en el futuro, veremos que esta parte del mercado se volverá más y más importante.

En cualquier caso, es evidente que en este proceso de construcción colectiva, uno de los mayores retos existentes es el de garantizar los derechos de

propiedad intelectual, los derechos de copia (Copyright) y el uso legítimo (Fair Use) de los contenidos. De entre los innumerables ejemplos existentes en los que parece que esos derechos han sido vulnerados, podemos mencionar la utilización que hace Google de titulares de noticias y fotografías (ELPAIS.com, 2007g y 2007h) o la violación sistemática de derechos de autor de la industria discográfica y cinematográfica por parte de YouTube (elmundo.es - P. Pardo, 2007k). En este sentido, también son destacables algunas sentencias (ELPAIS.com - M. C. Belaza, 2008e) en las que se reconoce el derecho a oponerse a que el buscador de Google busque, encuentre y muestre una determinada información.

Para intentar resolver este problema, junto a soluciones tecnológicas puntuales (elmundo.es - P. Romero, 2007k) o ideas más o menos utópicas como la emergencia de una cultura de la remezcla que haría necesaria una liberación de la cultura propuesta por Lessig (2004), se han ido perfilando distintas tentativas como pueden ser el uso de licencias Creative Commons (creadas entre otros por el propio Lessig) como instrumento jurídico innovador para la gestión a título personal de los derechos de autor derivados de la creación, que cualquier usuario quisiera compartir en la Red. En cualquier caso, este tipo de licencias, muy efectivas en el entorno jurídico anglosajón, no acababan de cuadrar en los sistemas jurídicos europeos, más garantistas, y ha surgido la iniciativa “ColoriURIS”, basada en contratos en vez de en licencias, ya que, como podemos leer en su web [<http://www.coloriuris.net/>]: “a pesar de que los derechos de autor constituyen una de las disciplinas jurídicas con mayor grado de armonización internacional, coexisten todavía dos tendencias bien diferenciadas; el modelo anglosajón, que pone el acento en los aspectos puramente mercantiles de los derechos de autor, y el modelo continental que trata de equilibrar los derechos de los autores con el derecho al libre acceso a la cultura, y diferencia entre derechos morales y derechos de explotación”. Por último, es interesante constatar como en 2007 se creó [<http://www.safecreative.org>] el primer registro de propiedad intelectual en Internet (Agencia EFE, 2007g).

Y por lo que respecta al uso legítimo de los contenidos, es preciso recordar que la legislación española ampara la privacidad de los datos personales de carácter personal (mediante la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal). Y si tenemos en cuenta que toda acción en el nuevo entorno tecnosocial deja huella, la rastreabilidad a la que alude Fumero (2007), que aunque digital puede ser detectada en el mundo físico, podemos acercarnos a comprender la magnitud del problema: la divulgación de imágenes sin consentimiento (Agencia EFE, 2007), la consideración de la direcciones IP como dato de carácter personal (elmundo.es,

2008b), o los miles de millones de datos que circulan como identificaciones en las innumerables redes sociales (elmundo.es - P. Romero, 2008).

#### **1.4.- La Web 2.0 y el triunfo del bricolaje como modo informal de conocimiento**

Ya desde Platón, es innegable la posición elitista que ha ocupado el pensamiento abstracto en la cultura occidental. Una cultura científica que ha trazado tradicionalmente una línea firme entre lo abstracto y lo concreto: las herramientas de abstracción son proposiciones y las herramientas del pensamiento concreto son objetos. Los términos “ciencia pura” y “matemática pura” dejan clara la superioridad de trabajar sobre las proposiciones y olvidarse de los objetos.

De esta forma, la utilización del bricolaje ha sido tradicionalmente rechazada. Sin embargo, en el siglo XX el papel de los objetos en el pensamiento ha tenido poderosos defensores intelectuales, como por ejemplo, Jean Piaget (1967 y 1978) que observó que la construcción del número en el niño se realiza a través del bricolaje. Pero incluso entre muchos de estos defensores, el bricolaje es una etapa a superar. Piaget luchó por el reconocimiento de este tipo de pensamiento concreto, pero al mismo tiempo lo vio como algo que se había de superar. El adulto estaba más allá de lo concreto y existía un progreso en los modos de razonamiento que culmina en un estadio formal en el que la lógica proposicional libera a la inteligencia de pensar con objetos.

En los años ochenta algunas corrientes de investigación en distintos dominios contribuyó a la revalorización de lo contextual y lo concreto, cuestionando la hegemonía de lo abstracto, lo formal y lo reglado: aprendizaje (J. Lave, 1991), sociología (K. Knorr-Cetina, 1981), psicología (J. R. Greenberg y S. A. Mitchell, 1983), antropología (C. Lévi-Strauss, 1975), educación matemática (S. Papert, 1980), genética (E. Fox, 1983)... Pero sería en el campo de la programación informática donde la utilización del bricolaje a un nivel de virtuosismo desafió la idea de un único dominio duro, de una única forma estructurada de atacar los problemas.

En principio el ordenador tenía una clara identidad intelectual como máquina de cálculo, y se asociaba muchas veces a una calculadora gigante muy rápida. Y su programación era una actividad con unas reglas claras como el agua, de forma que programar se convirtió en una habilidad técnica que

únicamente se podía realizar de dos formas: bien o mal. La forma correcta era lógica, lineal y estructurada, y sus máximos exponentes eran los matemáticos. La programación estructurada se convirtió en el método universal de programación, siendo éste un modelo conducido por reglas, basado en una planificación “de arriba hacia abajo”, en el que primero se define un plan maestro y luego se divide en subrutinas en las que se trabaja de forma independiente, de forma que dichas subrutinas se convierten en cajas negras que pueden ser utilizadas por otros programadores. Y ésta era la forma de actuar de muchos ingenieros y programadores, que la veían como el procedimiento definitivo, como la manera más sencilla de programar dentro de equipos de investigación en los que la depuración de programas está a la orden del día, y en los que se debe de ser capaz de comprender y utilizar cualquier trozo de programa.

Pero por suerte, la universalidad de pensamiento no existe en ningún sitio, y a finales del pasado siglo la cultura informática modernista se encontró durmiendo con su enemigo. Eran programadores que tenían un estilo de programación imaginativo, totalmente contrapuesto al de la programación estructurada, y que se caracterizaba por una simplicidad y pragmatismo absoluto, por carecer de reglas, por seguir un proceso de construcción de abajo hacia arriba, por elaborar los programas a partir de jugar con líneas de código, y por estar basado en la intuición y en un espíritu colaborativo. Nació así el concepto de una programación “ligera” (C. Cobo y H. Pardo, 2007, p. 31) o “blanda” (S. Turkle, 1997, p. 66), en la que sus desarrolladores se olvidaron de la planificación y pasaron a hacer bricolaje. Estos programadores se convirtieron así en resolutores de problemas que actuaban por analogía, “...intentan algo, retroceden, reconsideran, intentan otra cosa [...] juegan con los elementos, los cortan, los copian en otro lado... como si fuesen cosas materiales” (Ibíd., pp. 70-71).

<b>PROGRAMACIÓN DURA</b>	<b>PROGRAMACIÓN BLANDA</b>
Con reglas	Sin reglas: juego e intuición
De arriba hacia abajo	De abajo hacia arriba
División en subrutinas	Sin división
Planificado, estructurado	Bricolaje
Individual	Colectivo
Idealización	Simplicidad y pragmatismo

*Tabla 1.4.1. Elementos característicos de cada tipo de programación.*

En los años setenta y ochenta el dominio blando era la voz diferente de la informática, era una opción que los expertos desacreditaban considerándola poco apropiada, y las personas que la llevaban a cabo recibían el tirón de orejas correspondiente, y la imposición de la utilización de las normas establecidas en la (por contraposición) programación dura. A nivel individual fue un desperdicio de talento, y a nivel social la negación de un avance en la cultura informática.

Quizá sea Richard Greenblatt, un hacker (por definición el que busca entrar en un sistema únicamente para mostrar su fragilidad, sin obtener ningún beneficio económico) de la primera generación del MIT, el más claro exponente de este tipo de programación blanda, habiendo realizado contribuciones significativas a distintos sistemas de programación así como al desarrollo de los programas de ajedrez. Turkle (1997) nos relata como Dykstra, matemático y uno de los exponentes más destacados de la programación dura, y Greenblatt, protagonizaron uno de los duelos más significativos en los anales de la cultura informática protagonizado sobre la base de dos estéticas opuestas. Sucedió en una conferencia que Dykstra pronunció en el MIT a finales de los setenta y en la que Greenblatt se encontraba entre el público. Dykstra estaba enfatizando los métodos analíticos y la planificación rigurosa para producir un buen programa, y ambos mantuvieron un intercambio de ideas. En un momento de la discusión Greenblatt preguntó a Dykstra cómo podía aplicar los conceptos que proponía para desarrollar un programa que jugara al ajedrez. Dykstra contestó: “no se me ocurriría escribir un programa que jugara al ajedrez” (Ibíd., p. 74).

Y es que como asegura Contreras (2004, p. 32) “los hackers tenían una concepción nueva acerca de la manera en la que la información tenía que ser manipulada y acerca del papel que los ordenadores tenían en la sociedad”. Una concepción (P. Himannen, 2002), basada en la inteligencia colectiva, escenificada en modelos abiertos, centrados en el libre intercambio de conocimientos, y fundamentados en un sistema de colaboración que permite que los demás prueben, utilicen y mejoren los desarrollos tecnológicos elaborados colectivamente. Curiosamente, desde esta perspectiva del aprovechamiento de la inteligencia colectiva, podemos considerar a los hackers como los padres de la cultura Web 2.0.

Hoy en día, como la cultura de la simulación es demandada socialmente, el centro de gravedad de la cultura informática se ha desplazado hacia las ideas y valores del bricolaje. Ahora, la utilización de la simulación anima a muchas personas a desarrollar habilidades del dominio blando mas informal: ¿y si pulso aquí?, ¿y si hago esto?... de hecho, la mayoría de los programas de ordenador con los que trabajamos adoptan habitualmente la forma de simulación de alguna

realidad, tratando de que el usuario practique bricolaje con sus herramientas, y que aprenda a través de una navegación ociosa, de forma que no haya reglas que deba aprender, sino entornos que pueda explorar. Cada vez más, se proponen entornos que evocan la idea de “pulsar aquí”, “experimenta conmigo”, “juega conmigo”, “trastea con esto”... ¡Y qué decir de los videojuegos!

Y no sólo los ordenadores, sino la propia filosofía de la Web 2.0, es un canto a esta forma de conocimiento. Para ello basta analizar los siete principios (T. O'Reilly, 2005) en los que se basa.

- La utilización de la World Wide Web como plataforma de trabajo, de forma que las herramientas necesarias existan en la propia Web, y no en el ordenador del usuario: ¿qué es la Web sino un mundo inmenso que explorar haciendo bricolaje?
- El fin del ciclo de las actualizaciones del software. Precisamente toda la narrativa de actualizaciones de la Web 2.0 se basa en la filosofía de poner a disposición de los usuarios en la propia Red, versiones beta para que éstos las chequeen utilizando el método de ensayo y error, el bricolaje, la intuición... y con ello posibiliten el dar a luz una nueva versión mejorada con la que de nuevo volver a comenzar el proceso.
- Los modelos de programación ligera basados en la simplicidad que ya hemos analizado anteriormente.
- Aprovechamiento de la inteligencia colectiva, que no es sino el paradigma de la cultura posmoderna.
- Gestión de la base de datos como competencia básica, lo que implica software de fácil implementación, y masa crítica de usuarios que genere volumen considerable de información de gran valor: nuevamente predominio del dominio de lo blando.
- Experiencias enriquecedoras del usuario: ¿qué son los entornos de simulación?
- El software no limitado a un solo dispositivo. Lo que lleva a considerar los dispositivos móviles de tercera generación como una herramienta de movilidad física y conectividad que permiten capturar contenidos de la Web 2.0. Pero estos elementos (como las videoconsolas, los reproductores de MP3 o los nuevos servicios de la TDT) no son sino una extensión de entornos de simulación donde el bricolaje campa a sus anchas.

Además, las tecnologías aplicadas en la Web 2.0 han puesto de manifiesto todo el potencial del bricolaje, del dominio de lo blando, de forma que (C. Cobo y H. Pardo, 2007):



- Se han sustituido los diseños ideales de la arquitectura de la información, de los metadatos y de las interfaces gráficas por un pragmatismo que promueve a la vez simplicidad y fiabilidad para aplicaciones no centralizadas y escalables.
- Se ha conseguido que las aplicaciones puedan crecer sin complicaciones para el desarrollador y que el usuario pueda ver los contenidos en la plataforma que desee.
- Se ha marcado el énfasis en la reducción de la complejidad, evitando las excesivas especificaciones y funciones del software empaquetado (¿qué porcentaje de las funciones de los procesadores de textos se utiliza realmente?).
- Se ha aumentado la creatividad, la productividad, la integración, las sinergias, la reutilización de componentes, la estandarización, los niveles de actualización, la personalización o la posibilidad de utilizar distintos idiomas.

En la actualidad, el bricolaje, el dominio de lo blando, ha dejado de ser un estadio, no es una progresión hacia una forma superior de conocimiento. El bricolaje es una forma de organizar el trabajo y de trabajar, caracterizado por un deseo de estar cerca del objeto, y que alienta el juego, la simulación, la exploración y las pruebas. Con él se facilita el aprendizaje a través de la acción directa y sus consecuencias, y se aprende a aprender. En cualquier caso, no deja de ser irónico que sea precisamente el ordenador, que nació como ejemplo máximo de los conceptos de abstracción y formalidad de una concepción modernista, el que haya propiciado estas formas informales de conocimiento, de posmodernismo. Aunque pensándolo bien, esta ironía también subyace en las matemáticas: se ha establecido como paradigma de la exactitud, rigor, y formalidad de las ciencias, y estos valores son los que han trascendido, de forma que en el entorno educativo escolar, el error, la intuición, los métodos informales, la fantasía... han sido, y aún lo son, despreciados sistemáticamente.



## 2

# Tecnología, sociología y educación

## Introducción

En el capítulo anterior hemos mostrado cómo las personas han utilizado el ordenador y la cultura de la simulación para ampliar su presencia física, creando un modo de vida alternativo al otro lado de la pantalla.

En éste, comenzaremos analizando hasta qué punto las ideas que sostienen la Web 2.0 difuminan cada vez más la frontera entre ese mundo virtual y el mundo real, y evocan tanto el aislamiento físico a solas con el ordenador, como la relación con otras personas a través de la Red, lo que nos llevará inevitablemente a profundizar sobre cómo son estas relaciones, cuál es su límite y la responsabilidad que tenemos ante ellas, reflexionando sobre el uso instrumental que hacemos de la tecnología para no perder de vista que esta utilización cambia nuestra realidad, nuestras relaciones como personas, e incluso la idea que tenemos de nosotros mismos. En particular, y en un universo en el que las reglas, por primera vez, son las mismas para un niño que para un adulto (teclear, mover el ratón, y hacer clic) examinaremos cómo se acercan los niños a este mundo y cómo influye la tecnología en su desarrollo.

Posteriormente analizaremos las voces críticas con esta aproximación cultural posmodernista que caracteriza el nuevo entorno tecnosocial, y constataremos hasta qué punto la información y el conocimiento son favorecidos por este modelo cultural, haciendo especial énfasis en la distinción entre objetos tecnológicos y los usos que pueden llevarse a cabo con ellos.

A continuación detallaremos los cambios que respecto a la enseñanza y el aprendizaje favorece el entorno tecnológico actual, comprobando que están basados en gran medida en las ideas que ya propugnaba el movimiento de renovación pedagógica de la Escuela Nueva. Y finalmente, profundizaremos en las ideas de conocimiento compartido, inteligencia colectiva y aprendizaje colaborativo que caracterizan la Web 2.0.

## 2.1.- Relaciones tecnológicas

Piaget (1978) señaló que los niños desarrollan sus teorías sobre el funcionamiento del mundo a través de sus interacciones con los objetos que les rodean. Con los juguetes antiguos los niños se sentían fascinados por aquellos a los que “podían abrir las tripas” esperando comprender un sistema mecánico. Por ejemplo, al desmontar una radio aparecían montones de piezas de distinta forma dispuestas de una manera especial y conectadas de alguna forma que la hacían funcionar, había tubos de cristal que contenían otros tubitos más pequeños, se podían distinguir distintas clases de piezas y disposiciones...Y de esta forma podían dar el suficiente sentido a lo que veían como para desarrollar una teoría de cómo y porqué funcionaba.

Pero en el interior de una radio actual sólo hay circuitos integrados y baterías que no permiten ninguna manipulación, y por tanto privan al niño de aventurar conjetura alguna sobre su funcionamiento. En este sentido, la radio antigua era transparente, la radio moderna es opaca. El ordenador es opaco, los videojuegos son opacos. En la actualidad, los niños se han acostumbrado a jugar con juguetes opacos. Pero en ellos no hay referencias físicas, ni mecánicas, no hay ningún movimiento... ¿cómo juegan con ellos? ¿Cómo elaboran teorías sobre ellos?

Cuando Piaget (Ibíd.) estudió por primera vez qué pensaban los niños sobre qué era estar vivo, descubrió que los niños sitúan el concepto de vida al hacer distinciones, cada vez más refinadas según la edad, sobre el movimiento. Así, para un niño pequeño cualquier cosa que se mueva puede estar viva. Posteriormente entiende como vivas únicamente las cosas que parece que se mueven por sí mismas, sin que nadie las empuje o arrastre. Por último, el concepto de movimiento para que algo esté vivo debe ser interno y estar relacionado con crecimiento, metabolismo y respiración. Esta teoría del movimiento para distinguir lo vivo de lo que no lo está corresponde al mundo objetual tradicional de los niños: objetos animados por una parte (personas y animales) que actúan por sí mismos, y el resto por otro. Por otra parte la diferencia entre personas y animales estaba clara: aquellos están dotados de habla y razonamiento y estos no.

Sin embargo, en los años ochenta, con los primeros ordenadores interactivos que hablaban, enseñaban, jugaban... los niños percibieron (Turkle, 1984) que el movimiento no era la clave para saber si el ordenador estaba o no vivo (cosa de la que no estaban siempre seguros). Empezaron a percibir los criterios relevantes del ordenador no en términos físicos o mecánicos, sino

psicológicos: estaban interesados en que pudieran hablar, responder, jugar, hacer trampas... actuaban como si tuviesen mente. Además, el ordenador también parecía estar dotado de habla y razón. De repente el ordenador con sus cualidades parecidas a las humanas parecía un pariente cercano. Así que procedieron a diferenciar a las personas de sus vecinos más cercanos (que ya no eran los animales, o sus mascotas), los ordenadores. Y lo hicieron de una manera sublime: las personas eran especiales porque podían sentir.

En la actualidad los niños se enfrentan al ordenador de una forma distinta. Algunas cuestiones han quedado zanjadas porque han adoptado respuestas culturalmente preparadas de antemano: los ordenadores no son personas, son máquinas. Pero los límites entre máquina y personas siguen siendo confusos: los objetos inanimados del otro lado de la pantalla pueden pensar y tener personalidad propia. Así que asumieron los ordenadores como objetos psicológicos (empezando a situarlos mucho más cerca de ellos) y hoy en día, muchas de las cualidades que inicialmente decían poseer exclusivamente las personas, se las atribuyen al ordenador (aunque a sabiendas de que sólo son máquinas). Así por ejemplo dotan al ordenador de la capacidad de diálogo y le proporcionan las propiedades de tener intenciones, ideas, inteligencia... y lo consideran como un modelo adecuado para el diálogo y la relación. De esta forma (Ibíd.), a la vez que ven cada vez más a los ordenadores como máquinas, les atribuyen cualidades que erosionan la distinción entre máquina y persona. Y este comportamiento se reproduce de la misma forma si hablamos de “otras máquinas” que pueden utilizar (o ver utilizar) como las consolas de videojuegos de última generación o los teléfonos móviles, por ejemplo.

En el mundo de los adultos parece que la frontera entre el hombre y la máquina está perfectamente delimitada, ya sea por medio de la componente racional del pensamiento o por la idea de estar vivo, aunque podemos narrar escaramuzas en la frontera entre las personas y las máquinas para un argumento (la idea sobre el libre albedrío en contraposición a la de la mente como programa y al comportamiento determinista de los genes) y para el otro (la utilización de la tecnología para: desarrollar el proyecto del genoma humano, para mantener la vida, para la creación de prótesis biónicas o para la clonación). Así que, en principio, las relaciones narradas en películas como “Blade Runner” (Ridley Scott, 1982) o “Yo robot” (Alex Proyas, 2004), seguirán perteneciendo al terreno de la ciencia-ficción, y siguiendo a Turkle (1997, p. 110), no tendríamos que preocuparnos por “cómo tratar a un robot después de haberlo seducido”. En principio.

### **2.1.1.- Hay otros mundos (versión 1.0)**

En el caso de los jóvenes y adultos, hasta la llegada de la Web 2.0 la tecnología permitía entrar en un mundo virtual en el que hablar, intercambiar y relacionarse. Y es que la Web 1.0 ya empezó a cambiar las relaciones interpersonales, la forma en que pensábamos, la manera en que participábamos en nuestras comunidades, la naturaleza de nuestra sexualidad... La gente aprendió a relacionarse en mundos virtuales, y el ordenador se convirtió en un medio nuevo en donde proyectar sus fantasías, en un objeto culturalmente poderoso porque la gente se había enamorado de él. En realidad, la mayoría de las veces estos efectos subjetivos son los que las personas buscaban cuando recurrían al uso de ordenadores en la Web 1.0. Cuando exploraban los juegos de simulación o se conectaban a una comunidad en la que tenían amigos virtuales, no veían al ordenador y a la Red como máquina y tecnología, sino como algo mucho más íntimo que utilizaban para sentirse a gusto con ellos mismos.

De esta forma, el entorno tecnológico jugaba un papel decisivo en la creación de una nueva sensibilidad social y cultural, permitiéndonos utilizar el ordenador como un objeto que provocaba la renegociación de nuestras fronteras. Como se preguntaba Turkle (Ibíd.): ¿estábamos viviendo dentro de la pantalla del ordenador? Nada como los MUD, o en menor medida los chats, para poner en evidencia cómo en la Web 1.0 vivíamos en el umbral entre lo real y lo virtual.

MUD son las siglas de “Multi User Dungeon”: un juego de rol en red basado en el popular juego de rol “Dragones y Mazmorras” que hizo furor a principios de los ochenta. Posteriormente aparecieron otros juegos, pero se mantuvo para todos ellos el acrónimo MUD (“Multi User Domains” o Dominios para múltiples usuarios). Básicamente los MUD eran espacios virtuales en los que podíamos movernos, conversar, construir o relacionarnos, por medio de órdenes textuales a modo de comandos DOS.

Los jugadores que participan en un MUD se identifican con iconos gráficos y un “alias”, y a partir de aquí cada usuario vive en el MUD como si escribiera un guión cinematográfico, construyendo la identidad de su personaje y a la vez reconstruyendo su propio “yo” a través de la interacción social. En los MUD los jugadores son únicamente lo que escriben: su propia descripción textual y las acciones cuyos textos introducen. En ellos uno puede ser persona o animal, hombre o mujer, duro o blando, alto o bajo, delgado o gordo... algunos jugadores incluso, interpretan varios personajes a la vez. De esta forma, los MUD dan a las personas la oportunidad de expresar aspectos múltiples del yo (a

menudo inexplorados), de jugar con su identidad y de probar identidades nuevas. En los MUD está presente una curiosa combinación entre el anonimato, la relación con otras personas, y la capacidad de asumir un rol tan cercano o lejano al del propio “yo” como el usuario elija.

Pero ¿son las personas conscientes de su vulnerabilidad al utilizar estos mundos? Algunos piensan que la vida en la Web carece de importancia, que es un escape o una diversión, y que no significa nada. Pero las experiencias son algo real y se deben comprender las dinámicas de la virtualidad para evitar un desequilibrio entre el “yo” y los personajes construidos. Y únicamente un conocimiento de lo que se esconde tras los personajes virtuales, permite tener éxito en el uso de las experiencias virtuales. Para ello, cada individuo que juega o vive en un MUD debe preguntarse ¿cuál es la naturaleza de mis relaciones? ¿Cuáles son los límites de mi responsabilidad? ¿Qué relación existe entre mi “yo físico” y mi/s “yo virtuales”? Y a nivel de comunidad social deberíamos preguntarnos ¿cuál es la naturaleza de nuestros vínculos sociales? ¿Qué clase de responsabilidad tenemos de nuestras acciones en la vida real y en la Web? ¿Qué clase de sociedad o sociedades estamos creando tanto dentro como fuera de la pantalla?

Los MUD pueden facilitar el autoconocimiento y el crecimiento personal, pero a veces no, pueden ser lugares en los que la gente florece o lugares en los que quedan atrapados, pueden ser utilizados para mejorar la vida real, pero también para quedar encerrados en un mundo mucho más simple, y en donde si todo lo demás falla, se retira al personaje y se empieza simplemente una nueva vida con otro personaje distinto. Turkle (Ibíd.) nos muestra ejemplos de la utilización, unas veces satisfactorias y otras no, de los MUD:

- Personas que se acercaron a los MUD como un medio para trabajar con los materiales de su vida cotidiana interpretando su papel de una forma psicológicamente constructiva.
- Personas que utilizan muchos personajes en los MUD para buscar en cada uno de ellos una utilidad psicológica relacionándolo consigo mismo de una forma efectiva.
- Personas que han quedado atrapadas dentro de los MUD y que son incapaces de mantener una relación fuera de ellos, en la vida real.

Pero en los MUD no sólo es posible analizar las relaciones con otros, sino las relaciones con “una máquina”. Un elemento interesante de ellos son los denominados “bots”, que no son sino programas de ordenador creados para vagar por él e interactuar con los jugadores. En principio los bots se crearon con un doble objetivo, por un lado el de ayudar a los usuarios (como si del

Ayudante de Office se tratara), y por otro para crear un ruido de fondo (así por ejemplo, al entrar en un bar un bot nos preguntará qué queremos tomar). Pero el potencial de los bots se puso de manifiesto cuando los propios usuarios del MUD crean sus propios bots, y en consecuencia el universo de los MUD propicia nuevas relaciones entre las personas y las máquinas ¿quién es bot y quién persona? Aunque no se puede engañar a todo el mundo todo el tiempo, Turkle nos relata como ella misma fue sorprendida “... engañada por un bot que me halagaba al recordar mi nombre o nuestra última interacción. [...] Yo misma he cometido ese error varias veces, asumiendo que una persona era un bot cuando las respuestas de un personaje parecían demasiado automáticas, muy parecidas a las de una máquina” (Ibíd., p. 24).

Aunque en el tema de las relaciones hombre-máquina, quizá el ejemplo más emblemático haya sido el programa ELIZA (Ibíd., pp. 133-153), un programa creado en 1966 para comprobar los límites en la capacidad para conversar que tenía un ordenador (se pueden encontrar algunos análisis de estas conversaciones en D. Navarro, 1997, e incluso podemos utilizar distintas páginas web para conversar en inglés con ELIZA como <http://www-ai.ijs.si/eliza/eliza.html>). Su autor, Joseph Weizenbaum profesor del MIT, estaba interesado en proponer una conversación entre ELIZA y una persona utilizando para ello un terminal de ordenador, pero pensaba que las personas se desanimarían pronto al ver las limitaciones fácilmente identificables de ELIZA. Para el asombro de Weizenbaum, incluso los que conocían qué era realmente ELIZA, no paraban de hablar y confiarse al programa, algunos incluso querían estar a solas con él... ¿Seguro que nunca intentaremos seducir a un robot?

Recientemente (elmundo.es, 2008a), el Ministerio de Sanidad y Consumo ha presentado un proyecto desarrollado por Microsoft, se trata de Robin, un robot asistente para Live Messenger (técnicamente es un contacto más con la dirección [robin@msc.es](mailto:robin@msc.es)), creado para ayudar y orientar a los jóvenes sobre temas de consumo de alcohol, enfermedades de transmisión sexual y relaciones sexuales, y que responde a todas las preguntas que le realicen los usuarios entorno a estos temas. En una segunda fase, Robin podrá contestar preguntas sobre el consumo de drogas y tabaquismo. Y todo ello, desde el anonimato, y utilizando un medio tan familiar para los adolescentes como éste.

### **2.1.2.- Hay otros mundos (versión 2.0)**

Hablar de relaciones sociales en la Web 2.0, es como hablarle a un pez del agua, y aunque los MUD textuales han dejado de existir, las relaciones sociales



abarcan y definen todo el planeta Web 2.0. Algunas derivan de la utilización de los chats de la Web 1.0, aunque ahora incorporados dentro de la mensajería instantánea con todas las posibilidades que ello conlleva, otras permiten esbozar pinceladas del nuevo entorno tecnosocial como son el fenómeno del “Beers&Blog” o “You” el personaje del año 2006 de la revista Time. Y otras se ponen de manifiesto en el mundo virtual por excelencia de “Second Life”, heredero actual de los antiguos MUD.

Se da el nombre de “Beers&Blog” (o B&B) a las reuniones informales que los blogueros mantienen en el mundo real. En particular, en la comunidad hispana están llegando a convertirse en un verdadero fenómeno social y cultural en el que, por primera vez y de forma masiva, a partir de las redes sociales virtuales aparecen grupos de personas relacionándose a este lado de la pantalla.

Por su parte, el titular de “You” de la portada de la revista Time del último número de 2006 dedicado a escoger el personaje más destacado del año, saltó a los medios de comunicación tradicionales (ELPAIS.com - I. Nafria, 2007).



*Fig. 2.1.2.1. Portadas del último número de TIME en 2006 y 1982.*

La traducción completa del titular y subtítular era: “Tú. Sí, tú. Tú controlas la Era de la Información. Bienvenido a tu mundo”, y en la portada (ver Fig. 2.1.2.1.) podía verse la foto de un ordenador personal cuya pantalla se había transformado en un espejo en el que se reflejaba la cara de cada lector de la revista, indicando de esa forma que cualquier persona podía convertirse en el protagonista del año, en alusión directa al creciente protagonismo adquirido por los usuarios en el entorno de la Web 2.0 durante 2006. Pero más allá de la estética y relevancia del titular, merece la pena el simbolismo que se desprende

de él, cuando lo relacionamos con el que fue designado personaje destacado en 1982 para insistir, una vez más, en esa delgada frontera entre el hombre y la máquina, entre lo real y lo virtual. El personaje designado entonces fue el ordenador.

“Second Life” (Segunda Vida), es un mundo virtual 3D de interacción social que pone de manifiesto hasta qué punto el usuario puede recrear metáforas sociales cada vez más realistas, y al que se puede acceder desde cualquier navegador Web conectado a Internet. Este universo paralelo o metaverso [<http://www.secondlife.com/>] fue creado por la empresa Linden Lab en 2003 y en él no hay ninguna línea argumental definida, son los propios usuarios a través de sus acciones, los que van construyendo el nuevo mundo, configurándose de esta manera como uno de los paradigmas más significativos de la Web 2.0: “Second Life es el mundo virtual más real que se ha creado hasta ahora, donde los habitantes son los protagonistas, y en cuyas manos está la capacidad de modelar la realidad que deseen” (Y. Peña, 2007, p. 133).

A diferencia de los MUD, en Second Life (SL) no aparece una descripción textual del usuario, sino un avatar, una figura 3D que crea el propio usuario (la mayoría de las veces a su imagen pero sin sus semejanzas), que puede personalizar hasta el más mínimo detalle: rasgos físicos, movimientos, sonidos... que será su alter ego en ese mundo virtual, y con el que podrá:

- Relacionarse con otros avatares como si de un MUD se tratara, pero en un entorno gráfico mucho más atractivo, en el que puede charlar (utilizando el teclado o la voz), interactuar con otros (a través de gestos, movimientos corporales o intercambiando objetos), crear un club o un partido político, incluso tener relaciones sexuales, embarazar a su avatar y posteriormente tener hijos.
- Realizar todo tipo de actividades cotidianas como pasear, ir al cine, tomar un helado o conducir un coche, ya que en Second Life se puede interactuar con los objetos existentes (coger un objeto, sentarse en un sillón, encender la radio, lanzar una pelota o mover una maceta).
- Asistir a una clase magistral, conferencia o ponencia reales, dentro de un aula virtual con otros avatares, y comunicarse (en tiempo real con audio y vídeo) con los oradores y asistentes “de carne y hueso” a ese mismo evento.
- Darse una vuelta por el Louvre, asistir a un concierto de U2, pasear por el cauce del Nilo, ir a una fiesta medieval, o visitar el International Spaceflight Museum para aprender sobre la tecnología y la historia de las expediciones espaciales.

- Incluso volar, por cierto una de las sensaciones más espectaculares en el universo de Second Life.

En realidad en Second Life se puede hacer cualquier cosa, porque cualquier cosa puede ser construida en él: un balón, una discoteca, un jardín, un campo de fútbol, una escuela, el Partenón, Nueva Orleans o una flor. Incluso se pueden crear y manipular scripts (Linden Scripting Language) para poder programar cualquier aspecto del mundo, desde un cañón para lanzar personas como en el circo, a un sistema de envío de mensajes a móviles, pasando por aplicar o no las leyes físicas del mundo virtual a todo lo que se crea en él. Son los usuarios los que crean los objetos y edificios de Second Life, de hecho, la práctica totalidad de los escenarios y objetos que existen en SL han sido creados dentro del propio mundo.

SL es un mundo basado en la idea de propiedad privada, con una economía y moneda propia (el linden dólar, L\$), que es usada por los residentes para comprar y vender los artículos y servicios que se crean dentro del mundo virtual. Los habitantes de SL pueden hacer lo que quieran: trabajar, comprar, asistir a un aula virtual (con profesor real o avatar), construir una casa, especular o simplemente relacionarse. Al comienzo de Second Life todo estaba permitido, pero pronto los usuarios fueron desterrados del paraíso (esta vez la serpiente y la manzana tomaron la forma de grupos neonazis y la intolerancia) y en las nuevas tablas de la ley se definieron seis mandamientos, quedando prohibidos la intolerancia, el abuso sexual, la agresión, desvelar información real de otro habitante, la indecencia y la perturbación de la paz. En cualquier caso, teniendo en cuenta que algunos avatares llegan a ganar hasta 100.000 L\$ por medio de relaciones sexuales, cabe sospechar que el quinto mandamiento es tomado algo a la ligera.

Aunque la entrada en SL es gratuita (es necesario proporcionar los datos de una tarjeta de crédito para impedir la entrada a menores de edad e identificar a los usuarios en caso de cometer delitos en el universo digital), pronto se plantean necesidades que incitan a invertir en el personaje y que no están incluidas en el diseño básico del avatar, como la peluquería, la ropa de moda, o incluso en un hogar para él. Para ello SL plantea dos alternativas: trabajar en el mundo virtual para ganar dinero virtual, o adquirir dinero virtual desembolsando dinero real. Pero también se contempla el recorrido inverso, esto es, transformar los L\$ en \$, de forma que el trabajo virtual genere una remuneración real. Además, como todo flujo económico real, la equivalencia entre el L\$ y \$ (en estos momentos es de 1\$ = 267 L\$) dependerá de cómo evolucione la economía en Second Life reflejada en el Lindex, y se puede

consultar en <http://www.slexchange.com/>. De todas formas, el servicio gratuito no contempla la funcionalidad completa de Second Life, como por ejemplo la compra de terrenos, con lo que gran parte de los usuarios se han registrado a través de una cuenta de pago, cuyo precio ha variado a lo largo del tiempo entre los 6 y los 9 dólares mensuales.

Cuando los medios de comunicación se hicieron eco (LaVanguardia.es - N. Gallego, 2007) de que Anshe Chung (respectivamente su avatar Ailin Graef) había ganado más de 250.000 \$ (respectivamente más de 75 millones de L\$), el fenómeno de Second Life deslumbró al mundo, y muy pocos quedaron indiferentes ante la vulnerabilidad entre la frontera de lo real y lo virtual. Curiosamente, para rizar más el rizo de las relaciones realidad-virtualidad, el artículo citado anteriormente hace referencia a un debate en Estadios Unidos sobre las consecuencias fiscales que se habrían de aplicar sobre esta economía. La última frase es lapidaria: “El problema no es tanto de principios jurídicos como de capacidad para imponer la legislación a un fenómeno que, por así decir, no es de este mundo”.

Pero este fenómeno económico no es sino consecuencia de la popularidad de esta innovadora iniciativa a la que se han apuntado innumerables personas, grupos o empresas pertenecientes a todos los ámbitos sociales, culturales, empresariales o políticos. Sin pretender dar un listado exhaustivo, encontramos:

- Dell Computers, que realiza pruebas de marketing en su fábrica virtual, y en la que los visitantes pueden desarrollar sus propios ordenadores, comprar una versión virtual, e incluso encargar una versión física de la misma. Otras empresas tecnológicas presentes son IBM (que dispone de 30 espacios virtuales), Sun Microsystems, Cisco Systems, Intel, Microsoft o Sony.
- Adidas, que ha desarrollado una tienda en la que los usuarios pueden diseñar sus zapatillas ideales y de las que vendió más de 15.000 pares en cuatro semanas (elcomerciodigital.com, 2007). También lo están Reebok y Nike.
- General Motors ha creado un espacio dentro de Second Life especializado para el automovilista, y lo está utilizando para construir una red social que le permita mejorar el desarrollo de sus productos. En particular está vendiendo versiones personalizadas de un modelo de Pontiac. Toyota, Nissan, y Mercedes-Benz también se encuentran presentes en Second Life.
- La agencia Reuters ha creado un centro de prensa que genera contenido tanto para el mundo real como para el mundo virtual. El diario El País,

La Vanguardia, ABC, la Cadena Ser, el canal de televisión La Sexta, son medios de comunicación de nuestro país presentes en el metaverso.

- Warner Bros. Records se ha asentado con el objetivo de promover a sus artistas y productos permitiendo hacer previews de ciertos álbumes. También en Second Life es posible asistir a conciertos (Suzanne Vega o U2) y a actuaciones en directo (grupo Esmussein).
- Operadoras de telefonía (Telefónica o Vodafone), tiendas de moda (Zara o Armani) o entidades financieras (Caja Madrid o La Caixa).
- La rivalidad política nacional e internacional también se ha trasladado a Second Life. Incluso algunas naciones han mandado representación a este nuevo país a modo de embajadas (Suecia, Macedonia y Filipinas).
- Europ Assistance Group (2007) ha creado un seguro para que los usuarios de Second Life no tengan ningún problema si los teletransportes del metauniverso son saboteados.
- Y como “la tierra digital puede convertirse en tierra de misiones” (A. Guerra, 2007, p. 6), también la Compañía de Jesús está presente en el nuevo mundo (El Mundo - D. Torres, 2007a).

Las estadísticas de Second Life se hacen públicas mensualmente y pueden ser consultadas por los no residentes en cualquiera de las cientos de páginas web que trabajan en el mundo virtual, así por ejemplo (Tecnolives.com, 2007) comprobamos que en noviembre de 2007:

- El número de usuarios registrados hasta ese mes era de 11.175.710.
- El tamaño de SL hasta ese mes era de 939 Km<sup>2</sup>.
- El número de avatares activos durante ese mes fue de 543.375 (el país con más avatares activos en ese periodo había sido EE.UU. con 197.638. España ocupaba el puesto 14º con 18.084).
- El tiempo que dichos avatares habían permanecido en SL en dicho mes ascendió a 24.625.902 horas.
- El global de dólares cambiados e introducidos en la economía de SL durante dicho periodo había ascendido a 7.272.893 \$.

Second Life no es el primer ni el único universo virtual en 3D. El primer intento de crear un mundo virtual se remonta a 1994 con World Chat, apoyado por compañías como Coca Cola, IBM o el grupo roquero Aerosmith, pero cerró sus puertas por falta de usuarios. En 1995 se creó Active Worlds [<http://www.activeworlds.com/>] que aún permanece activo. En la actualidad coexisten con Second Life, entre otros, There [<http://www.there.com/>], Entropía Universe [<http://www.entropiauniverse.com/>], Multiverse [<http://www.multiverse.net/>] y la plataforma de código libre Metaverse [<http://metaverse.sourceforge.net/>], aunque quizá sea Kaneva (aún en fase de pruebas) [<http://www.kaneva.com/>] el que más

expectativas está creando al combinar las características de un mundo virtual en 3D con redes sociales como MySpace, Facebook o YouTube. Otros metaversos de éxito son Habbo para adolescentes [<http://www.habbo.es/>] o Whyville con un enfoque didáctico para niños [<http://www.whyville.com>]. Mención especial merece The Sims Online [<http://www.lssims.ea.com/>], aunque los avatares apenas tienen libertad y muchos no lo consideran un mundo virtual. Finalmente, reseñar la comunidad virtual en tres dimensiones Home creada por Sony para la Play Station 3. Otro aspecto interesante como germen, es la firma de un acuerdo entre IBM y Linden Lab que permite la creación de avatares universales capaces de desplazarse entre diferentes mundos virtuales, manteniendo su nombre, apariencia y atributos, tales como objetos virtuales o certificados de identidad (Agencia EFE, 2007c).

No es el primero ni el único, pero como asegura Giulio Prisco (ELPAIS.com - P. Fernández, 2006b) Second Life “Es el primer mundo virtual que se ha convertido en fenómeno de masas [...] Es el fenómeno social más interesante que hay en estos momentos. Puedes sentir en tus huesos que estás inmerso en algo importante”. En la actualidad, el impacto mediático de este fenómeno ha hecho que sexo y dinero sean los principales motivos por los que la gente corriente accede a Second Life en cuanto al número de usuarios, pero no son los únicos ni los más importantes. Rosedale, fundador y director general de la compañía que gestiona Second Life confiesa que creó su metaverso para “poder expresar todo lo que se siente [...] el objetivo de Second Life no es crear otra vida, sino dar una segunda oportunidad para vivir la propia. No es un mundo diferente, es un mundo real que únicamente existe en la Red” (Ibíd.). Y así lo entiende gran parte de la comunidad SL.

Second Life tampoco se ha escapado de ese ir y venir entre las filias y las fobias tecnológicas, y hemos pasado en menos de dos años de las alabanzas mediáticas de cualquier presencia en este mundo virtual (ya fuera esta cultural, económica, de actualidad, deportiva o social) a despedirnos de él con un “Adiós Second Life adiós” (ELPAIS.com - A. Riveiro, 2007m). Más allá de los escollos técnicos que se apuntan en el universo de Second Life (tiempos de carga, lentitud en las conexiones, arquitectura deficiente de los servidores), las dificultades de un usuario para vivir en él (el idioma es el inglés, no es fácil crear un avatar, los primeros movimientos en el mundo SL no son sencillos, es necesario utilizar scripts de programación para abordar tareas complejas en él, y son necesarios conocimientos gráficos para modelar objetos 3D), se ha comenzado a demonizar esta red social por dos motivos.

Por un lado, la poca rentabilidad económica de las empresas ubicadas en él y que no ven un retorno de la inversión. Titulares del tipo “Second Life está desierto” (ELPAIS.com - R. Muñoz, 2007n) nos aseguran que “los visitantes de SL más que virtuales son inexistentes” y que por ello “las grandes multinacionales están abandonando SL”. En efecto, muchas empresas que se han limitado a ofrecer una dirección de correo electrónico con la que contactar una información corporativa, o a plagiar los servicios de su página web con el único objetivo de aumentar la presencia mediática, acabarán desapareciendo de Second Life: los avatares se sienten decepcionados con ellas porque son tratados como en la publicidad tradicional y ellos buscan “actividades más creativas e inspiradas, que ofrezcan algo a la comunidad” (Marketing Online, 2007). Los expertos hablan de ingenuidad y de exceso de optimismo de las compañías, que han sido incapaces de adaptar su mensaje corporativo a este nuevo medio tecnosocial. Aunque quizá habría que añadir algo de avaricia por su parte a la hora de valorar las cifras de SL (Tecnorantes, 2007), y la falta de rigor en el análisis de las informaciones que hacen referencia al metaverso. ¿Cómo si no se entiende que, por ejemplo (Europa Press, 2007), para informar del primer mitin virtual de Llamazares en Second Life se escriba que “acudieron casi 90 personas, el equivalente a unas 10.000 en la vida real”? Pero incluso en estos casos, la experiencia de estas empresas en Second Life ha tenido algo de positivo, como es el hecho de permitirles aprender lo que realmente necesitan y lo que no. Y así, otras estrategias de marketing empiezan a tener más sentido en otros mundos virtuales más especializados, como Zwinky [<http://home.zwinky.com/>], Stardoll [<http://www.stardoll.com/>] o Doppelganger [<http://www.doppelganger.com/>].

De todas formas en Second Life hay otro tipo de empresas y grupos que buscan algo más que marketing y que se embarcan en proyectos basados en la filosofía del nuevo entorno tecnosocial, en los que la colaboración, la participación, y la socialización del contenido sí están presentes y que son el alma de Second Life, y lo serán de cualquier otro universo virtual que se cree. Porque lo realmente importante es tener en cuenta que los mundos virtuales comienzan a cuajar y se muestran como una buena herramienta con multitud de aplicaciones: se han creado universidades en ellos, se han realizado campañas a favor de los enfermos o los pobres, se crean constantemente centros culturales o de arte, y la gente los usa para conocer a personas afines a ellos con mayor facilidad a como se conseguiría en el mundo real. Second Life es el primer metaverso 3D con éxito, que permite una nueva forma de interacción a gran número de usuarios, después de otras tentativas infructuosas que se llevan efectuando desde antes del año 2000 y viene a demostrar que la comunicación en red tiene multitud de ventajas cuando se le añade una interfaz gráfica. Second Life es el primero, pero después vendrán muchos más: “en un plazo de

cinco años, los metaversos (universos virtuales) ocuparán una parte más de nuestras vidas, como Google o los sistemas de navegación GPS” (Expansion.com - E. Arrieta y S. Saiz, 2007a), o “expertos en tecnología, sociólogos, publicistas y periodistas se están tomando muy en serio a Second Life como fuente y plataforma de negocios y como uno de los primeros ejemplos de realidad virtual para consumidores, un verdadero marketplace universal del ocio y del negocio” (pc-actual.com, 2007). De hecho, ya se habla de HiPiHi (el Second Life chino), con el objetivo de triunfar en un mercado chino de más de 170 millones de internautas, aunque al ser desarrollado en Pekín, el universo HiPiHi deberá respetar las leyes chinas y la consabida censura, habiéndose dado a entender que este mundo virtual será más armonioso y algo menos capitalista que Second Life (todavía no se sabe cómo funcionará su economía ni si contará con alguna moneda oficial), y que el mercado inmobiliario será autorregulado democráticamente por sus propios habitantes.

Por otro lado, es habitual escuchar críticas entorno al culto al sexo y al dinero en Second Life (F. Rose, 2007), aspecto éste que en nuestra opinión no debería de sorprendernos en absoluto, ya que SL no es más que una virtualidad del mundo físico poblada por personas reales. Dicho esto, creemos que merece la pena hacer unas reflexiones sobre este metaverso de Second Life, en cuanto a las posibilidades de un mundo nuevo a crear:

- Primero, que hayamos necesitado de reglas para vivir en él, haciendo bueno el pensamiento de Erich From del miedo que tenemos a la libertad: ¿de verdad no sabemos vivir si no nos imponen reglas?
- Segundo, que en un universo en el que podíamos elegir todo, incluso aquello que siempre soñamos y nunca nos atrevimos a hacer; en un universo sin limitaciones con todas las posibilidades de elección a nuestro alcance para crear el nuevo mundo, hayamos vuelto a reconstruir un modelo en el que, como en el mundo físico, sea tan habitual la intolerancia, la ausencia de valores o la apología del éxito fácil (ELPAIS.com - P. Fernández, 2006b; A. Villasmil, 2007; Agencia EFE, 2007e y ELPAIS.com - D. Alandete, 2007ñ).
- Second Life nos muestra que somos incapaces de crear algo realmente nuevo, que seguimos tropezando eternamente en las mismas piedras, aunque sean digitales, pero también está salpicado de las mismas chispas de esperanza que resplandecen en este al otro lado de la pantalla. Así Por ejemplo:
  - Se está trabajando en la accesibilidad a Second Life para las personas con discapacidades (P. Abrahams, 2006 y L. Villa, 2006), puesto que una vez solucionando el problema, podría resultar un espacio de



superación de limitaciones e integración para colectivos discapacitados.

- Brigadoon es una isla privada creada por John Lester, antiguo director de neurología en el hospital General de Massachusetts, quien está trabajando con enfermos con el síndrome de Asperger, que tienen dificultades para entablar relaciones sociales, e investiga si un mundo virtual, en el que los enfermos puedan relacionarse a través de un tercero que les representa, puede ayudarles a mejorar sus relaciones con el mundo real (ELPAIS.com - P. Fernández, 2006b).
- El espacio virtual de “La Casa Encendida” en Second Life ofrecerá un videojuego ecologista denominado Ecoyincana, que se centrará en la lucha contra el cambio climático y la defensa del medio ambiente (Agencia EFE, 2007f).
- Una ONG propone un adolescente virtual para concienciar a los jóvenes de la pobreza (ELPAIS.com, 2006).

### **2.1.3.- Redefinición de nuestras fronteras**

Con la aparición de los primeros ordenadores en su versión máquina de calcular nadie se preocupaba en la relación de parecido entre las personas y los ordenadores, era obvio que eran muy distintos. Pero en la medida en que las personas han ido incrementando sus relaciones con la tecnología y sus relaciones personales a través de ella, la frontera en lo humano y lo tecnológico comenzó a difuminarse. “¿Son los ordenadores herramientas digitales multifunción que sirven a fines humanos, o somos nosotros herramientas humanas multifunción que servimos de nodos a la Red? (J. Marinoff, 2006, p. 432). ¿Hasta qué punto es ficción el cyborg de Del Río (2005), que hace que “tengamos la intrusión de las tecnologías en el organismo mismo de tal manera que no solamente se limita, como se ha venido limitando hasta hace poco, a actuar fuera de la piel sino que empieza a hacer incursiones dentro de la piel”?

De la misma forma, la frontera entre realidad y virtualidad también empieza a desvanecerse, desde un punto de vista social al asumir el ordenador como algo psicológico, y desde un punto de vista tecnológico las últimas corrientes en programación informática nos informan cómo de la interacción de programas se espera que emerja la inteligencia. Así, nos encontramos ante un entorno tecnosocial “capaz de terminar con la separación artificial y cada vez más forzada de los ámbitos virtual y material -real, presencial- que pasan a convertirse en una sola virtualidad muy real” (A. M. Fumero, 2007, p. 33).

Hace algunos años, la psicología conductista intentaba describir la mente en términos de estructuras centralizadas y reglas programadas, era una concepción modernista. Ahora, los modelos actuales comprenden la complejidad y el descentramiento, y empezamos a perfilar una indefinición en otra frontera: yo centrado/yo descentrado. Pero por encima de toda la retórica posmoderna de la Web 2.0, se impone el adjetivo “social” con mayúsculas, para entender hasta qué punto la socialización es la función emergente de Internet (S. Turkle, 2006 y A. Gefter, 2006), o cómo la Web 2.0 es un experimento social masivo (L. Grossman, 2006), o la redefinición de Internet no ya como un medio, sino como un ecosistema informacional con el que obtener una verdadera democracia (J. Rosnay, 2006).

En el recorrido caminado anteriormente hemos visto multitud de fronteras que la tecnología actual está erosionando: real/virtual, animado/inanimado o yo unitario/yo múltiple. Pero mientras vivimos en la cuerda floja entre todas estas fronteras nos encontramos con grandes oportunidades que no debemos perder, a la vez que con reacciones extremas de las que debemos huir; con predicciones catastrofistas por un lado y utópicas por otro. Estamos viviendo multitud de experiencias contradictorias que hemos de saber asimilar. Los chats, como antes los MUD, la mensajería instantánea y los mundos virtuales son muchas veces herramientas para intentar comprendernos a nosotros mismos, y las utilizamos precisamente porque es lo que hacemos siempre para esa comprensión: echar mano de lo que tenemos más cerca. En este punto vale la pena recordar la escena de “Cocodrilo Dundee” (Peter Faiman, 1986) en la que intentan explicar al protagonista (Mike Dundee) que se acude a un psicólogo para “poner los problemas sobre el tapete y así poder resolverlos”. Tras un instante de reflexión, Dundee (que estaba por primera vez en Nueva York y que siempre había vivido en Walkabout Creek, un pueblo pequeño de la sabana Australiana) responde: “Igual que nosotros, cuando tenemos un problema se lo contamos a Wally, luego Wally se lo cuenta a todo el pueblo, lo pone sobre el tapete y se acabó el problema”.

Y aunque la vida en conexión nos ofrece una óptica para examinar las complejidades de nuestra vida actual, para aprovecharla, no debemos olvidar ni por un sólo instante que los arreglos simples nunca solucionan problemas complicados. Por otro lado... ¿qué ocurre con los niños? Siempre se ha dicho que el futuro es de ellos así que ¿qué debemos hacer para que se enfrenten con ciertas garantías a esta realidad tan compleja (nunca lo fue tanto)? Recordando aquello de “educar al niño para no tener que castigar al hombre”, podríamos hablar de su versión 2.0: “educar al niño para no tener que salvar al hombre”, confirmando de nuevo a la educación como la mejor solución para vivir también al otro lado de la pantalla. En la actualidad “la Web representa un enorme

fenómeno global que tiene mucho que decir acerca del comportamiento y las relaciones humanas” (A. M. Fumero, 2007, p. 105), tanto es así, que podemos comprobar como por ejemplo el MIT y la Universidad de Southampton han presentado un proyecto en común para ofrecer un título superior de Ciencias de la Web (máster y grado), para investigar en profundidad estas relaciones.

## **2.2.- Ser digital, homo videns, pronetarios y el cibionte**

A pesar de lo comentado hasta ahora, muchos autores no están conformes en aceptar los valores posmodernos de opacidad, experimentación ociosa y navegación superficial que ofrece la tecnología como modos privilegiados de actuación y que caracterizan el universo Web 2.0. Así por ejemplo, el “ser digital” de Negroponte (1995) es atacado por algunos autores que hablan de un “homo videns” (G. Sartori, 1998) privado de capacidad de abstracción, de racionalidad, porque está inmerso en un mundo digital en el que reinan las imágenes. Son los nuevos apocalípticos de los que hablaba Eco (1999) y sus descalificaciones hacia una nueva cultura de masas, que se enfrentan a los nuevos integrados que defienden el modelo cultural que propone el nuevo entorno tecnosocial.

Estos apocalípticos sostienen que la palabra ha sido anulada por la imagen y que la tecnología está transformando al “homo sapiens”, un ser caracterizado por la reflexión, por su capacidad para generar abstracciones, en un “homo videns”, una criatura que mira pero que no piensa, que ve pero que no entiende. Estas reflexiones de Sartori sobre el “homo videns”, tan atinadas a nuestro juicio en muchos aspectos, se alejan en gran medida de la realidad del nuevo entorno tecnosocial precisamente porque el autor nunca consideró que la Red pudiera convertirse en un instrumento de comunicación. Y como profetizó el triunfo absoluto de la televisión sobre la Red como medio de comunicación, gran parte de las críticas vertidas hacia ella dejan de tener sentido si consideramos la propia filosofía de la Web 2.0:

- La televisión es reduccionista, toma una realidad determinada y la simplifica y reduce al máximo para transmitirla. Pero ese criterio no puede aplicarse a los medios de comunicación presentes en la Web, a lo sumo, podríamos hablar de reduccionismo en tanto en cuanto “titulares de la realidad”, pero no en cuanto a las informaciones en sí. De hecho, y como ya comentamos en el primer capítulo, los medios sociales sobre los que se fundamenta la Web 2.0 nos permiten acceder a la información desde múltiples ópticas.

- La televisión produce desinformación y a menudo se utiliza para dar una información “amañada” de acuerdo con las convicciones de los que ostentan el poder y en función de lo que desean transmitirnos. Pero en la Red actual la ocultación de la verdad es algo difícil de sostener, por no decir imposible.
- La televisión no refleja los cambios de la sociedad y su cultura, sino que refleja los cambios que ella misma promueve e inspira a largo plazo. Sin embargo, y como hemos visto a lo largo del capítulo anterior, la propia Red está siendo modificada por el uso sociocultural que se hace de ella en la actualidad.
- Los chats, las redes sociales, Second Life, los blogs o los wikis, son ejemplos que ponen claramente de manifiesto que los argumentos esgrimidos en contra de la televisión, quedan en un segundo plano al considerar la Red como medio de comunicación:
  - La televisión fabrica una opinión, no se hace eco de la opinión de las gentes.
  - La televisión atropella la posibilidad del diálogo.
  - La televisión impide una comprensión integral del mundo porque lo presenta de forma fragmentada.
  - La sobreabundancia de información televisiva garantiza la no-comprensión de los fenómenos: “se está muy informado de muchas cuestiones, pero la mayoría de las veces no se comprenden”.

También Simone (2001) se aproxima a este tema analizando hasta qué punto en esta tercera fase de la historia del conocimiento (la primera es la de la escritura que permitió fijar un texto por escrito y la segunda la de la imprenta facilitando la estabilidad del conocimiento existente), estamos perdiendo formas de saber tradicionales, y cómo la revolución tecnológica ha permitido que la actualidad esté dominada por la omnipresencia de la imagen, que introduce una nueva lógica del conocimiento basada en la simultaneidad (leer un libro es un proceso lineal, mientras que un cuadro, una imagen, sólo podemos apreciarlos en su totalidad), en la existencia de una cultura de fuentes difusas (fundamentalmente porque los lugares de producción de los conocimientos se han reproducido y se reproducen ilimitadamente), y en la sobrevaloración de la conversación o charla como modo cultural privilegiado, tan denostado en la cultura tradicional y ahora presente hasta la saciedad en el nuevo entorno tecnosocial.

En cualquier caso, sería de ingenuos pensar que el nuevo entorno tecnosocial está definido únicamente por esa dualidad entre competencias visuales y competencias lingüísticas, olvidando la existencia de otros factores culturales, económicos, sociales, políticos, antropológicos... que perfilan un

análisis de dicho entorno, y que habremos de tener en cuenta, olvidando por un momento el “aquí y ahora” que parece imponernos la vorágine de cambios que nos invade. Así encontramos, entre otros:

- La “transmodernidad” (R. M. Rodríguez Magda, 2004), concepto que une la simulación y el conocimiento de una realidad “más delgada” a una modernidad mucho más “light”.
- Las ideas de Echeverría (1999) para la construcción del “tercer entorno” en el que eliminar las barreras lingüísticas y económicas, promover una interactividad real, desarrollar políticas educativas para un uso universal, crítico y libre de los medios electrónicos o consolidar los derechos a la intimidad y a la privacidad; que toman plena vigencia en el nuevo entorno tecnosocial.
- La “vida líquida” que analiza Bauman (2006), y que no es sino la manera habitual de vivir en el nuevo entrono tecnosocial, caracterizada por no mantener ningún rumbo determinado, la precariedad y la incertidumbre constantes, o el temor a no estar al día y quedar relegados.
- El “personismo” de Verdú (2005), en el que caracteriza la superfluidad, superficialidad y simplicidad de la cultura de consumo potenciada hasta la saciedad en este nuevo entorno, y cuya máxima podríamos resumir como “el imperio del conocimiento superficial, con un mínimo esfuerzo”, y de las relaciones sociales sin compromiso.
- El concepto de “SISOMO” creado por uno de los gurús del mundo de la creatividad, diseño y publicidad (K. Roberts, 2005), ideólogo de una sociedad que ama las marcas y apóstol del nuevo universo de emociones digitales, en el que la convergencia de medios tecnológicos permite traspasar la última frontera del marketing masivo.
- La “brecha cultural” (A. M. Fumero, 2007, p. 112) en entornos locales puesta de manifiesto por la relación entre la tecnología que se utiliza y la que se crea: “En España tenemos una brecha cultural impropia de un país tan desarrollado y una peculiar despreocupación por la ciencia y la tecnología. Somos una comunidad de bajo nivel nootrópico (escasa orientación social hacia el conocimiento), por lo que vivimos y actuamos inmersos en una ecología cultural poco moderna, o sea, escasamente tecnocultural y, lo que es aún peor, educativa.”
- El “autismo social” en el nuevo entorno del que nos previene Goleman (2006), y que puede aumentar la desconexión con las personas que nos rodean y la insensibilización respecto a la realidad física.

Con todo ello comprobamos cómo se perfilan muchos miedos tecnológicos cuando en realidad, sólo la minoría de las clases medias tecnificadas usa esa

tecnología, mientras que el resto aún “están en el Messenger” (A. J. Gordo López, 2006 y J. Paredes, 2008).

Además, el “homo videns” no es el único reto que se le plantea al “homo sapiens”, Rosnay ha defendido la existencia del cibionte (1996), pero también la del pronetariado (2006). El primero, como un superorganismo híbrido, biológico, mecánico, y electrónico, que integra a los hombres, las máquinas, las redes y las sociedades, y que no sería sino el siguiente paso en la evolución humana, en el que autopistas de la información serían su sistema nervioso, los (micro)ordenadores personales configurarían sus células (que permitirían a los hombres-neurona funcionar y crear interfaces), y la RUD (Red Universal Digital) su cerebro. Y el segundo como elemento de una nueva lucha de clases, ahora entre los infocapitalistas (quienes se arrogan la propiedad de redes de producción y distribución de la información) y los pronetarios, (usuarios independientes de la Red que crean y distribuyen en ella contenidos), que por supuesto alzan de nuevo su voz para gritar aquello de “¡pronetarios de todos los países uníos!”, argumentando la superioridad del poder de las razones a las razones del poder, y esgrimiendo como derecho universal el de la comunicación.

### **2.3.- La información y el conocimiento en la cultura de la simulación y en el nuevo entorno tecnosocial**

Como acabamos de decir, ya desde comienzos de siglo XXI no han faltado críticas apocalípticas que auguraban que con la aceptación de la cultura posmodernista y la simulación como modos privilegiados de conocimiento, se estaban creando niños que miran y ven, pero que no piensan ni entienden, porque en su mundo la palabra ha sido anulada por la imagen. Se ha defendido hasta la saciedad que con ello, se estaban formando niños en una cultura en la que la función simbólica de la palabra queda relegada frente a la representación visual, atrofiando su capacidad de comprender (pues su mente crece ajena al concepto que se forma y desarrolla mediante la cultura escrita y el lenguaje verbal). Se han dibujado mundos en los que los niños conocen la realidad por medio de sus imágenes y la reducen a éstas, y cuya capacidad de administrar los acontecimientos que los rodean está condicionada a lo visible, de forma que su capacidad de abstracción (de trascender a lo que le dicta el ojo) es sumamente pobre y son incapaces de percibir toda la riqueza de significado.

Evidentemente no seremos nosotros quienes nos convirtamos en paladines de la visión utópica de la tecnología como solución a todos problemas relativos

a la adquisición de conocimientos, pero si que creemos oportuno matizar que gran parte de las críticas vertidas y de los peligros anunciados, tienen en cuenta solamente los objetos tecnológicos, sin detenerse en analizar los usos que pueden diferirse de dichos objetos. En realidad, y como veremos más adelante, muchos de los usos tecnológicos propuestos para la adquisición de conocimientos, no distan en absoluto de los planteamientos educativos formulados hace ya más de cien años por la denominada “Escuela Nueva”. De ahí, y como señala Paredes (2008) “los procesos educativos nunca son procesos de exposición, sino que suelen ser de ejercitación, de cooperación, de búsqueda de soluciones [...] por lo que más que investigar sobre un problema de metafísica del objeto tecnológico hemos de analizar el uso que hacemos de él”.

En cualquier caso, de lo que no cabe ninguna duda, es que la transmisión de conocimientos que hasta hace poco tiempo tenía lugar en la escuela, y en menor medida en los hogares, estaba basado en un modelo centralizado donde el profesor y/o los padres eran los responsables de todo el saber que se transmitía. Pero en el nuevo entorno tecnosocial actual, la cultura de la simulación está produciendo un cambio sustancial por lo que a la transmisión de conocimientos se refiere, y hemos pasado:

- De un conocimiento centralizado, tanto en las personas como en los lugares, a un conocimiento distribuido.
- De un conocimiento transmitido a partir del lenguaje y los textos escritos, a un conocimiento transmitido por múltiples vías, especialmente la visual.
- De un conocimiento transmitido de forma generacional, a un conocimiento de generación espontánea que no poseen las generaciones anteriores.
- De un conocimiento accesible con permiso, a un conocimiento accesible de forma directa.
- De un conocimiento delimitado por el tiempo, a una información rápida, sin limitaciones temporales.
- De un conocimiento lineal, a un conocimiento ubicuo.
- De adquirir conocimientos de forma exclusiva, a poder generar conocimiento de forma complementaria.

Es evidente la presencia masiva de objetos tecnológicos en la actualidad, incluso en los entornos educativos, sin embargo y como señala Esnaola (2006), lo verdaderamente importante es el uso que se hace de esa tecnología. Así, muchos docentes vinculan las nuevas tecnologías con la enseñanza desde la perspectiva de una mayor capacidad para acceder y acumular información, otros defienden la enseñanza de herramientas informáticas en tanto que aplicación del

contenido curricular, pero sólo algunos ven en ellas alternativas vinculadas con la renovación de la enseñanza, que permitan considerar a la educación como “instrumento emancipatorio que proporcione conciencia crítica y que potencie las voces de los sujetos concretos en sus actuaciones históricas particulares” (Gimeno Sacristán, 2001, p. 178), permitiendo aprendizajes que configuran al discente como autor de su pensamiento. En esta misma línea, el profesor Paredes (2004) señala que el uso de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación (también denominadas genéricamente como TIC) permite a los docentes tareas de planificación e innovación, y les devuelve el desafiante protagonismo para convertirse en verdaderos agentes de cambio en el entorno escolar, favoreciendo que en la formación inicial de esos profesionales de la educación que hacen uso consciente de esas tecnologías, emerjan valores tales como son la creatividad, el esfuerzo personal, la organización, la libertad, la reflexión, la crítica, el diálogo, el trabajo en equipo, el placer de aprender, la innovación... o el compromiso con valores como la solidaridad, o la lucha contra las desigualdades.

Y es desde esta perspectiva desde la que es importante admirar esos usos tecnológicos que podemos encontrar en las comunidades actuales que potencian la tecnología educativa como disciplina pedagógica (M. Area, 2004) y en las que blog, wiki, presentación, red social, página web, mashup, webquest... son elementos de uso cotidiano para la creación de material docente, generalmente de apoyo, y que una vez ubicado en la Red permite su consulta, manipulación, o adaptación (J. Cabero, 2007), y que ponen de manifiesto que los recursos tecnológicos por sí solos, no tienen incidencia alguna en el aprendizaje (A. Bautista, 2004). Usos tecnológicos que pueden ir desde un proceso de integración de las denominadas TIC en la escuela y su vinculación con otros espacios como las bibliotecas y la Red, en donde se abren posibilidades para reorientar las actividades de animación a la lectura mediante procesadores de texto, multimedia, programas de lengua, cuentos electrónicos y desarrollo de proyectos telemáticos (J. Paredes, 2005); hasta la utilización de videojuegos como parte integrante del currículum escolar (A. Bernat, 2008 y Grupo F9 2008).

En la actualidad, todavía no sabemos con certeza las modificaciones cognitivas que está suponiendo la transmisión de conocimientos en el nuevo entorno tecnosocial, aunque se comienzan a apreciar cambios significativos en los modos en los que los niños, ahora nativos digitales, acceden e interiorizan los contenidos (D. Tapscott, 1999; G. Salomon, 2000; M. Prensky, 2001a y J. Cabero 2001 y 2007), y sobre los que vale la pena reflexionar.



- Procesamiento de la información más rápidamente: la selección de un enlace en un hipertexto responde a un impulso que no siempre ha llevado consigo una reflexión.
- Atención diversificada: la generación digital tiene una mayor capacidad de procesamiento en paralelo. Así los chicos realizan (cada vez más) varias acciones al mismo tiempo, lo que en muchas ocasiones implica una atención diversificada y probablemente menos intensa.
- Desarrollo de la inteligencia visual: tradicionalmente la imagen se ha utilizado como acompañamiento del texto, pero en la actualidad, el papel del texto en los medios tecnológicos se utiliza para expresar algo que primero se ha presentado como imagen.
- Ruptura de la linealidad: el nacimiento de la cultura de la simulación ha provocado que se haya experimentado por primera vez con un medio no lineal para el aprendizaje, inexistente cuando la información se obtenía de forma oral o escrita.
- Conectividad: la generación digital es la primera que está accediendo a la información teniendo en mente la conectividad síncrona y asíncrona, por lo que dicha generación tenderá a pensar de una forma diferente.
- Acción constante: la tecnología actual posibilita que cada vez más se utilice el ensayo-error como herramienta de trabajo sin que se produzca una revisión de la acción ni una planificación de la misma. Aspecto éste que debiera ser tenido muy en cuenta en los entornos educativos, para formar en el uso racional del bricolaje, y presentar situaciones didácticas de aprendizaje que favorezcan una reflexión de la acción.

#### **2.4.- Las teorías del aprendizaje y las prácticas de enseñanza en el nuevo entorno tecnosocial**

Ya en 1998, el Informe Mundial sobre la Educación de la UNESCO, “Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación” describió el profundo impacto de las denominadas TICs en los métodos convencionales de enseñanza y de aprendizaje, augurando también la transformación del propio proceso de enseñanza y aprendizaje y la forma en que docentes y alumnos accederían al conocimiento y a la información. En él ya se indicaba que (p. 19):

“Las nuevas posibilidades que hoy surgen ejercen un poderoso influjo en la satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje, y es evidente que ese potencial educativo apenas ha sido aprovechado. Estas nuevas posibilidades aparecen como resultado de dos fuerzas convergentes [...] en primer lugar, la cantidad de información utilizable en el mundo [...], por otro, la nueva capacidad de comunicarse que tienen las personas en el mundo de hoy”.

Desde su publicación, se ha constatado que el nuevo entorno tecnosocial constituye un desafío a los conceptos tradicionales de enseñanza y aprendizaje, pues redefine el modo en que profesores y alumnos acceden al conocimiento, y por ello tiene la capacidad de transformar radicalmente estos procesos. En la actualidad podemos comprobar cómo hemos pasado (o en algunos casos, cómo podemos pasar):

- De un aprendizaje pasivo (reproducir conocimiento), a un aprendizaje activo (crear conocimiento).
- De un aprendizaje secuenciado en unidades de información, a un aprendizaje integrado y contextualizado.
- De un aprendizaje centrado en un sistema que se esfuerza por identificar deficiencias y debilidades, a un aprendizaje que se fortalece en contacto con las habilidades, intereses y cultura del alumno.
- De un aprendizaje secuencial (lineal), a uno paralelo (no lineal).
- De un aprendizaje individual y aislado, a un aprendizaje colectivo y colaborativo, en el que las comunidades de prácticas juegan un papel fundamental.
- De un aprendizaje que se evalúa por contenidos, a uno que se evaluará por competencias.
- De un proceso de enseñanza y aprendizaje focalizado en el profesor (enseñar), a un proceso de enseñanza y aprendizaje cuyo eje vertebral es el alumno (aprender).

Siguiendo a Driscoll (2005), podemos afirmar que ya no podemos concebir a los alumnos como recipientes vacíos y aislados esperando para ser llenados, sino como organismos activos en sociedad a la búsqueda de significados. También Tapscott (1999) hace énfasis en el cambio de foco del aprendizaje, cuando afirma que en esta era digital atravesamos una etapa de transición del aprendizaje por transmisión hacia el aprendizaje interactivo, en la que los alumnos reniegan de los modelos basados únicamente en la transferencia de información puesto que quieren participar activamente de este proceso. En la actualidad resulta esencial que los alumnos trabajen en equipo, piensen de forma crítica, sean creativos, y reflexionen acerca de su propio aprendizaje.

Con ello, un elemento esencial en los procesos de enseñanza y aprendizaje en este nuevo entorno tecnosocial, es el nuevo rol que desempeña el profesor (T. J. Newby et al., 2000) y que pasa de ser un mero transmisor de contenidos, experto en contenido y fuente de todas las respuestas, a convertirse en un facilitador y orientador del conocimiento; que deja de controlar y dirigir todos los aspectos del aprendizaje para ser un participante del proceso de aprendizaje junto con el alumno.

En cualquier caso, todas estas nuevas formas de concebir el proceso de enseñanza y aprendizaje no han caído del cielo tecnológico, sino que están basadas en investigaciones sobre el aprendizaje cognitivo y la convergencia de diversas teorías acerca de la naturaleza y el contexto del aprendizaje como son, entre otras, la teoría sociocultural de Vygotsky, la teoría constructivista de Piaget y Bruner, el aprendizaje por descubrimiento (y sus relaciones con distintos tipos de aprendizajes), el aprendizaje autorregulado, la cognición distribuida o la teoría de la flexibilidad cognitiva.

La teoría sociocultural del aprendizaje humano de Vygotsky (1978) describe el aprendizaje como un proceso social y sitúa el origen de la inteligencia humana en la sociedad o cultura, de forma que la interacción social juega un papel decisivo en el desarrollo cognitivo. Según dicha teoría el aprendizaje se produce en dos niveles: primero mediante la interacción con los demás, y posteriormente con la integración de dicho conocimiento en la estructura mental del individuo. De esta forma, cada una de las funciones en el desarrollo cultural del niño aparece dos veces: primero a nivel social, y luego a nivel individual; primero, entre las personas (interpsicológico), y luego en el interior de cada uno (intrapicológico). Un segundo aspecto importante de la teoría de Vygotsky es la idea de que el potencial para el desarrollo cognitivo se encuentra limitado a la zona de desarrollo próximo (ZDP), siendo ésta el área de exploración para la que el alumno se encuentra preparado cognitivamente, pero en la que requiere apoyo e interacción social para desarrollarse completamente.

Los trabajos de Piaget (1963) sobre el desarrollo de las funciones cognitivas de los niños, es reconocido por muchos como los principios fundadores de la teoría constructivista, y su idea de que el aprendizaje surge por medio de la adaptación a la interacción con el entorno, básica para una concepción constructivista del proceso de aprendizaje. Para Piaget, el desequilibrio (conflicto mental que requiere de alguna solución) da lugar a la asimilación de una nueva experiencia, que se suma al conocimiento anterior del alumno, o a la acomodación, que implica la modificación del conocimiento anterior para abarcar la nueva experiencia. En especial, Piaget señala que las estructuras cognitivas existentes en el niño determinan el modo en que se percibirá y procesará la nueva información: si puede comprenderse de acuerdo a las estructuras mentales existentes, entonces se incorpora a la estructura (asimilación), pero si difiere en gran medida de la estructura mental existente, ésta será rechazada o bien transformada de alguna manera para que pueda encajar dentro de su estructura mental (acomodación). En cualquiera de los dos casos, el niño tiene un papel activo en la construcción de su conocimiento. Según esta aproximación, todo aprendizaje ha de comenzar incorporando información y experiencias nuevas a conocimiento y experiencias previas,

situando la acción y la resolución autodirigida de problemas directamente al centro del aprendizaje y el desarrollo, en las que se han de aprovechar la curiosidad y la iniciativa inmediata del niño.

El aprendizaje por descubrimiento se caracteriza por colocar al alumno ante una situación o problema para descubrir los conceptos y sus relaciones, reordenarlos y así adaptarlos a su esquema cognitivo, colocando en primer plano el desarrollo de las destrezas de investigación del alumno, de forma que es consecuente con la máxima constructivista de que cada vez que se enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir solo, se le impide inventarlo y, en consecuencia, entenderlo completamente. El aprendizaje por descubrimiento está íntimamente relacionado con:

- El aprendizaje basado en problemas (LBP) que se ha hecho popular sobre todo en la educación matemática (como veremos al hablar de videojuegos), y que está siendo muy utilizado en el entorno universitario como modelo (desde su aparición Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Canadá) que permite al estudiante ser el gestor de su aprendizaje desarrollando conductas y habilidades de autoaprendizaje, autocrítica, creatividad y capacidad para trabajar de forma grupal en la construcción de nuevos conocimientos, en el que el profesor se convierte en un facilitador del aprendizaje (L. Wilkerson y W. H. Gijsselaers, 1996).
- La teoría del “learning by doing” que partiendo del aprendizaje experimental de Bruner y Ausubel, propone la experiencia y la exploración (el bricolaje) para promover una construcción del conocimiento profunda y que aumenta la comprensión, eficacia y eficiencia en la puesta en práctica de las competencias aprendidas.
- El aprendizaje experiencial de Kolb (1984) que muestra como la experiencia es traducida por la reflexión en conceptos, que posteriormente son utilizados para la retroalimentación o experimentación activa y la planificación de nuevas tareas o la creación de métodos alternativos de actuación.
- El aprendizaje situado que utiliza la resolución de problemas de forma colaborativa, el diálogo y la discusión, sirviéndose de actividades obtenidas de contextos reales (J. S. Brown et al., 1989).
- Y el cuestionamiento progresivo de Hakkarainen (2003) que propugna un proceso de aprendizaje basado en el cuestionamiento de aspectos cada vez más complejos para aproximarse a los problemas que están siendo investigados de acuerdo con los niveles de profundización de las explicaciones en lugar de ser limitados con fenómenos superficiales y procesando simple información. Dicha teoría está siendo un pilar básico

en la construcción de herramientas tecnológicas para la gestión de los procesos colaborativos de construcción del conocimiento (P. Lara-Navarra y B. Gros, 2007).

La teoría del aprendizaje regulado afirma que los alumnos capaces de autorregularse son aquellos conscientes de su propio conocimiento y comprensión, capaces de establecer qué saben, y qué no saben y deben comprender. Esta teoría propone que el alumno sea, al mismo tiempo, capaz de analizar sus propias competencias, evaluarlas y actuar en consecuencia, teniendo el potencial de convertir el aprendizaje en algo más significativo para el alumno (A. H. Schoenfeld, 1987).

Mientras que la teoría de la cognición distribuida (M. Cole e Y. Engeström, 1993) destaca que los procesos cognitivos no tienen lugar exclusivamente en el interior de un individuo sino que se encuentran distribuidos entre los miembros de un grupo social, y define el contexto físico y el sociocultural como un elemento mediador y organizador del comportamiento colectivo, de forma que el crecimiento cognitivo es estimulado mediante la interacción con otros y que requiere del diálogo, convirtiendo el conocimiento privado en algo público y desarrollando una comprensión compartida. En el nuevo entorno tecnosocial, esta teoría está ligada al diseño de herramientas para facilitar la colaboración online como forma de apoyar la construcción de conocimiento colaborativo y de compartir este conocimiento dentro del aula (J. Oshima et al., 1995).

Finalmente la teoría de la flexibilidad cognitiva nos permite entender cómo se transfiere el conocimiento en dominios mal estructurados (R. J. Spiro et al., 1988): por medio de la construcción de representaciones desde múltiples perspectivas y de conexiones entre unidades de conocimiento, que hace que los alumnos vuelven sobre los mismos conceptos y principios en una variedad de contextos.

Muchas de estas ideas sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje reflejan una visión constructivista del proceso de aprendizaje, de manera que:

- Los alumnos son agentes activos involucrados en la construcción de su propio aprendizaje, mediante la integración de nueva información a sus estructuras o esquemas mentales.
- El proceso de aprendizaje es visto como una construcción de significados que se lleva a cabo en contextos sociales, culturales, históricos y políticos.
- En este entorno de aprendizaje los alumnos construyen su propio aprendizaje mediante el bricolaje: probando la validez de ideas y

enfoques de acuerdo a sus conocimientos y experiencias previos, aplicando estas ideas o enfoques a nuevas tareas, contextos y situaciones, e integrando el nuevo conocimiento resultante a los constructos intelectuales preexistentes.

- Implica el desarrollo de comunidades de aprendizaje integradas por alumnos, docentes y expertos involucrados en tareas reales dentro de contextos reales (a imagen y semejanza al trabajo que se realiza en el mundo real) que brindan oportunidades para que los alumnos tengan múltiples perspectivas, y puedan participar en grupos de discusión o debates, para profundizar en los significados y negociar para lograr una comprensión común o compartida a partir de la colaboración con los demás.

Estas ideas han tenido un respaldo en prácticas educativas formuladas hace más de un siglo desde la Escuela Nueva y los movimientos de renovación pedagógica, aunque desafortunadamente han tenido menor predicamento que sus vertientes psicológicas. Así encontramos por ejemplo (A. J. Colom, et al., 1997):

- La pedagogía pragmática “learning by doing” (aprender haciendo) defendida por John Dewey, que sostenía que la función de la educación era dirigir y organizar la relación dialéctica entre el individuo y el entorno, y que la escuela era una institución social donde estaban concentradas las fuerzas destinadas a reproducir las normas, los conocimientos y procesos histórico-culturales de la sociedad.
- La correspondencia extraescolar (además del texto libre o el diario escolar) y la imprenta escolar como parte de las técnicas de Freinet, y su visión del “cálculo vivo” como inmersión del cálculo escolar en la vida del entorno escolar como ejemplos de una enseñanza basada en el trabajo, la observación y la experimentación.
- La “escuela para la vida, por la vida” de Decroly y su ambiente motivador para una escuela activa, que consideraba la globalización del alumno como base del aprendizaje.

## **2.5.- El conocimiento compartido, la inteligencia colectiva y el aprendizaje colaborativo**

En particular, en el nuevo entorno tecnosocial de la Web 2.0 han adquirido especial relevancia las ideas de conocimiento compartido y libre intercambio de saberes (tanto individuales como colectivos), que analizamos a continuación.

Como ya hemos comentado en capítulos anteriores, la cultura hacker de los años setenta basada en las ideas de intercambio abierto, innovación cooperativa y construcción social de la tecnología (P. Himannen, 2002 y P. Contreras, 2004) apuntaba hacia una colectivización del saber, tratándose por tanto de un concepto que ya aparecía como pieza clave de la World Wide Web, pero que no ha tomado auge hasta la aparición de la World Live Web. De hecho, uno de sus pilares básicos se encuentra en lo que Berners-Lee ya definió en 1996 como intercreatividad, concepto que une la interactividad y la creatividad, y que explicó de esta manera (2000, p. 156):

“Deberíamos ser capaces no sólo de encontrar cualquier tipo de documento en la Web, sino también de crear cualquier clase de documento fácilmente. Deberíamos no sólo poder interactuar con otras personas, sino crear con otras personas. La intercreatividad es el proceso de hacer cosas o resolver problemas juntos.”

De esta forma (H. Pardo, 2005), el concepto de intercreatividad lleva implícito los apellidos de “colaborativo”, “redes de gestión del conocimiento” y “construcción colectiva del saber”. Esta idea de la existencia de un saber colectivo, ya fue propuesta por Lévy (1995), afirmando la existencia de una inteligencia colectiva distribuida en cualquier comunidad humana que podía potenciarse a través de la tecnología. Para el autor, la base y meta de la inteligencia colectiva es el reconocimiento mutuo y enriquecimiento de individuos, y su premisa inicial reside en que “todos saben algo”, premisa desde la cual el autor reflexiona sobre el error de juzgar el fracaso escolar de un alumno, en vez de proponerle contextos en los que su conocimiento se pueda transformar en oro. Más tarde (2003), enfatizó el contexto virtual de la Web como escenario enriquecedor de esta idea de diálogo y cooperación, en el que la inteligencia colectiva de la humanidad estaría interconectada creando una “especie de cerebro compartido” (que no es exclusivo del ser humano, como muestran por ejemplo estudios recientes sobre las hormigas de Greene y Gordon de 2003, y que ponen de manifiesto que su comportamiento inteligente está asociado a la existencia de la colonia, no a la de elementos aislados) caracterizando así la Web como un entorno de coordinación sin jerarquías, que favorece la sinergia de inteligencias. Por su parte John-Steiner (2000) perfila más aún este concepto hablando de la “colaboración creativa”, afirmando que el diálogo y la diversidad de perspectivas, unidas en una meta común, es lo que realmente revela el papel de la colaboración, de manera que el pensamiento comunitario es el que permite comprometerse en la co-construcción del conocimiento (R. Hernández Castilla, 2002).

En esta misma línea, Rheingold (2004) habla de “multitudes inteligentes” que emergen cuando las tecnologías de la comunicación amplían el talento

humano de cooperación, y define las comunidades virtuales a modo de un ecosistema de subculturas y grupos creados por generación espontánea, y que compara con cultivos de microorganismos, donde cada uno es un experimento social no planificado. En particular, analiza los “flash mobs” o movilizaciones espontáneas, esto es, el fenómeno social en el que grupos de personas se manifiestan organizándose mediante la Red Universal Digital, del que la Web forma parte. Acorde con estas posibilidades de interacción tecnológica, Rheingold manifiesta cómo desde este entorno se favorece el intercambio de conocimiento colectivo y la constitución de un capital social, que se genera cuando se comparten las redes sociales, la confianza, la reciprocidad, las normas y valores para promover la colaboración y la cooperación entre las personas (H. Rheingold, 2005).

Por su parte, la “inteligencia emergente” de Johnson (2001) y la “sabiduría colectiva” de Surowiecki (2004), nos informan respectivamente de la naturaleza de las decisiones colectivas (tanto humanas como animales), y de cómo es posible que las decisiones tomadas mediante la definición de un saber compartido, pueden ser más efectivas incluso que las de los mismos expertos. Surowiecki postula que esta premisa se cumple aunque muchos integrantes del grupo dispongan de una información superficial, siempre y cuando se verifique la existencia de:

- diversidad de opinión entre las personas que formen parte del grupo,
- independencia de criterio,
- cierto grado de descentralización que permita la formación de subgrupos,
- y algún mecanismo de inclusión de los juicios individuales en la decisión colectiva.

Desde esta perspectiva, en la actualidad, la Web se ha configurado de forma que su mayor potencial es el de favorecer la colaboración entre los usuarios. Utilizando los términos de O’Reilly (2005), podemos afirmar que la Web 2.0 se sustenta en una “arquitectura de la participación”, basada en las personas, no en la tecnología, que informa de cambios tecnológicos pero que pone el énfasis en un cambio social que ofrece la posibilidad de generar y distribuir el conocimiento.

Estas ideas no han pasado desapercibidas dentro del mundo educativo, tanto en la enseñanza presencial como en el e-learning o enseñanza a través de la Red (D. Jennings, 2005) y han definido un nuevo marco conceptual para estos modelos de aprendizaje, que algunos denominan “aprendizaje 2.0”, caracterizado por: aprender haciendo, aprender interactuando, aprender



buscando y aprender compartiendo. Aprendizajes todos ellos que se potencian sobremanera en el nuevo entorno tecnosocial y que permiten considerar la Web como el entorno idóneo donde desplegar de una forma adecuada los procesos de enseñanza y aprendizaje (A. Piscitelli, 2005a). Y es que la educación ha sido uno de los campos más beneficiados con dicho entorno:

- que potencia el uso libre de herramientas,
- que no necesita de los implicados una alfabetización tecnológica avanzada,
- que simplifica la lectura y escritura de contenidos,
- que genera la experimentación, la reflexión y la generación de conocimientos individuales y colectivos,
- que favorece la creación de un (ciber)espacio de intercreatividad que contribuye a crear un entorno de aprendizaje colaborativo y de comunidades de aprendizaje,
- y en el que el “Copyleft”, como parte de la filosofía de ese “aprendizaje 2.0” que promueve el remix cultural, es utilizado por docentes y discentes en la reescritura, reelaboración, rediseño y reconstrucción del material educativo existente en la Red.

El andamiaje teórico de este aprendizaje 2.0 podemos encontrarlo, entre otros, en Johnson (1992) y sus tres tipologías de aprendizaje, y Lundvall (2002) que añadió un cuarto tipo a dicha taxonomía:

- 1) Aprender haciendo. Para este tipo de aprendizaje son de especial utilidad aquellas herramientas que permiten al alumno y/o docente la lectura y escritura en la Web, utilizando el bricolaje, bajo el principio de ensayo-error, favoreciendo un proceso de creación individual y colectiva, promoviendo un aprendizaje constructivista. También son de interés las herramientas que permiten trabajar podcasts o archivos de audio y vídeo que pueden ser distribuidos a través de la Red y que empiezan a ser muy comunes en los blogs, wikis, y redes sociales.
- 2) Aprender interactuando. Ya sea navegando a través de hipervínculos o intercambiando ideas con otros usuarios, por ejemplo, agregando un post en un blog, modificando o creando una entrada en un wiki, utilizando un chat, la mensajería instantánea, el correo electrónico, o la voz por VoIP [<http://www.skype.com>].
- 3) Aprender buscando. En un entorno de ingente cantidad de información, resulta imprescindible aprender cómo y dónde buscar. Para el alumno como paso previo para elaborar trabajos escritos, y para el docente como herramienta facilitadora a la hora de buscar contenidos educativos. En

todo caso, no se habrá de perder de vista los procesos de selección, adaptación y fiabilidad de las fuentes.

- 4) Aprender compartiendo. El proceso de intercambio de conocimientos y experiencias permite a los alumnos participar de un aprendizaje colaborativo y posibilita el cambio de roles (maestro/aprendiz o experto/novato). Evidentemente, el acceso a la información no implica directamente ningún tipo de aprendizaje, de ahí que la creación de entornos que promuevan compartir objetos de aprendizaje contribuyan a enriquecer significativamente el proceso educativo: plataformas para el intercambio de diapositivas [<http://www.slideshare.net>], podcasts [<http://epnweb.org/>] o videos educativos [<http://video.google.com/videosearch?q=genre%3Aeducational>] entre otros, y en los que juega un papel fundamental las redes de aprendizaje (alumno-alumno, alumno-profesor, profesor-profesor) que apoyadas en este nuevo entorno tecnosocial, multiplican las posibilidades de aprender al compartir contenidos, experiencias y conocimientos. Un ejemplo de herramienta esencial en este tipo de aprendizaje son los denominados colaboratorios, concepto que surge de la integración de los vocablos colaboración y laboratorios, y que ponen de manifiesto el potencial de la colectivización y distribución del conocimiento. Se trata de un “espacio virtual” de cooperación, de reciprocidad y de investigación, protagonizado por personas o grupos de personas con un interés común, y que se ha gestado a partir de los repositorios como sitios virtuales donde se almacena y mantiene información digital. También desde esta premisa del “aprender compartiendo” se ha comenzado a hablar del m-learning (educación móvil), como paso posterior del e-learning (aprendizaje a través de la Red) y del d-learning (enseñanza a distancia), esta vez tomando como elemento de transmisión el teléfono móvil de tercera generación y otros elementos móviles de la RUD con tecnología UMTS (Universal Mobil Telecommunication Sistem) como los PDA (Personal Digital Assistant), dado que dichos elementos facilitan la comunicación mediante texto, voz e imagen, al contar con un ancho de banda que permite una conexión efectiva a Internet (L. García Aretio, 2004).

En cualquier caso, y como ya hemos constatado anteriormente, estas características educativas del nuevo entorno tecnosocial mantienen muchos de los principios básicos propugnados por la pedagogía de la Escuela Nueva, con los que se incentivará en los alumnos:

- destrezas para enfrentarse a escenarios desconocidos,
- capacidad de innovación,
- creatividad para explotar la información,

- habilidad para producir nuevo conocimiento,
- competencias para resolver problemas en diferentes contextos,
- facilidad para renovarse y adaptarse a nuevos cambios,
- el uso inteligente de las tecnologías de la información,
- un comportamiento colaborativo y la disposición a aprender mediante la acción de compartir,
- competencias para aprender a aprender.

En este entorno de saber compartido, inteligencia colectiva y aprendizaje colaborativo, el potencial educativo de Second Life no ha sido desaprovechado, y se está convirtiendo en un centro cultural donde debatir sobre la formación, la enseñanza y el aprendizaje en dicho entorno (KM, 2007; UAB, 2007 y educasecondlife.blogspot.com, 2007). Y es que en este universo virtual cobran especial relevancia las ideas de Siemens (2004) y su colectivismo, que el autor utiliza para hacernos ver que el aprendizaje mediante informaciones, la acumulación de experiencias y el acceso a los conocimientos de las personas con las que nos relacionamos, nos ayudan a crecer, a desarrollarnos personal y profesionalmente mediante las conexiones a estas otras experiencias de amigos y compañeros que podemos compartir. Y que cada uno sea capaz de gestionar estas relaciones y los conocimientos que pueda adquirir con ellas es básico para su desarrollo, ya que para aprender en el nuevo entorno tecnosocial se necesita la capacidad de realizar conexiones entre fuentes de información y, en consecuencia, crear modelos de información útiles. El conectivismo es la integración de los principios explorados por las teorías del caos, las redes, y la complejidad y auto-organización del propio aprendizaje, y plantea una forma de aprender diferente en este entorno: puesto que lo que hemos de aprender varía y crece constantemente, lo realmente interesante es diseñar acciones de enseñanza y aprendizaje que atiendan a las relaciones, a las habilidades y competencias para el acceso a la información necesaria en cada momento. En definitiva, propugna una sobrevaloración de “las tuberías”, en detrimento del contenido que por ellas pase.

Desde esta óptica, uno de los aprendizajes más significativos que puede tener un usuario de Second Life, es simplemente el hecho de vivir en dicho metaverso y participar en su desarrollo. Pero más allá de esta mera existencia participativa, uno de los aspectos que más destacan de Second Life es su facilidad y eficacia para manejar los entornos virtuales en los que la simulación juega un papel decisivo, por la dificultad o imposibilidad muchas veces, de replicar estas acciones formativas en el mundo real, y en los que la experiencia es un factor determinante. Tal y como señala Glass-Husain (2005), la mayoría de estos aprendizajes implican desafíos significativos que pueden plantear obstáculos intelectuales y emocionales en el proceso de aprendizaje, y para

superar estas dificultades, el alumno debe conducir su estacionamiento (problemas que lo hacen estar parado), reflejarlo en su experiencia y volver a intentarlo. Así por ejemplo:

- Dartmouth Medical School utiliza SL para formar a sus alumnos en la distribución de materiales médicos en crisis. Linden Lab ha colaborado en la simulación formativa, diseñando camiones y aviones que pueden funcionar en SL, de forma que los alumnos no sólo pueden tomar decisiones sino también llevarlas a la práctica mediante la distribución de materiales médicos en diferentes zonas de SL donde se simula la crisis.
- Play2Train es un simulador, un programa de entrenamiento virtual patrocinado por las agencias federales de los EE.UU., donde bomberos, policías, médicos y personal sanitario experimentan cómo reaccionarían ante un siniestro o un atentado de forma conjunta.

Pero este mundo virtual está repleto además de rincones con los que aprender, ya sean estos museos, bibliotecas, hemerotecas, laboratorios, un planetarium o salas de conferencias. En Second Life encontramos una Learning Island, un Campus, aulas en diferentes edificios, biblioteca para que profesores y alumnos puedan usarla para sus clases... y entre estos recursos vale la pena destacar la una universidad virtual creada en Second Life por Elisa García Anzano como resultado del trabajo de proyecto de fin de carrera de ingeniería de telecomunicación en la Universidad Pública de Navarra, con el objetivo de “fomentar la utilización de entornos virtuales en las universidades españolas” aportando al e-learning una tercera dimensión a lo que son los actuales campus virtuales basados en plataformas de aprendizaje” y en la que se impartirán clases reales (ELPAIS.com, 2007f).

Además, bajo el auspicio de algunas universidades americanas, en Second Life se han ido abriendo recursos y creando espacios que han permitido la enseñanza reglada en el mundo universitario, así como la formación continua y superior, en los que se desarrollan cursos y clases de diferentes temáticas. Conklin (2007) ha clasificado en su estudio 101 usos en las aulas de Second Life: medicina, ingeniería, diseño, derecho, economía, marketing, arquitectura, arte, ética, política, geografía, matemáticas, biología, física, astronomía, programación... De hecho, Second Life es tan importante para el e-learning que a partir de Moodle, sin duda la plataforma abierta de e-learning más popular y eficaz, se está elaborando una versión para Second Life llamada SLoodle [<http://www.sloodle.org>].

# 3 Videojuegos, cultura y sociedad

## Introducción

En este capítulo abordamos el análisis de los videojuegos como uno de los medios tecnológicos de ocio de mayor relevancia en la actualidad. En primer lugar haremos un breve repaso de su historia para conocer sus características, su evolución, así como la de los soportes utilizados en ellos, para de esta manera comprender los motivos por los que el videojuego se ha convertido en un fenómeno social de masas. En particular analizaremos el nacimiento de nuevos soportes y temáticas con las que un público muy distinto del tradicional se está acercando al mundo del videojuego.

El resto del capítulo está dedicado a analizar hasta qué punto son ciertos los prejuicios que tradicionalmente se atribuyen a este medio, ya sean estos peligros psicológicos (agresividad, violencia, adicción, aislamiento, multiplicidad o distanciamiento) o contravalores educativos (sexismo, machismo, sumisión, irracionalidad, indiferencia ante la injusticia, intolerancia o gusto por la guerra y los actos violentos). En particular examinaremos los videojuegos más violentos, y aquellos que presentan un componente sexual explícito más acentuado.

Finalmente presentaremos unas breves reflexiones para concluir que podemos utilizar los videojuegos como un medio cultural más, con las mismas reservas y precauciones que se han de contemplar en otros medios de ocio. Esto nos permitirá en el siguiente capítulo analizarlos desde un punto educativo y proponer su utilización dentro del entorno escolar.

### 3.1.- Historia de los videojuegos

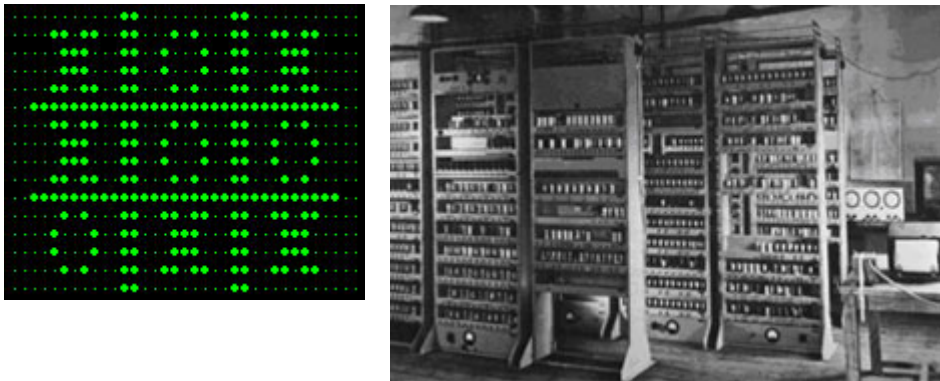
Toda historia tiene un comienzo, y el de los videojuegos podemos situarlo en 1947 cuando una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial, la experimentación tecnológica pudo comenzar a volcarse en otros ámbitos. En realidad, más que hablar del primer videojuego propiamente dicho, estamos ante un primer experimento electrónico de una simulación en una pantalla llevado a cabo y patentado por Thomas T. Goldsmith y Estle Ray Mann al que bautizaron como “Lanzamiento de Misiles”. Se trataba de una adaptación de un radar del ejército con válvulas que se proyectaban sobre una pantalla de rayos catódicos, y que con una superimpresión en la misma era capaz de calcular una curva de lanzamiento de misiles hacia objetivos virtuales.

El siguiente paso fue “OXO”, creado en 1952 como un juego gráfico computerizado, fruto de la tesis doctoral de Alexander Sandy Douglas en la universidad de Cambridge sobre la interactividad entre computadoras y seres humanos. Básicamente se trataba de una versión del clásico “Tres en Raya” escrito para la computadora EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator), la primera calculadora electrónica de la historia (Fig. 3.1.1). “OXO” podía tomar sus decisiones en función de los movimientos del jugador, que transmitía las órdenes a través de un dial telefónico integrado en el sistema. Como en el caso anterior, algunos autores no consideran a esta creación más que un embrión de videojuego, puesto que no existía ninguna componente de animación.

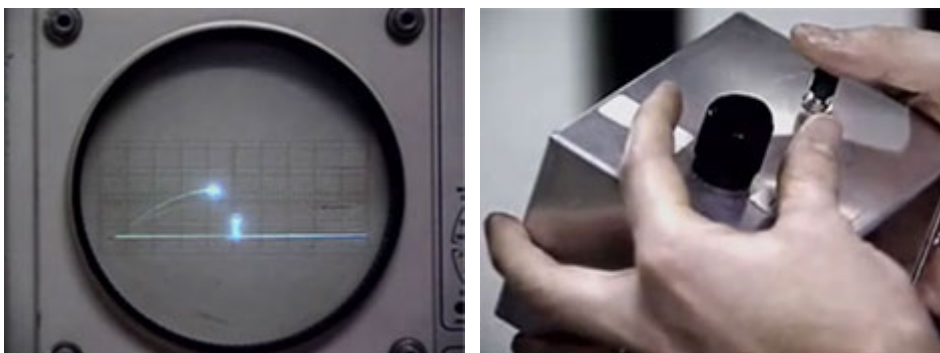
Como curiosidad, podemos comprobar como la película “Juegos de Guerra” (John Badham 1983) es un homenaje continuo a estos dos primeros desarrollos precursores de los videojuegos, dejando para la posteridad una frase como metáfora de la guerra fría que impregnaba el entorno sociocultural de la época: “Un juego muy extraño, la única forma de ganar es no jugar ¿qué tal una partida de ajedrez?” Además la película sigue siendo muy atractiva en el entorno actual por ser una de las primeras en mostrar, una primitiva Internet con sus módems telefónicos y sus pantallas de fósforo repletas de líneas de comandos, y la figura del hacker bueno (Matthew Broderick). También lo es por mostrar el protagonismo de la todopoderosa computadora, que no ordenador, como prototipo de las peligrosas inteligencias artificiales, que otras películas (como “Terminator” en 1984 de James Cameron o “Matrix” en 1999 de los hermanos Wachowski) acabarían convirtiendo en el malo de la película.

“Tennis for two” es considerado por muchos el primer videojuego de la historia, y ello por dos motivos: su interactividad, ya que fue diseñado como un juego bipersonal; y sus animaciones, que hacían su aparición por primera vez.

Fue creado por William Higinbotham en 1958 aprovechando un osciloscopio del Brookhaven National Laboratory, y en él se simulaba un partido de tenis entre dos jugadores, que disponían de un controlador compuesto por un pulsador que servía para golpear la pelota virtual y un mando analógico con el que se controlaba su dirección. El juego utilizaba una vista lateral en la que se podía observar una pista que incluía como único detalle la red que separaba ambos campos, y a pesar de lo primitivo del diseño, se podía escoger el lado de la pista desde el que servir, la altura de la red e incluso la longitud de la pista (Fig. 3.1.2). El juego pronto se convirtió en foco de atención, pero Higinbotham nunca se planteó patentar su creación, a la que no dio ninguna importancia.



*Fig. 3.1.1. Imágenes de OXO y del ordenador EDSAC tomadas de <http://www.pesepe.com/es/p-gina-del-libro/1952-1972-el-origen-de-los-videojuegos-desde-oxo-hasta-pong>.*



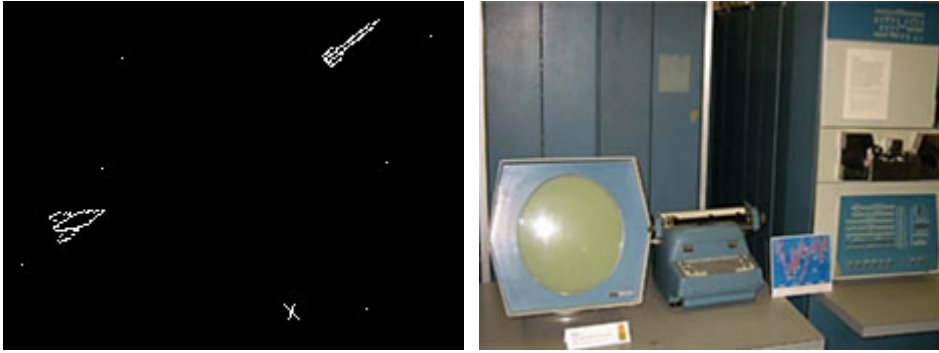
*Fig. 3.1.2. Imágenes del osciloscopio de “Tennis for two” y su controlador, tomadas de <http://www.gametrailers.com/player/usermovies/149129.html>.*

Los más puritanos sitúan el comienzo de la historia de los videojuegos en 1961, cuando un estudiante del MIT, Steve Russell, diseñó “Spacewar!” para ser ejecutado en el ordenador PDP-1 del MIT. Desde su creación el videojuego fue todo un éxito y pronto se comenzaron a diseñar videojuegos equivalentes para otros ordenadores, cuestión esta que nunca antes había sucedido, pero Russell nunca patentó el programa, y acabó siendo utilizado como programa de diagnóstico. “Spacewar!” era un juego interactivo para dos jugadores, cada uno de los cuales controlaba una nave espacial que podía mover modificando su velocidad y dirección, y desde la que podía disparar a la otra nave. Además, para añadir realismo, el programa contaba con un centro de gravedad, de forma que ambas naves se veían atraídas hacia dicho punto, y eran destruidas si se acercaban demasiado a él. Gráficamente el juego fue una revolución: dos naves moviéndose, disparos visuales, espacio con estrellas... Tanto es así que las universidades de todo el mundo que contaban con un ordenador tan potente como el PDP-1 replicaron el juego en ellas. “Spacewar!” fue el comienzo de las sagas de innumerables guerras galácticas que se sucedieron en años posteriores, y el primer “shooter” (videojuego en el que el jugador controla algún elemento –personaje, nave, robot- con el que puede disparar) de la historia.

En 1971 dos estudiantes de la Universidad de Stanford, Bill Pitts y Hugh Tuck, reprogramaron el juego original de Russell, al que denominaron “Galaxy Game”, para su ejecución en una máquina (que más tarde se popularizarían como máquinas recreativas o máquinas arcade), previa introducción en ella de cinco centavos. Era el primer videojuego comercial de la historia, y la máquina ubicada en una tienda del campus de la universidad de Stanford tuvo un éxito arrollador, con colas interminables para disfrutar unos minutos del videojuego. El coste final de fabricación de la máquina superó los 20.000 dólares por lo que parece difícil pensar en una rentabilidad económica del proyecto.

Aunque “Galaxy Game” fue el primer intento de explotar económicamente un videojuego, la primera máquina en ser producida en serie fue, también en 1971, “Computer Space” (otra variación de “Spacewar!”). Con ello se abandona el ambiente experimental universitario que hasta entonces había rodeado a este campo, y se fija como objetivo la comercialización masiva de los videojuegos. De ello se encargó Nutting Associates, aunque no llegó a fabricar ni 2.000 unidades, por lo que su creador Nolan Bushnell rebautizó a la compañía con el nombre de Atari, término que en el juego del “Go” (al que Nolan era muy aficionado) era sinónimo de fracaso.





*Fig. 3.1.1.3. Imágenes de “Spacewar!” y del ordenador PDP-1.*



*Fig. 3.1.1.4. Imágenes de las máquinas recreativas “Galaxy Game” (izq.) y “Computer Space” (der.) tomadas de <http://www.pesepe.com/es/p-gina-del-libro/1952-1972-el-origen-de-los-videojuegos-desde-oxo-hasta-pong>.*

Un año después, en 1972, Bushnell debería de haber vuelto a cambiar el nombre a la compañía, porque consiguió el primer éxito comercial de la historia del videojuego: “Pong”. Este primer videojuego de la compañía Atari utilizaba una consola conectada a la televisión, de forma que su funcionamiento era completamente electrónico y controlado por un microprocesador. Con el mismo argumento que “Tennis for Two”, con una menor calidad gráfica que aquel, pero con la ventaja de posibilitar una producción en masa a un precio económico, “Pong” se convirtió en el primer superventas y el primer videojuego que invadió el hogar. Algunas consolas incluían cartuchos modificadores de jumpers para variar el juego original, haciendo posible jugar múltiples versiones, y se fabricaron televisores que incluían de serie la placa de “Pong” para poder jugar sin necesidad de tener la consola.

En él (Fig. 3.1.5), cada jugador estaba representado por una barra vertical situada a cada lado de la pantalla del televisor, y la pelota estaba representada por un cuadrado. Al comenzar el juego la pelota salía disparada hacia uno de los lados, y el jugador debía mover verticalmente su barra para interceptar la pelota y devolverla al otro jugador, que debía continuar con la misma mecánica, hasta que uno de los dos no interceptaba la pelota y perdía un tanto. Con ello aparecía un concepto nuevo que ha sido una constante a lo largo de la historia del videojuego: la puntuación como el juez implacable del duelo entre ambos jugadores. Aunque Atari también comercializó “Pong” en su versión máquina recreativa, su pedestal en el olimpo de los videojuegos está íntimamente relacionado con la entrada en el hogar del soporte consola.

En cualquier caso, puesto que esta primera consola de Atari sólo servía para jugar a “Pong”, no cabe calificarla realmente como tal, recayendo este honor en Magnavox que, también en 1972 comercializó “Odyssey”, una consola que se conectaba a la televisión, que contaba con unos primitivos joysticks, funcionaba a pilas (sin posibilidad de funcionar conectada a la red eléctrica), y que incorporaba 6 cartuchos con juegos diferentes impresos en tarjetas, entre los cuales estaba por supuesto un equivalente del “Pong”, aunque no podía controlar ningún tipo de marcador (Fig. 3.1.6). El listado original de juegos era el siguiente: “Table Tennis”, “Ski”, “Simon Says”, “Tennis”, “Football”, “Hockey”, “Analogic”, “Football”, “Cat and Mouse”, “Haunted House”, “Submarine”, “Roulette” y “States”. En todos ellos se podían realizar acciones análogas a las descritas para el universo “Pong”, por lo que junto con la consola, venían incluidas unas plantillas transparentes con dibujos de colores para pegar a la pantalla del televisor y así proporcionar el fondo adecuado para cada juego en concreto. Y es que “Odyssey” era una máquina increíblemente simple, incapaz de emitir sonido alguno o memorizar el progreso de los jugadores, que tenían que anotar los puntos a mano en unos cartones que se incluían en el set

con el que se vendía la consola. Incluso, como si de un juego de mesa se tratase, el set contenía también billetes, fichas de póker y dados.



Fig. 3.1.5. Imágenes de una partida de “Pong” y de la consola, tomadas de <http://www.pesepe.com/es/p-gina-del-libro/1952-1972-el-origen-de-los-videojuegos-desde-oxo-hasta-pong>.



Fig. 3.1.6. Imagen de la consola Magnavox Odyssey, tomada de <http://www.pesepe.com/es/p-gina-del-libro/1972-1974-magnavox-odyssey-la-madre-de-todas-las-consolas>.

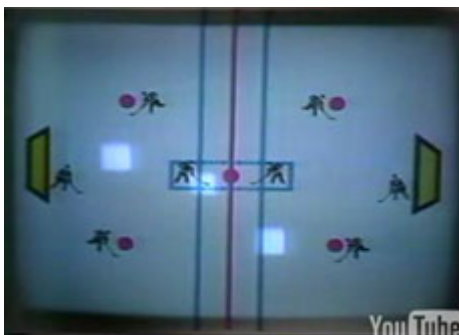


Fig. 3.1.7. Imágenes de “Hockey” y “Ski” tomadas de YouTube. Obsérvense las láminas con dibujos pegadas al televisor.

### 3.1.1.- Las máquinas recreativas

A pesar del relativo éxito de estos primeros videojuegos, la industria de las consolas no conseguía despegar debido sobre todo a la falta de contenidos suficientemente atractivos propiciados por una precaria tecnología, ya que sólo “Pong” y sus clones habían calado en el ambiente del hogar. El empujón definitivo para los videojuegos llegó de la mano de las máquinas recreativas en las que sí era posible esa inversión tecnológica, dada su utilización masiva en lugares públicos de ocio. Mientras tanto, las consolas se limitaban a convertir los videojuegos de las máquinas recreativas a sus respectivos formatos, con la consiguiente pérdida de calidad. Así, en la década de los setenta las máquinas recreativas tuvieron como protagonistas muchos de los géneros de videojuegos que conocemos en la actualidad, aunque predominando el género arcade con el que se empezaron a conocer estas máquinas:

- “Space Race” (1973, Atari), en el que se había de pilotar un cohete hasta la parte superior de la pantalla lo más rápido para ganar al rival.
- “Pong Doubles” (1973, Atari), un “Pong” para dos parejas.
- “Gotcha” (1973, Atari), el primer videojuego de laberintos.
- “Gran Track 10” (1974, Atari), el primer videojuego de conducción.
- “Thank” (1974, Atari & Kee Games), en el que se había de dirigir un tanque por una especie de laberinto. Fue el primer videojuego que almacenaba los gráficos en chips de memoria ROM.
- “Gun fight” (1975, Midway), en el que se emulaban los duelos típicos de las películas del oeste. Fue la primera máquina recreativa en utilizar un microprocesador.
- “Breakout” (1976, Atari), una extensión del “Pong” en el que se habían de romper filas de ladrillos.
- “Space Invaders” (1978, Taito Co.), el primer “mata marcianos”.
- “Asteroids” (1979, Atari), cuyo objetivo era destruir los asteroides evitando chocar contra los fragmentos de estos. En él se utilizaron por primera vez gráficos vectoriales para aumentar la velocidad de movimiento de los objetos en pantalla.
- “Galaxian” (1979, Namco), una evolución de “Space Invaders” pero con el aliciente del color RGB en todos los píxeles de sus gráficos.
- “Pac-Man” o “Comecocos” en España (1980, Namco), cuyo objetivo era el de realizar variadas tareas dentro de un laberinto.

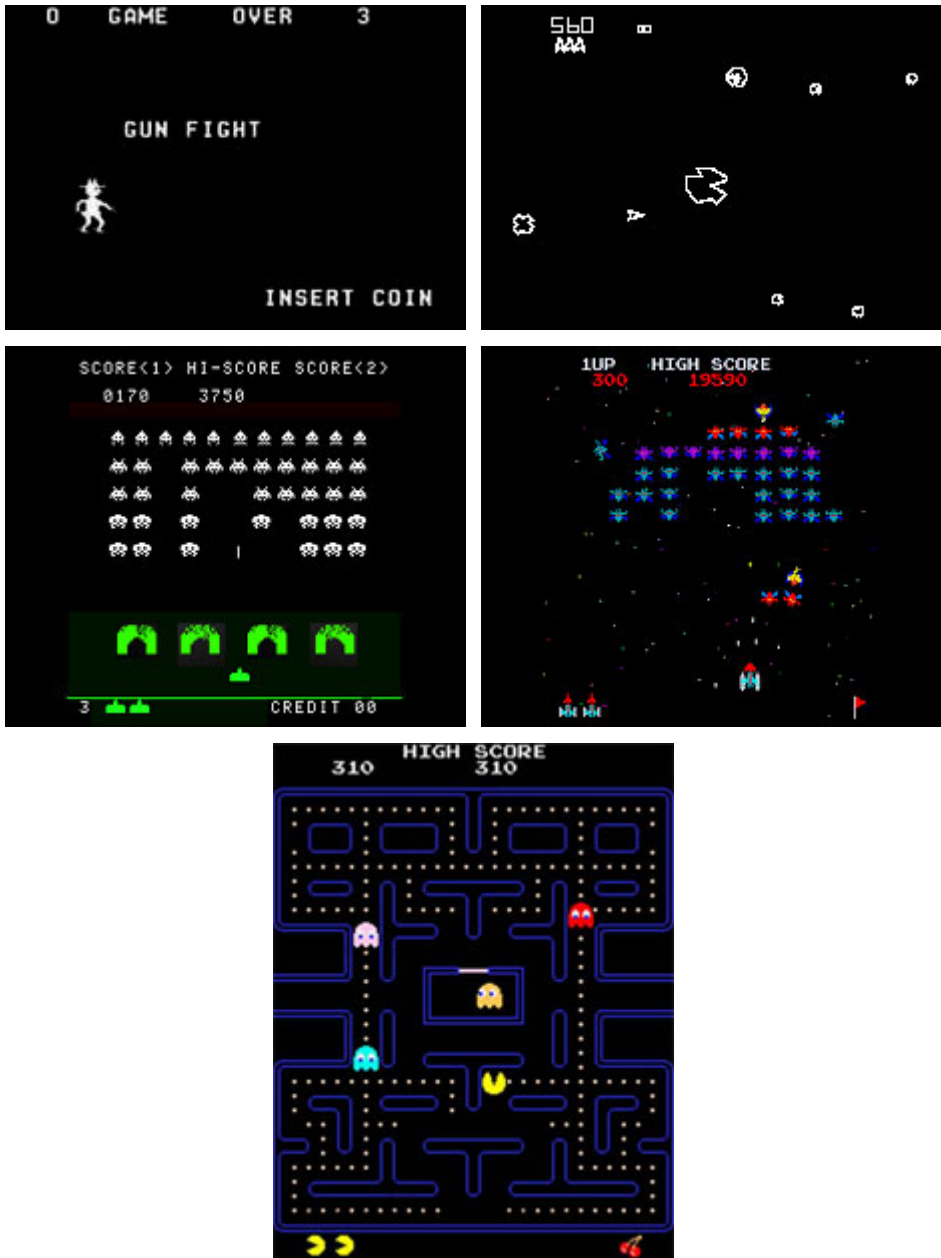


Fig. 3.1.1.1. Imágenes de (en orden): “Gun fight”, “Asteroids”, “Space Invaders”, “Galaxian” y “Pac-Man”.

A pesar de su simplicidad, este tipo de videojuegos se han recreado hasta la saciedad: hay versiones incluso para las consolas más potentes, se están reinventando a sí mismos como videojuego para el móvil ([<http://mobile-asteroids.softonic.com/movil>], [<http://pman.softonic.com/movil>]), aparecen como minijuegos ocultos en otros videojuegos (“Mortal Kombat Trilogy”), incluso existen versiones en flash para su ejecución en la Web [<http://www.spaceinvaders.de/>].

De todos ellos, dos merecen especial atención. El primero es “Space Invaders” por las innumerables versiones que se han creado a partir de él, y por ser el primer videojuego que se convirtió en un auténtico fenómeno social (en Japón, el gobierno hubo de fabricar más monedas de las que se utilizaban en la máquina dada su escasez). Y el segundo “Pac-Man” por acabar con la tiranía de los disparos, presentando un entorno sin violencia y lleno de humor, al que por fin pudieron acceder las chicas, popularizando así el mundo del videojuego (fue además el primer videojuego en contar con una serie de televisión).

A comienzos de los ochenta, las máquinas recreativas ya habían salido de su ubicación original (los bares y salas recreativas), extendiéndose a otros lugares públicos como restaurantes y cafeterías, permitiendo el despegue de esta nueva forma de ocio:

- “Battle Zone” (Atari, 1980), un simulador de tanques con el primer entorno tridimensional, que impresionó tanto a las Fuerzas Armadas estadounidenses que encargaron a Atari una versión mejorada para el entrenamiento de sus pilotos de tanques.
- “Berzerk” (Stern Electronics, 1980), el primer videojuego que incluía un sintetizador de voz capaz de emitir 30 palabras.
- “Defender” (Williams, 1980), el videojuego con más controles de su época: una palanca y cinco botones.
- “Donkey Kong” (Nintendo, 1981), un éxito de superventas multiplataforma, que aparece regularmente en recopilaciones para distintas consolas, existiendo incluso versiones para descargar en el móvil, o (<http://noticiero.zoomblog.com/archivo/2007/07/21/donkey-Kong.html>) en flash para jugar en la Web.
- “Tron” (Bally Midway, 1982), el primer video juego producido a partir de una película, generando además mayores beneficios que el primer lanzamiento de la película con el mismo título producida por Walt Disney Productions en 1982.
- “Dragon's Lair” (Cinematronics, 1983), el primero en utilizar la tecnología Láser Disc.
- “Zaxxon” (Sega, 1984), en el que por primera vez se presentaban los “boss” o enemigos de fin de nivel.



Fig. 3.1.1.2. Imagen de “Donkey Kong” en un emulador.

Por su parte, la evolución tecnológica de las consolas impulsaba a ritmo vertiginoso la creación de nuevos mundos que explorar, puesto que en ellas se podían recrear juegos muy distintos:

- En 1976, Robert Noyce y Gordon Moore, a la postre fundadores de Intel, crearon “Fairchild Channel F”, la primera consola en contar con procesador, con cartuchos de juegos con componentes internos e información grabada en su ROM (y no simples conectores de jumpers como “Odyssey”), capaz de emitir una señal de salida en color y con un diseño en el que se perfilaba un estudio primario de ergonomía puesto que los mandos se podían alejar de la consola utilizando cables. Sin embargo, dado el escaso número de juegos que se desarrollaron para ella (sólo 26), y la poca calidad de los mismos, acabó pasando desapercibida.
- En 1977 aparecía “Atari VCS” (Video Computer System), también conocida como “Atari 2600”, que utilizando también cartuchos intercambiables consiguió un enorme éxito, llegando a venderse durante catorce años. Es una de las primeras consolas de 8 bits, también llamadas de segunda generación.
- “Intellivision”, también de 8 bits, nació en 1979 de la mano de Mattel Electronics, y los videojuegos de sus cartuchos se caracterizaban por presentar una calidad gráfica muy alta.
- “ColecoVision” vio la luz en 1982, y fue la primera consola (también de 8 bits y con cartuchos) que incorporaba para los videojuegos de conducción otro tipo de elementos como volante, palanca de cambios y

pedal de acelerador, como si de una máquina recreativa se tratara. Por otro lado, la compañía protagonista de su desarrollo, Coleco, introdujo una importante novedad al crear un adaptador que permitía utilizar el mismo cartucho en distintas consolas.



*Fig. 3.1.1.3. Imagen de la consola Atari 2600, tomada de [http://es.wikipedia.org/wiki/Atari\\_2600](http://es.wikipedia.org/wiki/Atari_2600).*

De esta forma, la industria del videojuego había encontrado dos líneas de actuación distintas: la fabricación de consolas (hardware) y el desarrollo de juegos para ellas (software). Y comenzó a percatarse de las inmensas posibilidades que se abrían:

- En 1976 ya existían 20 compañías desarrollando videojuegos.
- En 1979 se facturaron más de 330 millones de dólares sólo en EE.UU., y se vendieron 20 millones de cartuchos.
- En 1982 la facturación superaba los 3.000 millones de dólares, y el número de cartuchos pasó a ser de 80 millones.
- En 1982, el 93% de los jóvenes norteamericanos utilizaba algún videojuego, y estos acaparaban el 30% del mercado “del juguete”.

Un avance importante para la industria del videojuego llegó de la mano de los ordenadores personales. Los primeros que entraron en el hogar, al comienzo de los ochenta, fueron el “Sinclair ZX81” y el “Commodore VIC-20”, máquinas con poca potencia y mínima capacidad de memoria, que sólo podían recrear versiones “ligeras” de las máquinas recreativas que utilizaban un hardware más potente. Pero la verdadera revolución llegaría en 1982, con la generación de ordenadores personales de 8 bits: el “Spectrum ZX” y “Commodore 64”, y continuaría en 1984 con el “Amstrad CPC 464”. Y es que estas máquinas posibilitaron una avalancha de videojuegos por un doble motivo: su facilidad de programación, y el soporte tan habitual en la época para almacenar los programas, como era el de las cintas de casete.





*Fig. 3.1.1.4. Imágenes de “Spectrum ZX” (izq.), “Commodore 64” (der.) y “Amstrad CPC 464” tomadas de <http://es.wikipedia.org>.*

Así las cosas, a mediados de los ochenta los usuarios comenzaban a preguntarse hasta qué punto merecía la pena adquirir una consola, cuando de forma alternativa podían conseguir un ordenador personal con el que también podían ejecutar videojuegos de ordenador, y que en la mayoría de los casos tenían mayor calidad que los videojuegos de consola. Así que finalmente dejaron de comprar consolas y videojuegos para ellas. De hecho, de los 3.000 millones facturados por la industria del videojuego en 1982, se pasó a 100 millones en 1985, y las empresas del sector comenzaron a sufrir graves pérdidas. Esta crisis supuso el final de un primer estadio en el desarrollo de los videojuegos.

Pero a la vez fue un revulsivo para el nuevo mundo del videojuego, y en la segunda mitad de la década de los ochenta comienza el despeque definitivo de las consolas, que gracias a notables avances técnicos, a comienzos de los noventa se había convertido ya en el soporte más difundido para los videojuegos, en detrimento de las máquinas recreativas. Por lo que respecta a los ordenadores, comienzan a desaparecer progresivamente los ordenadores de 8 bits, y son sustituidos por ordenadores de 16 bits, tecnológicamente más avanzados, con mayor capacidad y velocidad como los “Amiga” y los

denominados “PC”. Pero además, son los albores de un nuevo soporte: las consolas portátiles. Analicemos en detalle cada uno de estos tres elementos.

### 3.1.2.- Los videojuegos a finales del siglo pasado

#### a) Las consolas



*Fig. 3.1.2.1. Imágenes de “NES”, “Sega Mega Drive” y “Play Station 2”.*

A diferencia de lo ocurrido con el periodo anterior, el escenario en esta nueva época estuvo marcado por la existencia de pocas compañías desarrolladoras de videojuegos y consolas, que protagonizaron épicas batallas. Aunque hubo algunos protagonistas más en el mundo del hardware, tres fueron las compañías que marcaron las pautas en el mundo de las consolas: Nintendo, Sega y Sony. Como hitos más destacados de estas compañías encontramos la

aparición de la consola “NES” de Nintendo en 1983, el desarrollo por parte de Sega de la consola “Mega Drive” en 1988 y la culminación tecnológica en 2000 con la “Play Station 2” de Sony.

Nintendo fue la primera compañía que apostó decididamente por los videojuegos tras la crisis. En 1983 lanzó al mercado la consola “NES” (Nintendo Entertainment System), con la que facturó 100 millones de dólares en 1985 y 2.300 millones en 1988, poniendo de relieve el renacer de la industria de los videojuegos. Más allá de los avances tecnológicos de la consola, su popularidad vino marcada por la calidad de sus juegos, en especial “Super Mario Bros” que venía incluido con la compra de la consola a partir de su creación en 1985. En 1989 Nintendo puso en el mercado “Super NES” como evolución natural de “NES” a los 16 bits, en 1995 dio el salto a los 32 bits con “Virtual Boy”, y en 1996 presentó “Nintendo 64” accediendo al olimpo de los 64 bits. Aunque en todas ellas el personaje de “Mario Bros” siguió saltando por todos sus mundos, su protagonismo fue algo menor, al tener que competir con “Sonic” y con los universos de la “Play Station” de Sony.

En el año de su lanzamiento, en 1985, se vendieron más de 10 millones de cartuchos de “Super Mario Bros”, y a lo largo de toda su historia la cifra ha rondado los 40 millones. Antes de la salida de “Super Mario Bros”, el afán de todo jugador consistía en conseguir las puntuaciones más altas en niveles que se repetían una y otra vez, sin que entre ellos hubiera una gran diferencia. Pero Mario había de recorrer 32 niveles diferentes distribuidos en 8 mundos distintos: uno basado en plataformas tradicionales, otro que simulaba entornos subterráneos, en otro había que nadar, los había en los que sobrevivir implicaba saltar y volar por la pantalla dando enormes saltos, o incluso en los que se habían de esquivar precipicios utilizando plataformas móviles que ascendían y descendían, o que iban de uno a otro lado. Además, Mario era capaz de romper ladrillos, comerse una seta y hacerse gigante, o comerse una flor y escupir fuego para escapar de sus adversarios. Si tenemos en cuenta que este tipo de ayudas al personaje no se había visto nunca antes en un videojuego, que fue el primer videojuego en el que aparecieron zonas secretas e ítems escondidos haciendo de la exploración y la manipulación herramientas con la que obtener ventaja en estos mundos virtuales, empezaremos a valorar en su justa medida “Super Mario Bros”. Desde un punto de vista técnico, este videojuego es considerado por muchos el primero de plataformas para consolas con desplazamiento lateral de la historia.

El personaje de Mario se remonta a 1981 cuando apareció como un personaje más dentro del videojuego “Donkey Kong”. Desde su aparición en solitario en “Super Mario Bros” el personaje ha protagonizado la saga más

rentable en el mundo de los videojuegos, ya que entre todas sus versiones se han vendido más de 193 millones de unidades, y desde el principio su imagen se convirtió en el de la propia compañía por la facilidad con la que cualquier usuario se identificaba con él.



*Fig. 3.1.2.2. Imagen del videojuego “Super Mario Bros”.*



*Fig. 3.1.2.3. Imagen del videojuego “Sonic the Hedgehog”.*

Al igual que Nintendo, Sega comenzó su andadura en el mundo de los videojuegos de la mano de las máquinas recreativas, pero a diferencia de aquella, su consola de 8 bits lanzada en 1986 no cuajó, sobre todo porque no pudo competir con la calidad de “NES”. Sin embargo sirvió para que Sega, en 1988, liderara el mercado de las consolas de 16 bits con su “Sega Mega Drive”. Siguiendo los mismos pasos que Nintendo, Sega popularizó su consola a través

de un videojuego: “Sonic the Hedgehog”, y desde entonces utilizó el personaje principal del juego, Sonic, como mascota de la compañía. “Sonic the Hedgehog” comparte muchas de las excelencias de “Super Mario Bros”.

En 1994 Sega lanzó al mercado “Saturn”, pero quedó oscurecida porque ese mismo año vio la luz “Play Station” de Sony, que se erigió en reina del panorama de los 32 bits. Sega volvió a ganar algo de presencia en el mundo de los videojuegos en 1998 con la aparición de “Dreamcast”, su primera consola de 128 bits, que además contaba con CD-ROM y 6 MB de memoria, siendo además la primera consola que incluía un módem para Internet y soporte a juegos on-line. En su primera temporada, logró un éxito de venta difícilmente igualable: 225.132 unidades vendidas en los EE.UU. en las primeras 24 horas, y 500.000 unidades en las primeras dos semanas.



*Fig. 3.1.2.4. Imagen de la consola “Play Station”.*

Pero su protagonismo sólo duró hasta que en 2000, de nuevo Sony, le arrebatara el reinado de los 128 bits con su “Play Station 2”. “Dreamcast” fue la sexta y última consola creada por Sega, que a partir de 2000 se dedicaría sólo al desarrollo de software para consolas y a la producción de máquinas arcade.

La última compañía en liza a finales de siglo que nos queda por analizar es Sony. Nacida en Japón en 1950 a partir de Tokyo Tsushin Kogyo, Sony comenzó realizando aportaciones relevantes al campo de la electrónica, lo que la ha convertido en una de las piezas fundamentales del mundo del videojuego desde 1990, aunque su explosión se produjo en 1994 al presentar su consola “Play Station”. Dicha consola incorporaba la tecnología más vanguardista de los

32 bits, pero además, prescindía de cartuchos, y utilizando de forma exitosa el CD-ROM como medio de almacenamiento (cosa que no consiguieron anteriormente otras compañías que habían utilizando este mismo soporte) era capaz de generar 1,5 millones de polígonos por segundo. Una característica importante que consagró a “Play Station” fue el amplio catálogo de juegos que logró obtener y entre los que podemos destacar viejas glorias como: “Dino Crisis (Capcom, 1999)”, “Driver” (Infogrames, 1999), “FIFA 2000”, (Electronic Arts, 2000), “Final Fantasy VII” (Square Enix, 1997), “Gran Turismo” (Polyphony Digital, 1999), “Metal Gear Solid” (Konami, 1999), “Resident Evil” (Capcom, 1976), “Silent Hill” (Konami, 1999), “Syphon Filter” (Eidetic, 1999), “Tekken” (Namco, 1995), o “Tomb Raider” (Core Design, 1996).

### **b) Ordenadores**

A comienzo de los 80, el ordenador de 16 bits “Amiga” de Commodore era posiblemente el más popular del momento, mucho más que el “Personal Computer” que IBM había lanzado en 1981 con el sistema operativo MS-DOS (Microsoft Disk Operating System). Sin embargo, puesto que IBM había diseñado su máquina con un arquitectura abierta para que otros fabricantes pudieran producir y vender máquinas compatibles con la suya, que acabarían conociéndose con el acrónimo de “PC” de “Personal Computer”, otros fabricante produjeron sus propias máquinas a partir de las especificaciones de la ROM BIOS publicada por IBM, a un precio mucho menor, con lo que el mercado se inundó de PCs, convirtiéndose en el protagonista absoluto del panorama informático. Ante tal avalancha de ordenadores compatibles los juegos de ordenador conocieron un nuevo amanecer, puesto que ya no era necesario diseñarlos para distintas versiones de ordenadores. Así las cosas, los videojuegos diseñados para ordenador se hicieron tan populares o más que los utilizados en consolas.

Curiosamente, esa popularización de los videojuegos de ordenador, propició que pudieran ver la luz nuevos géneros de videojuegos mucho más reflexivos, como los juegos de aventura, estrategia, simulación o rol. Y con ello, el afán por crear universos cada vez más espectaculares, propiciaba una necesidad permanente de actualización y mejora de la tecnología de los ordenadores: velocidad, memoria, capacidad de almacenamiento y tarjetas gráficas y de sonido.

El panorama al final del siglo pasado, era el de un mundo del videojuego dominado por los ordenadores en detrimento de las consolas, que veían como sus replicas de juegos eran de menor calidad.

Siempre es difícil resumir hitos importantes, y al hablar de videojuegos el asunto se vuelve aún más complicado, sobre todo si tenemos en cuenta la carga de subjetividad implícita que ello conlleva. Aún así, y a riesgo de resultar incompleta, creemos que una lista con los videojuegos de ordenador más importantes en este periodo, ha de hacer mención a:

- “King’s Quest: Quest for the Crown” (Sierra, 1984), la primera aventura gráfica animada, y toda una revolución de desarrollo, con más de 18 meses de trabajo y un presupuesto de más de setecientos mil dólares.
- “Indiana Jones and the Temple of Doom” (Atari, 1985), basada en la película homónima de Steven Spielberg, un videojuego de acción en escenarios ligeramente laberínticos y con scroll multidireccional.
- “Tetris” (Alexey Pajitnov, 1985), que definió un nuevo género de videojuegos como es el de los puzzles, y del que hay infinidad de versiones para todo tipo de soportes.
- “The Legend of Zelda” (Nintendo, 1986), precursor de una saga de once títulos.
- “¿Dónde está Carmen Sandiego?” (Brøderbund Software, 1986), el primer éxito de los denominados videojuegos educativos o edutainment.
- “Maniac Mansion” (Lucas Films Games, 1987), el primero que permitía interactividad entre el usuario, unos verbos que aparecían en pantalla, y los objetos que llevaba el personaje, con los que se formaban frases para definir las acciones. Como gran novedad, presentaba la posibilidad de escoger entre varios personajes para acompañar al protagonista. También fue el primer videojuego en contar con finales alternativos.
- “Sim City” (Maxis, 1989), otra popular saga origen del género de simulación, en particular de la construcción y desarrollo de una ciudad como un subgénero propio de estrategia. Desde el punto de vista del bricolaje, hay que recordar que el videojuego nació como una necesidad de su creador, al percatarse que se divertía más destripando el videojuego “Raid on Bungeling Bay” y haciendo mapas para él, que utilizando el propio videojuego.
- “El secreto de Monkey Island” (Lucas Films Games, 1990), una aventura gráfica conversacional que introducía como novedad las famosas batallas de insultos, que no eran sino parte del decorado de un desarrollo repleto de ingenio y humor. Fue uno de los primeros videojuegos que se permitió el lujo de dejar al jugador horas y horas y horas, atascado en una misma pantalla pensando en cómo salir de ella.

- “Lemmings” (DMA Design, 1991), con un sistema de juego completamente novedoso basado en la cooperación entre sus diminutos personajes, y que hoy siguen presentes en todo tipo de soportes.
- “Myst” (Cyan Worlds, 1991), posiblemente el mejor mundo de simulación y aventura jamás creado: nadie con quien luchar, apenas nadie con hablar, sólo Edades inmensas que ver, mirar, sentir y sobre las que actuar.
- “Street Fighter II” (Capcom, 1991), el primer éxito de lucha.
- “Wolfenstein 3D” (Id Software, 1992), el primer videojuego que aprovechó con éxito la perspectiva tridimensional.
- “Alone in the Dark” (Infogrames, 1992), el primer “Survival Horror”, que además utilizaba un entorno 3D como el que conocemos en la actualidad.
- “Doom” (Id Software, 1993), padre de los denominados juegos de acción en primera persona (First Person Shooter), y uno de los pocos juegos que hubo de esperar algún tiempo para ser replicado en consolas, debido a sus enormes requerimientos técnicos (4 MB de RAM, procesador 386 a 33 MHz o 486 a 25 MHz). “Doom 2” vio la luz un año después y fue el primer videojuego multijugador de la historia accesible a través de Internet.
- “FIFA” (Electronic Arts, 1993), que puso de moda los partidos de fútbol como temática de los videojuegos a partir de una novedosa vista isométrica.
- “Warcraft” (Blizzard, 1994), un punto de inflexión en el desarrollo de juegos de estrategia en tiempo real, al que puso colofón “Age of Empires” (Microsoft, 1997).
- “Populous: The Beginning” (Bullfrog, 1998), el primero de los denominados simuladores divinos.
- “Deux Ex” (Ion Storm, 2000), que combinaba elementos de acción en primera persona junto con una evolución del personaje como si de un juego de rol se tratase, planteando historias realmente complejas incluyendo dilemas morales, con los que el juego permitía múltiples finales.

### **c) Consolas portátiles**

La última década del milenio pasado también entrará en la historia por alumbrar un nuevo soporte para los videojuegos, como es el de las consolas portátiles.





*Fig. 3.1.2.5. Imagen de "Maniac Mansion".*



*Fig. 3.1.2.6. Imagen de "Myst".*

La primera en aparecer en 1980 fue la “Game&Watch” de Nintendo. Con una arquitectura muy simple (pantalla LCD monocromática, unos botones de goma, y alimentada por baterías miniatura como las usadas en relojes), un tamaño muy reducido y un precio económico, pronto se reveló como el elemento idóneo para un público que hasta entonces no había tenido muchas facilidades para acceder a este mundo del videojuego: el infantil. Esta primera consola portátil incorporaba un único videojuego basado en “Super Mario Bros”, pero de mucha menos calidad. Sucesivas evoluciones de este embrión, decenas de millones de unidades vendidas en todo el mundo, y finalmente, en 1989 Nintendo puso en el mercado “Game Boy” para coronarse como rey de las consolas portátiles.



*Fig. 3.1.2.7. Imágenes de “Game&Watch” y “Game Boy” tomadas de <http://www.retrogames.cl/portatiles.html>.*

Y es que esta joya contaba con todo lo necesario para satisfacer a los usuarios: pantalla con 4 tonos de grises, sonido nítido y salida para auriculares, juegos en cartuchos que podían desarrollar otras empresas, y un procesador de 4 MHz que permitían la simulación en estos nuevos micromundos. Además de un puerto de serie para, entre otras cosas, poder comunicar dos consolas y hacer que dos jugadores pudieran compartir sus aventuras.

En sucesivas versiones, Nintendo modificó la consola haciéndola mucho más pequeña y ligera, con un pantalla mayor y de mayor resolución, y con dos pilas en lugar de cuatro (“Game Boy Pocket”, 1996), y posteriormente añadiría color en la “Game Boy Color” (1998). Curiosamente, Nintendo esperó a que el bajo consumo de los componentes y la mejora de las pilas eléctricas propiciaran una gran autonomía para su consola y así poder mostrar en todo su esplendor sus 56 colores. Otros antes ya habían introducido el color, pero la decisión de

Nintendo fue la más acertada y ninguna otra consola pudo competir con ella, aunque muchas lo intentaron (Atari en 1989 con “Lynx”, Sega en 1991 con “Game Gear” y en 1995 con “Nomad”, Tiger Electronics en 1997 con “Game.com”, Toshiba en 1998 con “Neo Geo Pocket” o Bandai en 1999 con “WonderSwan”).

Como en casos anteriores, la popularidad de esta consola (más de 200 millones de unidades entre todas sus versiones), se vio arropada por la cantidad y calidad de los videojuegos que se desarrollaron para ella. Más de 500, entre los que merece la pena destacar “La leyenda de Zelda”, con el mismo aspecto con se mostraban en la NES de Nintendo; “Tetris”, con el que muchos adultos conocieron el mundo del videojuego; y “Pokémon”, otra de esas sagas míticas con 155 millones de unidades vendidas que analizaremos en detalle más adelante.

### **3.1.3.- Los videojuegos en el nuevo siglo**

A finales de los noventa, los videojuegos habían crecido en tamaño, duración, complejidad y calidad técnica, por lo que las inversiones para su desarrollo eran cada vez más costosas, y los periodos de creación pasaron de meses a años. La llegada del nuevo milenio continuó con la búsqueda de universos más atractivos en los que jugar, y que curiosamente muy a menudo acaban encontrando mundos muy parecidos al real: gráficos hiperrealistas, sonido envolvente, física de partículas implementada en tiempo real (lluvia, fuego, niebla, golpes, disparos...). De esta forma la complejidad técnica de los soportes siguió aumentando, produciendo una escalada aún mayor en tiempos y costes de desarrollo, superando con creces a las grandes producciones cinematográficas, y siendo normal la aparición de videojuegos desarrollados en más de dos años, en los que habían trabajado más de 100 personas, y con un coste de producción, marketing no incluido, de 20 millones de dólares (A. Medinilla, 2008). Y algunos sobrepasan con creces estas cifras, como es el caso de “Halo 3” (J. Molina, 2008), que ha necesitado de un desembolso inicial de 30 millones de dólares sin contar los gastos en marketing. En el caso de los títulos deportivos, además hay que añadir el elevado coste correspondiente a las licencias para poder fichar a las estrellas, equipos y entornos deportivos para que aparezcan en el juego. Si pensamos que títulos como “Pac-Man” que en 1982 supusieron un desembolso de 100.000 dólares, empezaremos a tener una percepción más real de la importancia que está tomando el mundo del videojuego, como atestigua el jefe de programación de Pyro Studios (J. Arévalo, 2006): “hemos pasado de en 1985 de necesitar 2-6 personas, 4-12 meses de

desarrollo y 20-80 mil euros a ser necesarias 40-120 personas, 18-36 meses y 5-20 millones de euros”.

Con estas perspectivas, muy pocos quieren arriesgar en el desarrollo de videojuegos, de forma que en los albores del nuevo milenio encontramos gran cantidad de videojuegos, con una calidad técnica, gráfica y de jugabilidad excelentes, pero faltos de la frescura y originalidad de antaño. Es difícil encontrar algo nuevo, y gran parte de los desarrollos se basan en secuelas de éxitos anteriores, nuevas licencias, o aventuras basadas en éxitos del cine, en los que la falta de creatividad es patente.

Otra de las características de este periodo es la paulatina desaparición de un soporte para los videojuegos y la aparición de otro nuevo. La desaparición corresponde al ordenador, puesto que su propuesta tecnológica ya no es tan superior a la que plantean las consolas de última generación en este nuevo milenio, y además, la transformación social que comenzó a surgir en este periodo haciendo del salón del hogar un centro de ocio, hace más fácil la presencia en él de las consolas. Y la incorporación hace referencia a los teléfonos móviles en los que los desarrollos son infinitamente menos costosos, y que normalmente se reducen a adaptaciones de otros videojuegos.

También es destacable cómo en este periodo aumentan los videojuegos multijugador en todas sus facetas: videojuegos desarrollados para su utilización on-line (único terreno con dominado por el ordenador), versiones on-line de gran parte de los videojuegos existentes, y versiones multijugador para todo tipo de videojuegos. Desde un punto de vista sociocultural, hay que hacer notar la presencia en este tipo de videojuegos, de entornos colaborativos, y no sólo de competencia múltiple.

En el terreno de las consolas el protagonista del comienzo del milenio fue la “Play Station 2” (Sony, 2000, también conocida como PS2), evolución natural de “Play Station”. Esta joya de 128 bits, 300 MHz y 32Mb de memoria principal, capaz de manejar 66 millones de polígonos, con decodificador de compresión de imagen MPEG2, 48 canales de sonido surround 3D, y DVD-ROM, ha sido la consola más vendida de toda la historia: 120 millones de unidades. Incluso una vez que estuvieron en liza todas las consolas del comienzo de este milenio, en 2006, fue la consola más vendida (elpais.com, 2007i). Muy superior técnicamente a la “Game Cube” (Nintendo, 2000), pero inferior a la “Xbox” (Microsoft, 2002), debe gran parte de su popularidad, como ya había ocurrido en otros momentos de la historia de los videojuegos, al enorme catálogo de videojuegos que se desarrollaron para esta consola. A

finales de 2005 Microsoft presentó su última consola, la “Xbox 360” (360), mientras que Sony lo hizo a finales de 2006 con “Play Station 3” (PS3). Aún es algo pronto para conocer quien ha salido victorioso, pero todo hace pensar que si hay un ganador, éste será Sony. En primer lugar, porque la actualización natural de la mayoría de los videojugadores que ya poseen la PS2 es la PS3. Y en segundo, porque la guerra de los formatos estándar de la tecnología de última generación para DVD, entre el HD DVD incorporado a la “Xbox 360” y el Blu-Ray presente en la “Play Station 3”, finalizó en Febrero de 2007, con un único superviviente: el Blu-Ray.



*Fig. 3.1.3.1. Imágenes de las consolas “Play Station 3” y “Xbox 360”.*

En la actualidad, como innovaciones tecnológicas en ambas consolas podemos encontrar:

- Mandos inalámbricos. En el caso de PS3 es de destacar la conexión Bluetooth, la función de detección de movimiento “Six Axis” incorporada en los mandos, y el efecto de vibración.
- Posibilidad de incorporar varios mandos para jugar uno contra uno o en modo colaborativo.
- Tarjeta de red Ethernet 10/100/1000, para jugar on-line.
- Servicios on-line (“Play Station Network” y “Xbox Live”) creados para recibir actualizaciones, dar servicios a los juegos multijugador, conversar mediante chat de texto, de voz o por videoconferencia, así como descargar demos, extras, vídeos, películas, música o videojuegos.
- Relaciones con el mundo del ordenador. En un caso utilizando el Windows Media Center, y en otro con la posibilidad de instalación de una distribución de Linux y utilizar la PS3 como un ordenador personal.

- Soporte de numerosos formatos de discos, vídeos, música e imágenes. Como ya hemos mencionado anteriormente PS3 es además compatible con el formato Blu-Ray, mientras que la 360 lo es con el ya extinto HD DVD.
- Posibilidades de almacenamiento en disco duro en la PS3.

Por lo que se refiere a las consolas portátiles, el milenio comenzó como terminó el anterior, dominado por Nintendo, en esta ocasión con la nueva “Game Boy Advance” de 32 bits. Y aunque en 2003 ve la luz el “Nokia N-Gage” incorporando teléfono móvil, consola de videojuego, reproductor de mp3 y vídeo, y funciones propias de una PDA, Nintendo siguió liderando el terreno de las consolas portátiles. En 2003 Sony lanzó al mercado la “Play Station Portable” (PSP), con el tamaño y manejabilidad de una consola portátil, pero haciendo uso de tecnología propia de las consolas de última generación: CPU de 32 bits, 32 MB de RAM, chip gráfico capaz de mover unos 33 millones de polígonos iluminados y tratados, con un ratio de 664 millones de píxeles por segundo, pantalla TFT LCD de 480 x 272 píxeles con 16.77 millones de colores, conexión WiFi, infinidad de codecs de audio y vídeo, actualizable por firmware. Desde su lanzamiento, Sony ha vendido más de 15 millones de unidades de la PSP.



*Fig. 3.1.3.2. Imagen de las consolas PSP.*

Por lo que a títulos de videojuegos se refiere, algunos de los resultados más sobresalientes son, a nuestro juicio:

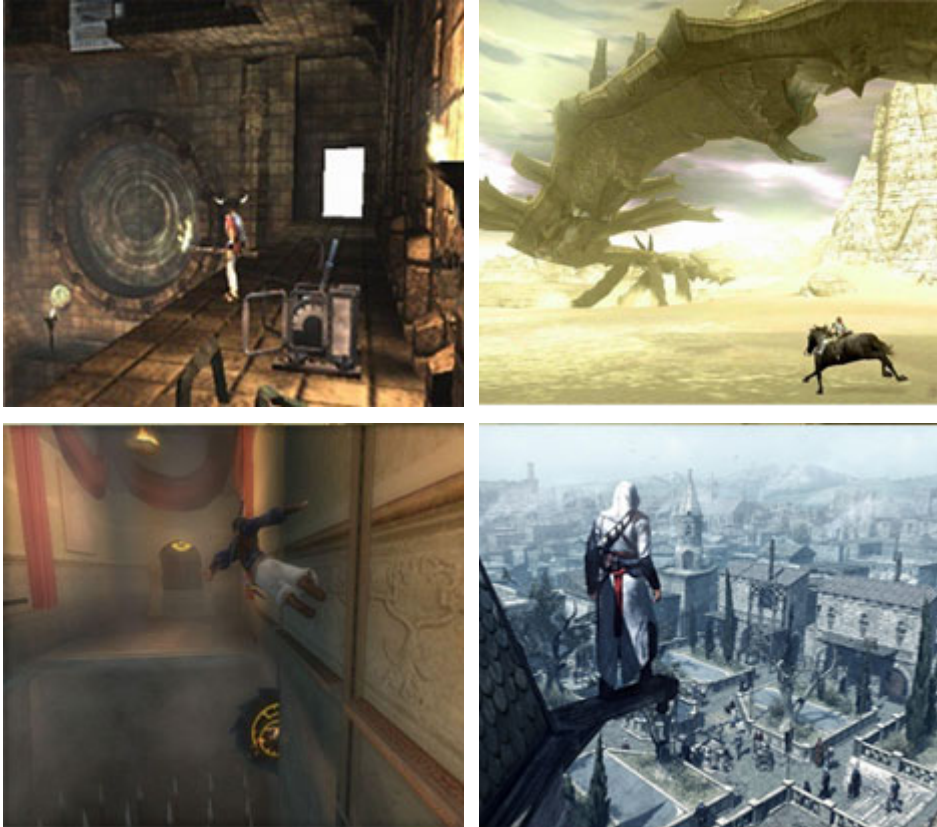
- “Ico” (Sony, 2001), la aventura más tierna jamás narrada, y un universo de originalidad, fantasía y puzzles imposible de olvidar: “ICO es para el mundo del videojuego lo que es la obra de Picasso para el arte” (ELPAIS.com - E. Avellaneda, 2006c).

- “El Príncipe de Persia: las arenas del tiempo” (UbiSoft, 2003), quizá la mejor combinación de géneros: aventura, plataformas y lucha.
- “Splinter Cell: Pandora Tomorrow” (UbiSoft, 2004) y “Metal Gear Solid 3: Snake Eater” (Konami, 2004), que dan forma definitiva a un género de acción y espionaje, basado en la infiltración, la ocultación y el sigilo.
- “La sombra del coloso” (Sony, 2005), un nuevo cuento digital, basado esta vez en la inmensidad y belleza del mundo a recorrer, en la original propuesta de soledad y desolación presentes en él, y en los duelos contra los colosos en los que derrochar imaginación y habilidad: “es sobre todo un generador de emociones muy parecido al que provoca la música, la poesía o el arte, en definitiva” (Ibíd.).
- “Assassin's Creed” (UbiSoft, 2007), técnicamente, el mejor videojuego jamás creado.
- “Halo 3” (Bungie Software, 2007) que cierra la trilogía de la 360.

También es destacable la aparición de títulos que marcan el nacimiento de un determinado género, o que aportan un aire fresco al mundo del videojuego:

- “EyeToy Play” (Sony, 2003), el primero de una saga de videojuegos originales, basados en minijuegos de acción real (saltos y movimientos), y en los que la imagen del jugador aparecía en pantalla usando la videocámara EyeToy. Para algunos es el precursor del fenómeno “Wii”.
- “SingStar” (Sony, 2004), uno de los primeros karaokes con mayor aceptación.
- “Loco Roco” (Sony, 2006), un desarrollo para la PSP de gran originalidad y diseño.
- “Obscure” (Hydravision, 2004) y su mundo de terror adolescente, en el que se hace imprescindible saber elegir qué pareja de personajes controlar en cada momento, y la posibilidad de control cooperativo de dicha pareja incorporando un segundo jugador.
- “Need For Speed: Underground 2” (Electronic Arts, 2004), que abandona la temática de las carreras cerradas utilizada hasta entonces en la saga, y posibilita la conducción por todos los rincones de una ciudad.
- El modo on-line del juego anterior, junto al “Syphon filter: T.O.S” (Sony, 2004), como ejemplos del modo colaborativo en un entorno multijugador.
- “Battlefield: Modern Combat” (Digital Illusions, 2005), que protagoniza el mayor duelo on-line hasta su fecha (24 jugadores), replicando lo que fue un superventas en PC.
- “Fahrenheit” (Quantic Dream, 2005), videojuego que popularizó la utilización del “motion capture” sobre el que estuvieron trabajando veinte actores profesionales durante más de seis meses.

- “Gran Turismo 4” (Sony, 2005) y su fidelidad en la recreación de coches y circuitos.
- “Heavenly Sword” (Sony, 2007) y el uso efectivo que hace del “Six Axis” de la PS3.



*Fig. 3.1.3.3. Imágenes de “ICO” (arriba izq.), “La sombra del coloso” (arriba der.), “El Príncipe de Persia: las arenas del tiempo” (abajo izq.) y “Assassin's Creed” (abajo der.).*

### **3.1.4.- Nuevas ideas de Nintendo: Dual Screen y Wii**

Con este panorama general de falta de innovación y creatividad, Nintendo lanza al mercado dos nuevos soportes que cambiarán de manera drástica el concepto de videojuego. El primero de ellos es la videoconsola “Nintendo Dual Screen” conocida coloquialmente como NDS, y que ve la luz a finales de 2004.



El segundo fue lanzado a finales de 2006, se denominaba “Wii” y revolucionó el mundo del videojuego.



*Fig. 3.1.4.1. Imágenes de “Nintendo DS” (izq.) y “Wii” (der.).*

La NDS nació como respuesta a la necesidad de innovación propuesta por Nintendo, que optó por añadir características que hicieran de su nueva portátil una experiencia única y novedosa, y que expandiera la experiencia de juego:

- Una doble pantalla que permitiera, además del punto de vista clásico, una segunda pantalla táctil con la que acceder a mapas y menús de forma rápida, y con la que interactuar con el entorno del juego, pulsando interruptores, escribiendo en una hoja o en un libro, acariciar, romper, rasgar... De hecho, la utilización de esta segunda pantalla táctil ha permitido definir una nueva línea comercial de videojuegos conocida como “Touch! Generations”.
- Un micrófono que reconoce la voz, mediante el cual el jugador puede dar órdenes a los juegos, interactuar con los personajes, soplar para hinchar un globo o hacerle el boca a boca a un herido.
- La compatibilidad con WiFi IEEE 802.11 que permite a varios usuarios de la NDS jugar en el mismo universo o simplemente chatear.

Pronto la nueva consola portátil, así como su versión “lite” lanzada en 2006, se llenó de réplicas de videojuegos creados para otros tipos de soportes, aunque incorporando en muchos casos algún elemento nuevo para utilizar las bondades del nuevo sistema. Pero la verdadera revolución llegaría de la mano de la creación de videojuegos específicos para ella. Videojuegos que muestran

nuevos mundos y planteamientos nunca antes vistos, y por los que, las personas mayores y el género femenino, entre otros, se sienten irresistiblemente atraídos.

Entre los desarrollos más originales planteados por la “NDS” encontramos los denominados videojuegos de habilidad mental como “Brain Training” (Nintendo, 2006), “Más Brain Training” (Nintendo, 2007), o “Big Brain Academy” (Nintendo, 2007), que han impulsado el uso de la consola de videojuegos en un sector dónde nunca antes nadie había llegado: adultos y mayores sin relación previa con el mundo del entretenimiento y del ocio digital. Con argumentos y elementos parecidos, estos juegos plantean diversos ejercicios con objetivos distintos: cálculo aritmético, diferencias horarias, patrones numéricos, problemas de lógica, asociación, memoria, representaciones gráficas, movimientos... De hecho, es tal su popularidad que ha propiciado la aparición de títulos con esta misma temática en otras consolas, como por ejemplo “PQ: Practical Intelligence Quotient” (D3 Publisher, 2007) y “Mind Quizz” (Sega, 2007) para la “PSP”. Y su aceptación queda puesta de manifiesto si observamos cómo de forma regular, en las distintas cadenas de televisión aparecen programas basados en esta misma idea, siendo la última referencia de la que tenemos constancia, febrero de 2008 con el programa de TVE “Mueve tu mente”.

Los simuladores de mascotas son otro tipo de videojuegos que la propia Nintendo ha definido como no-juegos, es decir, títulos que no entran en los cánones habituales para ofrecer al usuario experiencias novedosas en la NDS. El concepto básico de este tipo de videojuegos es el de una mascota virtual, algo que ya hemos visto en anteriores ocasiones, aunque nunca llevado hasta las cotas alcanzadas en la consola de Nintendo, empezando por la realización técnica y acabando por las interacciones que podemos llevar a cabo con nuestro compañero virtual. “Nintendogs” (Nintendo, 2005), “Nintendogs: Dálmeta y Compañía” (Nintendo, 2006), “Horsez” (UbiSoft, 2006), “Dogz” (UbiSoft, 2006), “Catz” (UbiSoft, 2006), “Hamsterz Life” (UbiSoft, 2006), son algunos de los títulos que ponen de manifiesto cómo interactuar con nuestras mascotas, haciendo uso únicamente de la pantalla táctil y del reconocimiento de voz, para por ejemplo darles un nombre o indicarles alguna acción a realizar.

También encontramos en esta videoconsola simuladores de guitarras (“Jam Sessions”, 2007), de recetas de cocina (“Cooking Mama 2”, 2008), de parques (“Theme Park DS”, Electronic Arts, 2007), sociales “Sim City 2 DS” (Electronic Arts, 2007), el mundo músico-visual de “Electroplankton” (Nintendo, 2006) o la estrategia de “Animal Crossing: Wild World” (Nintendo, 2006).



Fig. 3.1.4.2. Imágenes de “Big Brain Academy”.



Fig. 3.1.4.3. Imágenes de “Nintendogs”.

Por lo que respecta a la “Wii” la revolución que ha supuesto ha sido aún mayor. Técnicamente es muy inferior a la PS3 o a la 360, pero como también lo es su precio, y los universos de diversión que proporciona son tan distintos al que éstas evocan, empieza a ser bastante corriente encontrar la Wii junto a una PS o 360 en el salón de casa, cuestión esta impensable para la mayoría de videojugadores hasta hace unos años. Con esta videoconsola Nintendo se ha querido desmarcar de la batalla que mantienen Sony y Microsoft entorno a la potencia y realidad gráfica de sus máquinas, sacrificando la capacidad

tecnológica por la sencillez y la jugabilidad, y centrándose en plantear una forma de jugar alternativa. Y echando un vistazo a las cifras de venta parece que lo ha conseguido: un millón de unidades vendidas en EE.UU. en las dos primeras semanas y 400.000 en las primeras cuatro horas de ventas en Japón,

La revolución Wii reside en su sistema de control del mando inalámbrico (Wiimote o Wii Remote) que puede ser usado como un dispositivo con el que apuntar, además de poder detectar la aceleración de los movimientos en tres dimensiones de forma tan precisa, que los movimientos efectuados con él se traducen de forma totalmente realista a la pantalla. La videoconsola incorpora el videojuego “Wii Sports” con el que el usuario puede entrar en contacto con este universo de movimiento perpetuo, alejado de la hasta ahora tradicional inmovilidad de los videojuegos. Los deportes incluidos son: tenis, golf, béisbol, bolos y boxeo, de forma que por medio del mando y realizando gestos con él, podemos simular que utilizamos una raqueta de tenis, un palo de golf, un bate de béisbol o una bola de bolos. Para el boxeo es necesario utilizar una expansión del mando principal y colocar cada uno en una mano. De la misma forma, podemos utilizar los mandos para dirigir el movimiento de los personajes en los juegos de acción tradicionales. Esta facilidad de uso, el planteamiento original y sencillo de los videojuegos para Wii, y la posibilidad de conectar hasta cuatro mandos a la vez mediante tecnología inalámbrica Bluetooth, ha acabado por convertir en jugones a personas que antes no tenían el menor interés por los videojuegos, como madres o abuelos, que comprueban asombrados hasta qué punto es posible la diversión en el núcleo familiar. Además, y como sucede en el resto de consolas, admite la conexión inalámbrica mediante tecnología WiFi.

Pero eso no fue todo. En julio de 2007 Nintendo presenta al mundo un nuevo periférico, la “Wii Balance Board”, una especie de tabla para conectar a la videoconsola, equipada con sensores de presión que permiten, mediante el software adecuado, medir el peso, el índice de masa corporal, y la capacidad de equilibrio del cuerpo del jugador, entre otras muchas cosas. Y en abril de 2008 lanza a la venta este periférico acompañado del videojuego “Wii Fit”, con juegos de equilibrio, flexibilidad y control. De hecho, tras la salida al mercado del periférico, Electronic Arts decidió crear un nuevo sello “EA Sports Freestyle” para hacer uso intensivo de este periférico, simulando todo tipo de actividades (como practicar el monopatín, el esquí o el baile).



*Fig. 3.1.4.4. Imágenes de “Wii Fit”.*

### **3.1.5- MMORPG y Emuladores**

Aunque muchos de los videojuegos comentados con anterioridad admiten ser utilizados por varios jugadores a la vez, incluso unos pocos pueden jugarse a través de Internet, los juegos on-line de participación masiva a través de Internet presentan un universo bien distinto. Además, es un universo que aún no está dominado por las videoconsolas, y en donde el protagonista sigue siendo el ordenador. Estos videojuegos reciben el nombre de MMORPG (Massive Multiplayer Online Role Playing Games), pues el rol es su temática mayoritaria, y en ellos miles de jugadores se introducen en el universo virtual, interactuando entre ellos de forma simultánea a través de Internet, y utilizando para dicha interacción su avatar, la representación gráfica del personaje de cada jugador. En la actualidad destacan “World of Warcraft” [<http://www.wow-esp.com/>], creado

por Blizzard en 2004 y que en la actualidad cuenta con más de 10 millones de usuarios registrados (que pagan mensualmente entre 10 y 12 euros) y “Age of Conan: Hyborian Adventures” [<http://www.ageofconan.com/>], desarrollado por Funcom en 2008. Los “shooters” o disparos también son una temática bastante recurrente dentro de los desarrollos on-line, buen ejemplo de ello en la actualidad son “Battlefield 2142” (Electronic Arts, 2006) o “Call of Duty 4” (Blizzard ,2007), que están empezando a definir el género de los denominados MMOG (Massive Multiplayer Online Games).

El otro terreno dominado por los ordenadores es el de los emuladores, esto es, programas que al ser ejecutados en el ordenador permiten simular el funcionamiento de un tipo determinado de soporte (consola, dispositivo móvil u otro PC más antiguo), y como videojuego utiliza una ROM creada de dicho videojuego para ser ejecutada por el emulador.

### 3.1.6- Ventas de videojuegos y consolas

Antes de finalizar este apartado nos ha parecido conveniente incluir listados de videojuegos y/o consolas más vendidos, tanto a lo largo de la historia, como focalizando hacia las preferencias actuales de nuestro entorno. Las fuentes principales utilizadas para recabar ambas informaciones han sido respectivamente Wikipedia [<http://en.wikipedia.org>] y aDeSe [<http://www.adese.es>]. Por lo que respecta a la primera, indicar que en bastantes ocasiones hemos tenido que recurrir a las fuentes principales a las que hace referencia (por ejemplo para el caso de las sagas más vendidas, el informe de “The Gardian” de 2007 al que la wikipedia alude explícitamente cuando hace su clasificación), y dada la disparidad de criterios que estas fuentes muestran, fechas tomadas en consideración, ventas algunas veces desglosadas (EE.UU., Japón y Europa) y otras no, videojuegos y consolas que aún siguen vendiéndose... hemos tenido necesidad de incorporar otras fuentes relevantes presentes en Internet.

Saga	Ventas (*)	Saga	Ventas (*)
1. Mario Bros	193	11. Lineage	43
2. Pokémon	155	12. Dragon Quest	41
3. The Sims	100	13. Crash Bandicoot	34
4. Final Fantasy	68	14. Resident Evil	31
5. Madden NFL	56	15. James Bond	30
6. The Legend of Zelda	47	16. Tomb Raider	30

7. Grand Theft Auto	50	17. Brain	26
8. Donkey Kong	48	17. Mega Man	26
9. Gran Turismo	44	18. Com. & Conquer	25
10. Sonic the Hedgehog	44	19. Street Fighter	25
(*) Millones de unidades vendidas			

*Tabla 3.1.6.1. Sagas de videojuegos más vendidas a lo largo de la historia.*

Videoconsola		Ventas (*)
1. Play Station 2	(Sony)	140,0
2. Play Station	(Sony)	102,5
3. Game Boy Advance	(Nintendo)	81,3
4. Nintendo DS (***)	(Nintendo)	77,5
5. Game Boy	(Nintendo)	69,4
6. NES	(Nintendo)	61,9
7. Game Boy Color	(Nintendo)	49,2
8. Super NES	(Nintendo)	49,0
9. Atari 2600	(Atari)	40,0
10. Play Station Portable (**)	(Sony)	37,0
11. Nintendo 64	(Nintendo)	32,9
12. Wii (***)	(Nintendo)	29,6
13. Sega Mega Drive	(Sega)	29,0
14. XBOX	(Microsoft)	24,7
15. Game Cube	(Nintendo)	21,5
16. XOBX 360 (**)	(Microsoft)	19,0
17. Play Station 3 (***)	(Sony)	14,5
(*) Millones de unidades vendidas		
(**) Aún se venden, pero tienen poco recorrido de venta previsto		
(***) Aún se venden, pero tienen mucho recorrido de venta previsto		

*Tabla 3.1.6.2. Videoconsolas más vendidas a lo largo de la historia.*

<b>Videojuego/consola</b>	<b>Ventas(*)</b>	<b>Videojuego/consola</b>	<b>Ventas(*)</b>
1. Super Mario Bros (NES)	40,2	11. Pokémon Rubí/Zafiro (Game Boy Advance)	15,1
2. Tetris (Game Boy)	33,0	12. Pokémon Perl./Diam. (NDS)	14,8
3. Pokémon Ro./Ver./Az. (Game Boy Color)	31,7	13. Pokémon Amarillo (Game Boy)	14,6
4. Wii Sports (Wii)	23,6	14. Gran Turismo 3 (PS2)	14,4
5. Pokémon Oro/Plata (Game Boy Color)	23,1	15. New Sup. Mario Bros (NDS)	14,2
6. Super Mario World (Super NES)	20,6	16. Brain Age (NDS)	13,9
7. Nintendogs (NDS)	18,7	17. GTA: Vice City (PS2)	13,6
8. Super Mario Land (Game Boy)	18,1	18. GTA: San Andrea (PS2)	13,5
9. Super Mario Bros 3 (NES)	18,0	19. Wii Play (Wii)	13,1
10. Los Sims (PC)	16,0	20. Super Mario 64 (Nintendo 64)	11,8
(*) Millones de unidades vendidas			

*Tabla 3.1.6.3. Videojuegos por consola más vendidos a lo largo de la historia.*

<b>Videojuego</b>	<b>Consola</b>	
1. Más Brain Training	(Nintendo)	DS
2. Brain Training del Dr. Kawashima	(Nintendo)	DS
3. Pro Evolution Soccer 2008	(Konami)	PS2
4. Wii Play	(Nintendo)	Wii
5. Pokémon Diamante	(Nintendo)	DS
6. New Super Mario Bros	(Nintendo)	DS
7. WWF SmackDown! vs. RAW	(THQ)	PS2
8. Pro Evolution Soccer 6 Platinum	(Konami)	PS2



9. Pro Evolution Soccer 2008	(Konami)	PS3
10. Animal Crossing: Wild World	(Nintendo)	DS
11. FIFA 08	(EA)	PS2
12. Big Brain Academy	(Nintendo)	DS
13. Pokémon Perla	(Nintendo)	DS
14. English Training	(Nintendo)	DS
15. WWW SmackDown! vs. RAW Plat.	(THQ)	PS2
16. Pokémon Ranger	(Nintendo)	DS
17. Mario Kart	(Nintendo)	DS
18. The Legend of Zelda: Phantom...	(Nintendo)	DS
19. Final Fantasy XII	(Proein)	PS2
20. Pro Evolution Soccer 6	(Konami)	PS2

*Tabla 3.1.6.4. Videojuegos más vendidos en nuestro país en 2007.*

### **3.2.- Definición y clasificación de videojuegos**

Hemos comenzado este capítulo hablando de la historia de los videojuegos pero ¿qué es realmente un videojuego? Teóricamente es una pregunta fácil, pero la verdad es que no abundan las respuestas sencillas, seguramente porque todos sabemos lo que es un videojuego ¿no? Es obvio que esta definición estará relacionada con la tecnología y con el juego pero ¿dónde están los límites? Un programa para ordenador con el que aprender a jugar al ajedrez ¿es un videojuego? ¿Es el “Tamagochi” un videojuego? Los jóvenes que se encuentran en una sala recreativa con la adrenalina por las nubes ¿están utilizando un videojuego? El chico que está utilizando “English Training NDS” ¿hace uso de un videojuego? Si conectamos el ordenador a un robot espía ¿estamos utilizando un videojuego? Un piloto comercial que realiza sus prácticas con un simulador ¿está usando un videojuego? ¿Y si somos nosotros quienes utilizamos el mismo simulador en una consola? ¿Es Second Life un videojuego?

Existen muchas definiciones de videojuego, pero no todos los autores que las proponen se ponen de acuerdo en lo que entienden por dicho término, ya que cada uno de ellos tiene una concepción propia, y hace especial hincapié en distintos elementos: componente tecnológicos, tipo de videojuego o soporte en que se juega (S. Lin y M. Lepper, 1987). Por otro lado, y como hemos visto en

el apartado anterior, mantener una idea homogénea de videojuego que tenga una validez intemporal, no parece nada obvio. Para empezar, cuando hablamos de videojuego ¿estamos haciendo referencia al software o al hardware? La respuesta evidente ahora es al software pero... ¿acaso no era “Pong” un videojuego?

Quizá una de las definiciones más desafortunadas, precisamente por la temporalidad de la definición, es la que propone la RAE: “un dispositivo electrónico que permite, mediante mandos apropiados, simular juegos en las pantallas de un televisor o de un ordenador”, puesto que deja fuera de juego, entre otros, a cualquier desarrollo para videoconsolas portátiles. Y lo mismo ocurre con la propuesta de Driskell y Dwyer (1984, p. 13) “una combinación de juego y tecnología de apoyo instructivo computarizado (Computer Assisted Instruction Technology)”, que asume como aspecto de mayor relevancia la instrucción interactiva de moda en la época.

Para Vigueras (2001) “Los videojuegos son un medio de entretenimiento con características propias que tiene diferencias y similitudes con otros medios. Su narrativa es cautivadora, pues [...] y posee representaciones simbólicas [...] y logran una concentración absoluta en los jugadores”, poniendo su foco de atención en la narrativa de los videojuegos, perdiendo por el camino infinidad de títulos.

Provenzo (1991), enfatiza el poder de los videojuegos como una puerta abierta por la sociedad de consumo, que permite conectarnos con enormes y poderosas redes de información, comunicación, ocio y entretenimiento. Mientras que Estallo (1995) defiende los videojuegos como una forma de ejercicio cognitivo y gimnasia mental, realizado por el usuario para satisfacer necesidades intrínsecas y disfrutar del tiempo de ocio jugando con objetos interactivos que permiten: alcanzar un determinado objetivo, un estado de ánimo, algunas metas, ejecutar acciones fantásticas y adquirir algunos niveles de control y destreza.

Martínez Borda (2006, p. 44), puntualiza los niveles de interacción entre el medio y el jugador, “porque no es lo mismo jugar en una máquina tragaperras (electrónica, lúdica, informática y soporte visual) que jugar con un joystick en una pantalla de ordenador o televisión, la interacción que se da entre el medio y el jugador no es igual”. Mientras que por ejemplo Levis (1997, p. 27) no toma en consideración esta interacción: “Un videojuego consiste en un entorno informático que reproduce sobre una pantalla un juego cuyas reglas han sido previamente programadas”.

En Calvo (1996, pp. 20-30) encontramos una de las primeras definiciones que toma en consideración el carácter lúdico del videojuego: “todo juego electrónico con objetivos esencialmente lúdicos que sirviéndose de la tecnología informática puede presentarse en distintos soportes (fundamentalmente consolas y ordenadores)”. Característica ésta por lo que muchos autores descalifican a los videojuegos educativos como verdaderos videojuegos (T. W. Malone, 1981).

Otros autores perfilan su definición utilizando varias propuestas focalizadas en distintos puntos de vista. Así, Licono y Piccolotto (s/f) lo definen como “un sistema híbrido, multimedia interactivo (D. Levis, 1997), consistente en actividades lúdicas cuya característica común es el medio utilizado y no el contenido del juego (J. A. Estallo, 1995). Por tanto, a pesar de su constante cambio, podemos afirmar que los videojuegos son instrumentos lúdicos que requieren de un soporte electrónico, es decir de una plataforma de juego electrónica (consola doméstica, PC, maquinas recreativas, etc.) (A. Maldonado, 1999)”.

Por su parte, Gros y el Grupo F9 (1998, p. 20) recorren de forma explícita casi todos los elementos presentes en un videojuego para dar una definición: “todo juego electrónico con objetivos esencialmente lúdicos, que se sirve de la tecnología informática y permite la interacción a tiempo real del jugador con la máquina, y en el que la acción se desarrolla fundamentalmente sobre un soporte visual (que puede ser la pantalla de una consola, de un ordenador personal, de un televisor o cualquier otro soporte semejante)”. En esta definición sólo echamos en falta la consideración del videojuego como una interacción personal o grupal.

Curiosamente, la definición que aparecen en la wikipedia, si lo hace: “un programa informático, creado para el entretenimiento, basado en la interacción entre una o varias personas y un aparato electrónico (ya sea un ordenador, un sistema arcade, una videoconsola, o un dispositivo handheld), el cual ejecuta dicho videojuego. En muchos casos, estos recrean entornos y situaciones virtuales en los cuales el jugador puede controlar a uno o varios personajes (o cualquier otro elemento de dicho entorno), para conseguir uno o varios objetivos por medio de unas reglas determinadas.”

A partir de las definiciones anteriores, y a modo de resumen, podemos definir un videojuego:

- Como un tipo especial de juego (de esta forma, en la medida en que hay juegos educativos también existen los videojuegos educativos, y en la

medida en que el objetivo final de un juego es la diversión, el carácter lúdico del videojuego está presente).

- Que para su uso requiere de algún medio o tipo de soporte electrónico, y que suele contar con distintos periféricos para conectarse a él.
- Que dicho medio se caracteriza por permitir la interacción entre el videojuego y uno o varios jugadores (sin necesidad de limitar su número para que tengan cabida los juegos on-line).
- Que dicha interacción es consecuencia de la información que el usuario recibe del medio y que puede ser visual, auditiva -voces y música- (los nuevos juegos de tipo karaoke e instrumentos musicales hacen ya necesaria la inclusión de la música como elemento primordial) o táctil (como ocurre por ejemplo con la vibración del el mando de la PS3, o la “Wii Balance Board”).

La misma heterogeneidad presente en las definiciones propuestas para los videojuegos aparece a la hora de establecer una clasificación sobre ellos, utilizándose para este fin criterios tan dispares como el soporte que utilizan, su contenido, las habilidades necesarias para su uso, el público al que van dirigidos... Y como ocurre en el caso de la definición de videojuego analizada anteriormente, lo perentorio del hoy tecnológico hace que criterios de clasificación válidos hace un tiempo, ya no lo sean en la actualidad.

### **3.2.1.- Clasificación atendiendo al soporte utilizado**

Es precisamente lo que ocurre cuando pretendemos utilizar como criterio de clasificación el hardware o el tipo de soporte utilizado para el videojuego. Pero aún estando con Calvo (1988) en la futilidad temporal de este intento, nos parece importante llevarlo a cabo por varios motivos. En primer lugar porque es el primer criterio que utilizan los usuarios de videojuegos, y en segundo porque es una oportunidad para actualizar clasificaciones ya desfasadas, e incorporar los últimos soportes tecnológicos (como la NDS o la Wii).

Retomando la clasificación que ya presentamos hace unos años (B. García Gigante, 2004), encontramos en la actualidad:

- La persistencia de las máquinas arcade en las salas recreativas. Máquinas que permiten jugar a varios jugadores, aunque lo más usual es que no más de dos jugadores puedan acceder de forma simultánea.
- El uso masivo de las consolas domésticas clásicas, fundamentalmente PS2, PS3 y 360 (ver Tabla 3.1.6.2), que comparten en gran medida los

mismos títulos, siendo estos muy similares a las tres consolas y que está propiciando la creación de comunidades virtuales y redes sociales para compartir su afición [<http://www.meristation.com/>]. En estos medios es habitual el uso de videojuegos que disponen de un modo multijugador presencial, limitado por el número de mandos que es posible conectar a la videoconsola. También es bastante frecuente que los videojuegos desarrollados para estos medios permitan modos multijugador (utilizando la conexión a Internet o la red inalámbrica local WiFi), de hasta 16 jugadores.

- La aparición de Wii, un nuevo tipo de videoconsola doméstica, con un perfil de usuario final muy distinto al de las tradicionales y enfocada al entorno multijugador: hasta 4 jugadores de forma presencial y la posibilidad de utilizar la conexión WiFi a Internet.
- Aunque algunos de los títulos disponibles para las consolas domésticas clásicas también están disponibles para ordenador, el auge de aquellas restringe cada vez más el uso del ordenador a los ámbitos mencionados en el apartado anterior: juegos online (hasta que los desarrolladores ofrezcan títulos con calidad para las videoconsolas) y emuladores.
- La consolidación del mercado de las consolas portátiles (ver Tabla 3.1.6.2), en el que destacan las ventas y expectativas de la NDS, y en menor medida de la PSP. Por lo que respecta a la NDS, resulta especialmente interesante, como ya hemos comentado anteriormente, por el segmento de población de madres de familia y personas mayores que se está incorporando al mundo del videojuego a través de dicha videoconsola. Tanto la NDS como la PSP permiten el modo multijugador vía inalámbrica a través de WiFi. La NDS tiene un sistema de comunicación “compartir juego”, de forma que si el videojuego lo permite es posible el modo multijugador aun cuando sólo uno de los jugadores tenga el videojuego cargado. Y la PSP admite un modo multijugador local (conectando hasta 16 PSP cercanas), utilizando tecnología Bluetooth.
- El auge de los videojuegos para dispositivos móviles, teléfonos sobre todo, que está propiciando que lo que comenzó siendo un pequeño nicho de mercado en el que se replicaban con más o menos acierto simples videojuegos de antaño, comience a ser objetivo de los grandes desarrolladores de videojuegos como Square Enix (“Final Fantasy”) o Sega. En el caso de los teléfonos móviles, en la actualidad casi todos los desarrollos están basados en Java, y es posible el modo multijugador a través de las opciones de comunicación del dispositivo: Bluetooth (presencial) o WiFi, siendo su talón de Aquiles la no compatibilidad de los videojuegos entre los distintos dispositivos.

De esta forma, atendiendo al soporte que utilizan los videojuegos, podemos distinguir:

<b>Clasificación de los videojuegos según el medio utilizado</b>	
Máquinas arcade	
Consolas domésticas clásicas	
PS2	Multijugador local (máx. 4)
PS3	Multijugador local (máx. 7) y masivo
360	Multijugador local (máx. 4) y masivo
Consola Wii	Multijugador local (máx. 4) y masivo
Ordenadores	
MMORPG	On-line masivo
Emuladores	1 sólo jugador
Desarrollos en flash o Java	1 sólo jugador
Títulos de consolas domésticas	Generalmente 1 sólo jugador
Consolas portátiles	
NDS	Multijugador local y masivo
PSP	Multijugador local y masivo
Dispositivos móviles	
Teléfono móvil	Multijugador local y masivo
PDA's	Multijugador local y masivo

*Tabla 3.2.1.1. Clasificación de los videojuegos según el medio utilizado.*

### **3.2.2.- Clasificación atendiendo al contenido del videojuego**

Tampoco hay un único criterio por lo que se refiere a una clasificación por contenidos. Así por ejemplo, en 1992 Crawford (1997) clasificaba los videojuegos en tres categorías dependiendo del tipo de estrategias implicadas:

- de acción y destreza (enfatan habilidades perceptivas y motoras y los relaciona con las máquinas arcade),
- de estrategia (centrados en la resolución de problemas, estando incluidos aquí los videojuegos de aventura y rol)
- y cognitivos.

Meggs (1992) por su parte, establece cinco categorías para clasificar los videojuegos:

- de acción y aventura (en los que los personajes recorren distintos escenarios y superan distintas pruebas),
- de acción/arcade (en los que se ponen en práctica habilidades para destruir y/o no ser destruido),
- de simulación (como la conducción de coches),
- de deportes
- y de estrategia (juegos de ajedrez, resolución de misterios o negocios).

Martín et al. (1995), clasifican los videojuegos en siete tipos distintos atendiendo a las características del mismo, de forma similar como lo harían unos años más tarde Gros y el Grup F9 (2004):

- Arcade, en los que el jugador, a través de un personaje, ha de superar obstáculos de dificultad creciente, matar a sus enemigos y recoger ítems necesarios para continuar en el juego.
- Aventura, bajo la premisa de conseguir un objetivo determinado en un ambiente de incertidumbre y peligro, en el que el jugador debe superar distintas pruebas de resolución de problemas, enigmas y luchas.
- Estrategia, en los que el jugador debe controlar muchas variables para conseguir un fin concreto.
- De rol, que siguen los mismos parámetros que los tipos de juegos de mesa con este mismo nombre.
- Simuladores, que reproducen situaciones o actividades complejas como por ejemplo los simuladores de vuelo, los de conducción de vehículos o los de realización de deportes concretos.
- Educativos. Juegos en los que prima la finalidad educativa sobre todo.
- Juegos de mesa, que se asemejan a los juegos de mesa tradicionales.

La Fundación de Ayuda contra la Drogadicción (E. Rodríguez, 2002) utiliza la siguiente clasificación:

- De plataforma, en los que se ha de ir pasando de unas plataformas a otras a base de precisión.

- Simuladores, en los que hay que dirigir y controlar aviones, coches, motos, en situaciones realistas.
- De práctica de algún deporte, en los que se juega algún deporte en concreto, sin que el juego sea un simulador.
- De estrategia deportiva, en los que a la práctica del deporte, se le une una gran componente de estrategia (“PCFutbol” o “Manager”).
- De estrategia no deportiva, en los que hay que controlar y planificar situaciones, ciudades, conflictos...
- De disparo, en los que hay que alcanzar con disparos de cualquier tipo a distintas cosas o personajes que se mueven por la pantalla.
- De lucha, en los que es fundamental la pelea cuerpo a cuerpo entre personajes, utilizando técnicas de artes marciales o armas.
- De aventura gráfica.
- Y de rol (estos dos últimos definidos en términos semejantes a los mencionados anteriormente).

En el nuevo milenio, gran parte de los autores comienzan proponiendo la clasificación de Estallo (1995) basada en dos criterios: los aspectos psicológicos del videojuego (características, habilidades y recursos necesarios para cada juego), y el contenido del juego (desarrollo, temática o nivel de relación con la realidad):

Características	Tipos de videojuegos	
Ritmo frenético. Poco tiempos de reacción Sin apenas estrategia.	Arcade	Plataformas Laberintos Deportes “Dispara y olvida”
Simulación de situaciones. Control y mando total. Reflexión y estrategia.	Simulación	Simuladores tecnológicos (p.e. aviones,) y deportivos.  Simuladores situacionales.
Estrategia	Aventuras gráficas Juegos de Rol Estrategia militar	
Reproducciones de juegos de mesa		

*Tabla 3.2.2.1. Clasificación de Estallo (1995).*

Ya el autor reconocía el problema que este tipo de clasificación depararía con el tiempo debido al vertiginoso avance tecnológico (J. A. Estallo, 1995, p.



144): “Finalmente debemos destacar una serie de videojuegos que han surgido en los últimos años. Se espera que la necesidad de nuevas estrategias argumentativas genere un número de juegos de difícil clasificación de acuerdo a las características mencionadas.” Y es lo que ocurre con títulos como “Buzz” (Sony, 2005), “Brain Training” (Nintendo, 2005), “Guitar Hero” (Harmonix Music Systems, 2005), “Loco Roco” (Nintendo, 2006), “Wii Sports” (Nintendo, 2007), “Patapon” (Sony, 2007), “Wii Fit” (Nintendo, 2008), “Magia en acción” (Nintendo, 2008)... que encuentran difícil su ubicación en alguna categoría.

Por otro lado, la pertenencia a uno u otro tipo de videojuego, no es tan obvia como a primera vista podría parecer. Así la saga “SSX” (EA Sports, primer lanzamiento en 2000) aparecería como un juego deportivo, pero es la estrategia y la búsqueda de caminos ocultos lo que consiguió que este juego fuera uno de los más vendidos. Del mismo modo la saga “James Bond 007” (desde su primera aparición para PS2 creada por EA Games en 2001) es una aventura gráfica, con frecuentes simulaciones deportivas, y una presencia fuerte de arcade... Y es que como señalan Buckingham y Scanlon (2003) más que hablar de tipo de juegos, es preciso hablar de género en un sentido parecido al cinematográfico, en donde una expresión del tipo “comedia romántica con unos toques de aventura policiaca” puede identificar perfectamente el contenido de una película.

Teniendo presentes todas las clasificaciones anteriores, e intentado aunarlas con los distintos tipos existentes en los canales propios del mundo del videojuego [<http://www.meristation.com>, <http://www.ociojoven.com>, <http://www.vandal.net>], vamos a proponer una clasificación para los videojuegos en géneros y subgéneros, que puede ver en la Tabla 3.2.2, y que intentaremos justificar en las siguientes páginas. (Para simplificar su lectura, durante el análisis de la propuesta haremos referencia a videojuegos muy conocidos que al ser la mayoría de las veces parte de una saga, no identificaremos con ningún videojuego en concreto).

El género arcade. Ya Estallo (1995, p. 134) definió con bastante precisión este género: “aquellos videojuegos cuya principal característica es la demanda de un ritmo rápido de juego, y que exigen tiempo de reacción mínimos, atención focalizada y un componente estratégico secundario. Este último, si bien puede estar presente en el juego, resulta de relativa sencillez y no varía de una partida a otra”. En la actualidad, este género se relaciona con los subgéneros de disparos y lucha que propone la FAD (E. Rodríguez, 2002), que sin llegar a definir dos géneros distintos, sí que se diferencian en el usuario final del videojuego (de ahí su superación en los canales comerciales), puesto que en el

subgénero de lucha priman los combos o combinaciones rápidas de botones del mando (“Mortal Kombat”, “Tekken”, “Street Fighter” o “Double Dragon”), mientras que en los de disparos (“shooter”), mandan la rapidez y la puntería (“Doom”, “Call of Duty”, “Halo” o el desarrollo on-line “Counter Strike”). En el género de lucha se suele distinguir la lucha uno contra uno, de la de uno contra todos o “Beat´em up”

<b>Género</b>	<b>Subgénero</b>
Arcade	Lucha (uno contra uno y “Beat´em up”) Disparos o “shooters”
Plataformas	
Aventura	De acción De sigilo De terror
Aventura gráfica	
Rol o RPG	
Estrategia	En tiempo real Por turnos
Deportivo	Tradicionales de conducción Tradicionales (resto) Wii
Simulación	Instrumental o Tecnológica Social Construcción Cuidado animal Musical Otros
Puzzle	
Habilidad mental	
Juegos clásicos	

*Tabla 3.2.2.2. Clasificación de los videojuegos según el contenido.*

El género de plataformas. Nos parece indispensable definir el género de plataforma (Ibid.), y no considerarlo como un subgénero del de arcade (J. A. Estallo, 1995 y B. Gros y Grupo F9, 2004 entre otros). En primer lugar porque muchos de los juegos de plataformas están enfocados a un público mucho más infantil (“Super Mario Bros”, “Sonic the Hedgehog”, “Pokémon”, “Rayman”, “Loco Roco”), algo que no ocurre con los títulos arcade. Además, y atendiendo a los aspectos psicológicos de los que hablaba Estallo (1995), es evidente que los juegos de plataformas tienen unos tiempos de ejecución muchos más pausados e incluso en muchos de ellos el componente estratégico es importante, amén de que el nivel de violencia que aparece en algunos de ellos es infinitamente inferior a los mostrados por los “shooters” y videojuegos de lucha. Finalmente, el género de plataformas es considerado de forma universal en el mundo del videojuego, como una tipología con entidad propia.

El género de aventuras. Es necesario distinguir la importancia que ciertos elementos tienen en el juego, para saber hasta qué punto estamos hablando de un arcade o de una aventura. Así por ejemplo, la saga “God of War” o “Resident Evil” no pueden considerarse bajo ningún punto de vista como un arcade, puesto que cumplen con los requisitos básicos de un videojuego de aventuras: estilo depurado, gráficos realistas, argumentos elaborados, posibilidad del jugador de tomar decisiones y escenarios progresivos. En particular, estos videojuegos (y otros como “El señor de los anillos”, “Comandos” o “Hal-Life”) forman parte del subgénero de acción [<http://www.meristation.com>, <http://www.ociojoven.com>, <http://www.vandal.net>].

Dentro del género de aventuras, títulos como “Metal Gear”, “Hitman” o “Splinter Cell”, permitieron ya hace tiempo la definición de un nuevo subgénero denominado de infiltración. En ellos no se utiliza la fuerza bruta (arcade), sino que predominan la estrategia, la planificación y el sigilo. De la misma forma, sagas como la de “Silent Hill”, “Resident Evil”, “Project Zero” u “Obscure”, hace tiempo que hicieron necesario hablar del subgénero de terror dentro de las aventuras, también conocido como “Survival Horror” [<http://www.meristation.com>, <http://www.ociojoven.com>, <http://www.vandal.net>].

La existencia del género de aventuras gráficas, tan habitual en los estudios de videojuegos y narrativa, es indiscutible en la actualidad. Aunque muchas veces comparten características con las aventuras de acción, en ellos predomina la estrategia, la toma de decisiones, y la resolución de puzzles o problemas lógicos. Como contrapunto de las aventuras gráficas a las aventuras de acción tenemos a “Myst”, en el que la acción brilla por su ausencia, y en el que todos sus mundos son una oportunidad única para explorar, pensar e investigar. En la

actualidad, este género suele ir asociado a personajes tan emblemáticos como “Tomb Raider” e “Indiana Jones”, pero es necesario haber jugado con títulos clásicos como “Syberia” o “Broken Sword”, o con los míticos “King's Quest”, “Maniac mansión” o “El secreto de Monkey Island”, para entender la importancia de las aventuras gráfica dentro del mundo de los videojuegos.

Por lo que respecta a los juegos de rol y estrategia, entendemos que deben considerarse como dos géneros distintos, puesto que aunque la estrategia es una parte fundamental de los videojuegos de rol, este tipo de videojuegos tiene un público objetivo que poco o nada tiene que ver con los que utilizan otros tipos de videojuegos de estrategia [<http://www.merhttp://zonaforo.meristation.com/foros/index.php/>]. La temática de los juegos de rol o RPG (Role Playing Games) es bastante precisa y proviene de los juegos de rol clásicos de tablero en donde el protagonista interpreta un papel, utilizando para ello un personaje con unas características previas determinadas por su pertenencia a una raza o clan, y al que debe procurar un aumento de sus habilidades a través de interacciones con el entorno y con otros personajes. “Warcraft”, “Final Fantasy”, “The Elder Scrolls” son buen ejemplo de ello.

Al hablar del género de estrategia, suele ser habitual en el mundo de los videojuegos [<http://www.meristation.com/>] distinguir entre estrategia en tiempo real (“Age of Empires”, “Patrician“, “Lemmings”) y estrategia por turnos (“Civilization”, “Worms”), por lo que creemos apropiado la definición de ambos como subgéneros del género de estrategia.

La clasificación de los videojuegos deportivos tampoco es nada homogénea según los distintos autores. Algunos (J. A. Estallo, 1995) lo consideran un subgénero del de arcade, al estar pensando en ellos básicamente como juego de acción rápida como ocurre en los videojuegos de conducción (“Mario Kart”, “Gran Turismo”, “Moto GP”), otros (J. A. Estallo, 2006 o B. Gros, 2008) lo definen como un nuevo género, pero siempre ligados a la simulación. En cualquier caso, los nuevos “Wii Sports” y “Wii Fit” no encajan en uno ni en otro lado y son claramente de temática deportiva, además de promover en muchos casos ejercicio físico real. Así, nuestra propuesta será la de definir el género deportivo y dentro de él dos subgéneros, el Wii, que englobará a estos dos últimos y a los que se desarrollen a partir de ahora, y el tradicional que contendrá a todos los demás (“FIFA”, “NBA “, “SSX”, “Skate”). Pero además, dentro de los videojuegos deportivos los juegos de conducción constituyen un caso de especial estudio, y de ahí su consideración por parte de Estallo (1995), o de su inclusión dentro del género de simulación (P. Meggs, 1992) al estar mucho más cercanos que el resto a los denominados simuladores tecnológicos.

Para afrontar esta dificultad, y conforme muestran las clasificaciones de videojuegos de los distintos canales comerciales [<http://www.meristation.com>, <http://www.ociojoven.com>, <http://www.vandal.net>], distinguiremos el subgénero de conducción.

Por lo que se refiere al género de simulación, creemos que es necesaria la creación de distintos subgéneros que contemplen la variedad de aspectos que abarca. En primer lugar es necesario distinguir entre los simuladores tecnológicos o instrumentales (“Microsoft Flight Simulator”, “Trainz”, “Forever Blue”), de los simuladores situacionales (J. A. Estallo, 2006). Y dentro de estos últimos encontramos los simuladores sociales (“Los Sims”, “Animal Crossing”, “A train”), de tecnológica de construcción (“SimCity”, “Zoo Tycoon”, “Theme Park”), de cuidado animal (“Nintendogs”, “Puppy Luv”, “Dogz”, “Catz”, “Horsez”), musical (“Singstar”, “Karaoke Revolution”, “Guitar Hero”, “Wii Music”), y otros con características muy definidas, como “Populous” (God game) o “Cooking Mama”.

El género puzzle. Curiosamente los videojuegos de lógica, de puzzles, de resolución de problemas, no son contemplados de manera específica por casi ninguno de los autores mencionados con anterioridad. Para empezar es difícil definir lo que es un videojuego de tipo puzzle, pero por suerte, igual que una imagen vale más que mil palabras, un título vale más que mil definiciones: el videojuego “Tetris” es un puzzle. Resulta curioso observar cómo uno de los mejores videojuegos de toda la historia, no tiene hueco en la mayoría de las clasificaciones analizadas sobre videojuegos. Alguien podría esgrimir que se trata de un caso aislado, pero no es así, “Tetris” es un tipo particular de puzzle en el que se utiliza la percepción espacial, pero en la actualidad se encuentran por ejemplo, “Lumines” un recital de lógica musical, además de muchos videojuegos que analizaremos posteriormente al hablar de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como “PQ : Practical Intelligence Quotient”, “Echochrome”, “Crush”, “Prism: Light the way”, “Honeycomb Beat”... y así hasta más de cincuenta excelentes videojuegos que podemos encontrar pertenecientes a este género. ¿Será acaso que los videojuegos en los que no hay ni rastro de violencia, ni de lenguaje soez, ni de sexismo sólo interesan a los videojugadores?

Los juegos de habilidad mental. La aparición de títulos para la NDS como “Brain Training” (y toda la saga Brain que ya sobrepasa la veintena de títulos), “Practise English” o “Training four your eyes” hace necesario comenzar a hablar de un nuevo género de videojuego. Curiosamente, en los canales comerciales a los que continuamente hemos estado haciendo referencia, este

tipo de videojuegos se ha incluido dentro del género de puzzles, pero al hablar de ellos se les considera como juegos de habilidad mental. En nuestra opinión, ambos tipos de juegos son distintos y enfocados a diferente tipo de jugadores, por lo que creemos que estamos ante dos géneros distintos. Algunos también hacen referencia a este tipo de videojuegos como juegos de estrategia [<http://www.adese.es>], pero este término identifica con gran eficacia otro tipo de videojuegos.

Por último, y como hacen casi todos los autores, mantendremos el género de videojuegos en los que se virtualizan determinados juegos clásicos, que engloban tanto a los juegos de mesa como “Trivial”, “Nintendo dominó”, “Nintendo Monopoly” o “Uno”, como a los que utilizan otros materiales caso de “Sudoku Master” o “Master of Illusion”.

### **3.2.3.- Clasificación atendiendo al público objetivo**

Desde el nacimiento mismo de los videojuegos, el sexo y la violencia explícita fueron temas recurrentes como en su día lo fueron, y aún lo son, en los cómics, en el cine o en la televisión. Pero a diferencia de estos medios, los videojuegos no tenían ninguna regulación ni clasificación que permitiera conocer de antemano la pertinencia de que un menor pudiera hacer uso de dicho videojuego.

El primer paso para esta regulación y clasificación se dio en EE.UU. en 1994 por Entertainment Software Association (ESA), creando Entertainment Software Rating Board (ESRB), una entidad autorregulada que realiza en forma independiente clasificaciones para la industria de los videojuegos. Creada con la misión de de ayudar a los consumidores, sobre todo a los padres, a escoger los videojuegos más adecuados para su familia, la ESRB clasifica los videojuegos según su contenido de violencia física o verbal y atendiendo también a otros elementos como sexo, alcohol, otras drogas, lenguaje soez, humor negro, sangre... En Japón, tomando como base la clasificación de la ESRB en 2002 se creó la Computer Entertainment Rating Organization (CERO) con los mismos objetivos que la ESRB.

El camino en Europa fue algo más complicado, dadas las especificidades y particularidades culturales de cada país y la existencia de clasificaciones y criterios propios en cada uno de ellos. Los primeros intentos se remontan a mayo de 2001 y fueron auspiciados por la Comisión Europea con la celebración de una asamblea plenaria a la que asistieron representación de casi todos los

gobiernos europeos y los principales responsables del mundo del videojuego, incluyendo Play Station, Xbox y Nintendo. Ya en esta época los videojuegos se habían convertido en el viejo continente en un mercado masivo de actividad de ocio con millones de jugadores, en la que la edad media de los videojugadores superaba con creces los 18 años, y se hacía necesario distinguir entre los gustos y necesidades infantiles por los videojuegos y los de los adultos, por lo que se hacía inaplazable una protección de los primeros para que no pudieran acceder por desconocimiento a contenidos creados para los segundos.

Como la mayoría de los videojuegos vendidos en Europa eran idénticos (salvo el idioma y el empaquetado final del producto), parecía lógico comenzar a desarrollar un plan europeo para abordar esta protección, y así nació la idea de crear un código de autorregulación para los videojuegos válido para toda Europa que recibió el nombre de Pan European Game Information o PGEI. El primer impulso para el desarrollo del código PEGI se produjo 2002 con la creación de un grupo de trabajo europeo con representaciones gubernamentales y de la industria del videojuego, que trabajó en el desarrollo de criterios y categorías de edad para la clasificación de contenidos de software interactivo homogeneizados para Europa, al mismo tiempo que descriptores de contenido vinculados a la clasificación de edad. También estudió la administración y el seguimiento que debería de hacerse de este código.

El PEGI entra en vigor en la primavera del 2003 como un código de autorregulación que establece una clasificación por edades para videojuegos y válido para todos los países de la Unión Europea (con excepción de Alemania), más Noruega y Suiza. Como en el caso de las clasificaciones de la ESRB y CERO, el objetivo primordial del PEGI era que los consumidores, en particular los padres y los educadores, tuvieran información suficiente sobre los videojuegos que están a la venta en cualquier país europeo adscrito al código, para poder elegir los productos más adaptados a la edad del usuario. En la actualidad, el PEGI es considerado por la Comisión Europea como un modelo de armonización europea en la protección de los niños [<http://www.pegi.info>].

El PEGI define logotipos tanto para la clasificación por edades de los videojuegos, como para los descriptores de su contenido (ver la Tablas 3.2.3.1 y 3.2.3.2). Esta información iconográfica aparece en el empaquetado final de los videojuegos: los iconos correspondientes a la clasificación por edad en la parte frontal, y los correspondientes a los descriptores, junto con los de la clasificación por edad, en la parte trasera (ver Tabla 3.2.3.3).

Logotipo	Significado
	Juego para mayores de 3 años
	Juego para mayores de 7 años
	Juego para mayores de 12 años
	Juego para mayores de 16 años
	Juego para mayores de 18 años

Tabla 3.2.3.1. Clasificación por edades en el PEGI.








Logotipo	Significado
	En el juego aparece vocabulario soez y/o palabrotas.
	El juego contiene representaciones de, o material que puede favorecer, la discriminación.
	El juego hace referencia o muestra el uso de drogas.
	El juego puede asustar o dar miedo a los niños
	En el juego se fomenta el juego o se enseña a jugar.
	El juego contiene representaciones de desnudez o/y comportamientos sexuales o referencias sexuales
	El juego contiene representaciones violentas.

Tabla 3.2.3.2. Códigos utilizados en el PEGI.





Tabla 3.2.3.3. Ejemplo de aplicación del PEGI.

Para completar este panorama de protección al menor, las últimas videoconsolas (360, PSP, PS3 y Wii) vienen provistas del denominado control parental para limitar el uso de videojuegos. Las consolas 360 y Wii utilizan los niveles de la clasificación por edades del PEGI (en nuestro país), mientras que las consolas de Sony utilizan niveles de clasificación que van del 1 al 11, en donde el número más bajo indica una restricción más fuerte.

El sistema PEGI es un sistema voluntario en el que las clasificaciones son llevadas a cabo por miembros de la propia industria del videojuego, utilizando para ello una intranet para responder a un número de preguntas, tras las que la clasificación del juego se da de forma automática (puede encontrarse el cuestionario de preguntas en <http://www.pegi.info/es/index/id/204>). Posteriormente las clasificaciones propuestas por los editores son entonces comprobadas por el NICAM (Instituto Holandés de Clasificación de Material Audiovisual). Toda propuesta 16+ o 18+ es comprobada antes de que la clasificación sea otorgada, las demás propuestas son comprobadas después de que la clasificación haya sido otorgada. Tras el proceso, el NICAM otorga la licencia oportuna y el editor del juego tiene entonces la posibilidad de incorporar los descriptores (no es obligatorio). Para los casos en que exista algún tipo de desacuerdo entre los editores y el NICAM, o para investigar las reclamaciones sobre clasificaciones realizadas por el público, se creó el Consejo Independiente de Reclamaciones (parte integral del NICAM), compuesto por expertos en protección infantil, psicología infantil y representantes sociales (grupos religiosos, asociaciones de padres o asociaciones de profesores, entre otros).

A pesar de la no obligatoriedad del PGI, en nuestro país, la mayoría de los videojuegos cumplen este código puesto que gran parte de las distribuidoras están adheridas a la Asociación Española de Distribuidores y Editores de Software de Entretenimiento (aDeSe), promotora en su día del Código de Autorregulación impulsado por las Administraciones Públicas de Consumo y de protección del Menor, y que en la actualidad abanderada [<http://www.adese.es>] el uso del PGI. En estos momentos aDeSe cifra en más de un 85% los videojuegos y juegos de ordenador que cumplen el PGI en nuestro país, al contar con la presencia de 19 compañías de primer nivel en el sector de los videojuegos: Activision, Atari, Codemasters Spain, Disney Interactive Studios, Editorial Planeta Deagostini, Electronic Arts, Friendware, FX Interactive, Microsoft Ibérica, Nokia Spain, Proein, Sega of Spain, Sony Computer Entertainment, Take Two Interactive, THQ Interactive Entertainment España, UbiSoft, Virgin Play, Vivendi Universal Games y Warnerbros Interactive Entertainment.

### **3.3.- Los videojuegos como fenómeno social**

Para ser algo que nació por accidente en un laboratorio, hay que reconocer que el éxito alcanzado por los videojuegos es algo digno de mención. Lejos quedan ya (S. Egenfeldt-Nielsen, 2005) los primeros arcades basados en la práctica reiterada de habilidades, los primeros pasos en la construcción de videojuegos interactivos, para encontrarnos en estos momentos con desarrollos

abiertos, mundos virtuales, contextos colaborativos... En la actualidad, y como hemos visto en apartados anteriores, el mundo del videojuego se caracteriza por una diversificación en todos sus elementos: contenidos, dificultad, grado de realismo, habilidades necesarias, estrategias a utilizar, público objetivo, soportes... que han acabado por definir al videojuego como un fenómeno de masas.

En nuestro país, y según el informe anual de aDeSe para 2007 (2008b), las ventas de videojuegos y videoconsolas ha superado la cifra de 1.450 millones de euros, lo que supone un aumento del 50% respecto del año anterior, mientras que en Europa la cifra alcanza los 13.000 millones de euros con un incremento del 45% respecto de 2006. En Europa, la venta sólo de videojuegos ha alcanzado los 13.000 millones de euros, siendo España el cuarto país en consumo de videojuego con 967 millones de euros, en ambos casos sin incluir videojuegos “piratas” y las descargas de videojuegos mediante P2P.

Los últimos datos publicados por aDeSe (2008d) muestran como ya en 2006 en nuestro país había casi 9 millones de jugadores, el 20% de la población total, y el número de hogares con al menos una consola era del 34%, mientras que el porcentaje para ordenadores era del 47%. Por lo que respecta a las edades, llama la atención que el 78% de los jóvenes con edades comprendidas entre 11 y 16 años era videojugador, siendo este porcentaje del 67% para jóvenes entre 7 y 10 años, y del 15% para menores de 6 años. Para los adultos contamos con datos de 2007 (aDeSe, 2008c) que nos indican que el 43% de las personas de entre 16 y 29 años son jugadores activos, y que este porcentaje es del 16% para las personas con edades comprendidas entre 30 y 40 años. Particularmente sorprendente es comparar las cifras de 2006 y 2007, y observar hasta qué punto este tipo de juegos que comenzaron siendo una actividad de ocio para los niños y jóvenes, en la actualidad está acaparando la atención de hombres y mujeres de todas las edades: mientras en 2006 la edad media del videojugador era de 22 años, en el año 2007 ha pasado a ser de 26 años. En cuanto a la proporción de hombres y mujeres que utilizan videojuegos se constata las mujeres son ya el 37,5% del total de españoles que utilizan videojuegos.

Como toda actividad lúdica, la diversión es el factor que determina la utilización de este medio de ocio (Ibíd.), pero más allá de esta obviedad, merece la pena prestar atención a otras perspectivas con la que los adultos miran a los videojuegos. Así por ejemplo podemos comprobar (Ibíd.) como el 81% de padres con hijos menores de 16 años utilizan este medio para jugar con sus hijos, o cómo consideran a los videojuegos una forma más divertida de pasar el tiempo comparándolos con el cine y la televisión, porque “estimula más la

imaginación” o porque “es una buena forma de mantener la agilidad mental” y de “hacer pensar”.

Y es que este arte del siglo XXI (R. Saavedra, 1996), pone de relieve el potencial de innovación que posee la sociedad tecnológica para modificar actividades tan simples como el juego y el ocio. Hasta tal punto es así (aDeSe, 2008b), que las cifras de consumo de ocio audiovisual e interactivo en España muestran que el mercado de videojuegos y videoconsolas es del 54% del total, muy por delante del cine (23%), películas de vídeo (13%) y música (10%), lo que se refleja en los gastos de publicidad de este medio que ascendieron en 2007 a 143 millones de euros, reflejando un incremento superior al 50% sobre el año anterior y de un 100% sobre el de 2005. Cuando en 2004 nos preguntábamos (B. García Gigante, 2004, p. 26) “¿será posible que los videojuegos acaben eclipsando a la televisión y al cine como medios dominantes de ocio?”, no pensábamos que tan sólo tres años después tendría una respuesta tan clara. Y menos aún, que las grandes compañías cinematográficas como “Paramount Pictures”, comenzaran a posicionarse como productoras dentro del mundo de los videojuegos (Ludoquia.com, 2008).

Pero a la vez, las posibilidades de bricolaje que plantean los videojuegos en sus mundos simulados, el alto grado de interacción con el usuario y los escenarios tan asombrosamente reales que en algunos casos proyectan, está permitiendo el fortalecimiento de vínculos con esos otros medios con los que compite para captar horas de ocio. Tradicionalmente eran los personajes del cine (en su mayoría originales del mundo del cómic) como Spiderman, Superman, Indiana Jones o Tron (el primero de ellos) los que saltaban a los videojuegos, incluso en algunas ocasiones los personajes han saltado directamente de la literatura al mundo del videojuego sin pasar por el cine, como Khate en la obra “Syberia” de Benoit Sokal. Sin embargo, desde hace algún tiempo son los videojuegos los que proporcionan héroes al mundo del celuloide: “Super Mario Bros” de Annabel Jankel y Rocky Morton en 1993, “Street Fighter” de Raul Julia en 1994, “Mortal Kombat” de Paul Anderson en 1995, “Tomb Raider” de Simon West en 2001 con una secuela en 2003, “Final Fantasy” de Hironobu Sakaguchi en 2001, “Resident Evil” de Paul W.S. Anderson en 2002 con secuelas en 2004 y 2007 o “Hitman” de Xavier Gens en 2007. En la actualidad, lo más habitual es que todo estreno cinematográfico vaya acompañado de sus correspondientes videojuegos para los distintos soportes existentes, que junto con la mercadotecnia habitual (camisetas, pósteres, mochilas, gorras, muñecos, programas en televisión, revistas, páginas webs, foros, blogs...) configuran los denominados supersistemas (M. Kinder, 1991), de forma que todos los medios funcionan como material promocional los unos de los otros.

En esa relación-intrusión del mundo del videojuego con el del cine, comprobamos cómo los expertos empiezan a hablar de las películas de acción que tienen “estética de videojuego” (M. Wark, 1994), cómo se identifican relaciones de inclusión: “los videojuegos son una forma de cine interactivo” (Román Gubert citado en ElCultural.es, 2008), o cómo se diferencia por algún elemento característico, por ejemplo la profundidad de campo: “en una película lo que está fuera no se ve y en un juego el usuario muchas veces sí puede moviendo el joystick” (Mar Marcos citada en ElCultural.es, 2008).

Y por lo que respecta específicamente al mundo del videojuego en nuestro país, encontramos:

- Innumerables revistas, algunas en las que se analizan los videojuegos con carácter general como “Hobby Consolas” (Hobby Press), “Superjuegos Xtreme” (Grupo Z) o “Líquido Edge” (Globus); otras enfocadas a una consola o tipo de consolas en concreto como “Xbox360” (Unidad Editorial), “PlayStation” (ARI), “Playmanía” (Hobby Press), “Play Station2” (Grupo Zeta), “Play 2” (Hobby Press), “Nintendo Acción” (Hobby Press), “Ngamer” (para Wii y DS editada por Globus), “Micromanía” y “Computer Juegos” (ambas para juegos PC y editada por Hobby Press). Además de información sobre videojuegos podemos encontrar en ellas, demos, utilidades, pósteres, trucos, guías... Para el tema específico de guías existen en el mercado revistas especializadas como “Play Guías y Trucos” (Hobby Press), o “Guías Nintendo” (Hobby Press), incluso algunas de ellas se dedican en exclusiva a un determinado videojuego como “Revista Pokémon” (Axel Springer España), o “Los Sims2” (Hobby Press).
- Este mismo esquema podemos encontrarlo en Internet en donde existen infinidad de páginas web cuya única temática es el mundo del videojuego. Como portal con información de carácter general podemos destacar “Meristation” y “Ocio Joven” [<http://www.meristation.com>, <http://www.ociojoven.com/>], el foro de “Pulsa Start” [<http://www.pulsastart.com>], o las revistas on-line “Vandal Juegos” [<http://www.vandal.net>] y “Todojuegos” [<http://www.todojuegos.com>]. También podemos encontrar información por consolas [<http://www.espalnds.com>, <http://www.espalpsp.com>] o para videojuegos específicos.
- Abundante información tratada en la prensa tradicional. Por ejemplo, en el primer semestre de 2008 la búsqueda de informaciones relativas a videojuegos produjo en las versiones digitales de “El País” y “El Mundo”, 498 y 523 resultados respectivamente.
- Espacios regulares en las distintas cadenas de televisión: “Zoom Net” (TVE1), “Megatrix” (Antena 3), “Plástico TV” (Antena 3: Antena Neox

-la primera vez que un blog salta a la televisión-), “One on One” (Tele 5), “Insert Coin” (AXN), “EliteGamer TV” (Popular Televisión), “Gamer TV” (Fox), o incluso programas creados a partir de un videojuego como “Canta!SingStar” (TVE1).

Pero esta revolución del ocio interactivo no ha hecho sino comenzar (campusred.net, 2000), puesto que los videojuegos son uno de los servicios más prometedores de la televisión interactiva, y ésta es el nuevo gran sueño de las empresas de medios de comunicación. Hasta ahora, la función principal de la televisión con sus películas y series era la de entretener contando historias, ¿pero qué ocurrirá cuando las historias se narren como en un videojuego? ¿Cuándo el telespectador tenga el mismo poder de decisión en una aventura que el videojugador actual?

En realidad, los videojuegos son mucho más que un simple divertimento, formando en la actualidad parte importante de nuestra cultura al igual que sucede con otros medios como la televisión, el vídeo, la música, la radio o los libros. Ya en la elaboración del DEA (B. García Gigante, 2004) defendíamos esta idea, argumentando que el acceso a los videojuegos se producía de forma análoga a como sucede con los restantes medios (D. Suess et al., 1998):

- Mediante su uso conjunto con otros compañeros, como dejaban patentes los estudios realizados que mostraban que la mayoría de los jugadores utilizan los videojuegos acompañados de sus amigos o de personas de su entorno familiar (R. Tejeiro y M. Pelegrina, 2003), además de constatar que la mayoría de ellos se iniciaban de la mano de otra persona de su entorno familiar o social.
- Facilitando la identificación con determinados grupos, puesto que los videojuegos proporcionan ese material con el que competir, siendo este un vínculo importante de relaciones entre los adolescentes que intentan aumentar su compromiso con el grupo haciendo gala de sus habilidades.
- Siendo un tema común de relación social y conversación, pues se trata de un mundo de intereses compartidos, que propicia (M. A. Pérez y J. López, 1993) la interacción social de los jóvenes fomentando redes de intercambio (conocimientos, claves, estrategias, consejos o trucos) tan característicos de la Web 2.0.
- Jugando un papel importante en el desarrollo individual, puesto que el uso de los videojuegos favorece la sensación de autonomía personal, además de poder ser utilizados como una forma de comprobar hasta dónde llega la capacidad de control (S. Turkle, 1984), y de esta forma ayudar a conformar la identidad personal, puesto que ésta se suele establecer mediante el dominio de nuevas facetas.

Esta dimensión de los videojuegos queda puesta de manifiesto con el nacimiento de propuestas gubernamentales que ofrecen el estatus de cultura al mundo del videojuego. Así por ejemplo, comprobamos como (elpais.com, 2008a) tras un debate de más de un año, el gobierno alemán decide incorporar a su Federación de Desarrolladores de Videojuegos Alemana dentro del Consejo de Cultura de Alemania, que agrupa a todas las asociaciones federales y que gestiona la política cultural del país. Un agrio debate con un argumento en contra de los videojuegos como es el de la violencia (que analizaremos más adelante), y otros a favor como la importancia económica del sector, el número de trabajadores implicados o los profesionales relacionados con disciplinas tradicionalmente consideradas artísticas como son los diseñadores o los guionistas.

Por otra parte, desde que se generalizó el uso de los videojuegos (A. M. Calvo, 1998), ha existido una verdadera controversia entre aquellos que defienden el uso de este medio por las bondades que ofrece, y los que lo critican por los efectos perjudiciales que genera. Como parte del mundo tecnológico en el que se encuentran inmersos los videojuegos, esa controversia rememora otras batallas en nombres de caudillos distintos, tecnófobos y tecnófilos, sin haber aprendido aún que, la verdad no se pinta en blanco y negro, sino que lo hace con infinidad de tonos grises, haciendo estéril esa lucha. Y es que la importancia social que han adquirido los videojuegos se presta a la emisión de opiniones, juicios, valoraciones, generalmente basados en experiencias personales, y que son difícilmente generalizables (A. M. Calvo, 1996), pero con las que cada quien, se siente plenamente identificado.

Ya lo señalaban Tejeiro y Pelegrina (2003, p. 50), cuando analizando las críticas vertidas sobre “Quake” y el “Tamagochi” afirmaban que “la comprensión de un fenómeno como los videojuegos requiere [...] intentar interpretarlos tal y como lo hacen los niños”, sino estaremos “analizando las propiedades físicas de un balón cuando se pretende comprender el fútbol como fenómeno cultural”.

Y es que es difícil saber cómo mirar esa otra realidad de ocio que se vive al otro lado de la pantalla. Algunos ponen el foco de atención en aspectos como la adicción y otros efectos psicológicos perjudiciales para los videojugadores (N. Fernández, 2001). Otros resaltan la contribución de los videojuegos para desarrollar determinadas habilidades (L. Okagaki y P. A. Frensch, 1994), mientras los detractores de estas bondades rechazan de manera explícita esas mismas conclusiones (E. Rodríguez, 2002). Unos analizan el uso de los videojuegos con fines educativos (B. Gros y Grup F9, 1998), mientras los otros reniegan de esa posibilidad por considerar a los videojuegos máximo exponente

de la reprobable cultura machista imperante en nuestra sociedad (E. J. Díez Gutiérrez, 2004), o por el condicionamiento que producen las acciones de violencia simulada en gran parte de los videojuegos para promover la violencia real (M. I. Vera y D. Espinosa, 2001). Algunos constatan cómo en los videojuegos perviven algunos valores perniciosos que dominan la sociedad actual (F. Etxeberria, 1999). Y por esa misma razón, otros reclaman su inclusión dentro del contexto educativo para discutir sobre esos mismos valores (M. A. Hepburn, 2001).

El problema, tal y como lo entendemos nosotros, es que no debemos elegir hacia dónde mirar. Si lo hacemos sólo veremos una parte del problema y perderemos de vista las distintas implicaciones que se derivan del uso de los videojuegos. De esta forma, pensamos que un análisis en profundidad de los videojuegos ha de contemplar tanto los aspectos perjudiciales que se supone puede ocasionar su uso, como las posibles virtudes que algunos relacionan con este medio. En este capítulo abordaremos los primeros, dejando los segundos para el siguiente capítulo. Para ello:

- Comenzaremos examinando de una forma general las críticas vertidas sobre los videojuegos.
- Para a continuación estudiar los peligros psicológicos que tradicionalmente se han asociado al uso de los videojuegos: adicción, agresividad, aislamiento, multiplicidad y distanciamiento.
- Posteriormente examinaremos aquellos videojuegos en los que la violencia y el sexo han sido más exaltados.
- Y finalmente nos detendremos en analizar la existencia de contravalores educativos presentes en los videojuegos.

### **3.4.- Críticas a los videojuegos**

Basta echar un vistazo a la literatura existente sobre el tema, para darnos cuenta de que a los videojuegos se les ha acusado de casi todo (J. A. Estallo, 1995 y 2006; A. L. Licono y D. Piccolotto, s/f), aunque para algunos autores, los prejuicios que se tienen en cuanto a los videojuegos son en buena medida responsabilidad de los medios de comunicación que opinan acerca del videojuego a partir de experiencias personales y observaciones anecdóticas, carentes en muchos casos de todo rigor científico (J. Goldstein, 1993).

Ya en 1982, el Cirujano General de la Asociación Médica de EE.UU. C. Everett Koop, en una conferencia en la Universidad de Pittsburg afirmó que los



videojuegos eran una de las tres principales causas de violencia familiar, que no había nada constructivo en ellos y que producían aberraciones en la conducta de los niños, convirtiéndolos en adictos, que incrementaban la tensión, el insomnio y la violencia. El propio Everett Koop admitía que no tenía evidencia científica sobre todo lo que afirmaba. En cualquier caso se produjo un temor de profesores y padres, alentados por una actitud alarmista de los medios de comunicación.

En EE.UU. donde la utilización de los videojuegos estaba más extendida, se produjo en la década de los setenta y principios de los ochenta situaciones extremas: ciudades en donde se prohibió a los menores el juego en salas recreativas “de monedas” a menos que fueran acompañados de un adulto (que posteriormente el Tribunal de Apelaciones de EE.UU. hubo de derogar), comunidades en donde no se permitía la instalación de salas de videojuegos, ciudades en donde se prohibió expresamente la utilización de videojuegos en escuelas y centros educativos. Resultaba paradójico, era más fácil utilizar un arma de fuego real que usar un videojuego. Al final, el poder legislativo hubo de tomar cartas en el asunto aprobando en 1982 una ley que impedía prohibir los videojuegos. Y no sólo en EE.UU., en Grecia quedó prohibida en 2002 la utilización de los videojuegos (Barrapunto.com, 2002).

Los medios de comunicación han continuado alimentando esta percepción negativa de los videojuegos, poniendo el énfasis muy a menudo en supuestos problemas que casi nunca se ven confirmados por investigaciones científicas: “Advierten que la adicción al videojuego puede matar” (La Vanguardia, 11 de enero de 1993). La matanza de Eric Harris y Dylan Klebold en Columbine (Columbine High School en Littleton, Colorado) en 1999 a los que la policía encontró en su domicilio numeroso material relacionado con el videojuego “Doom”, o en nuestro país el “asesino de la katana”, que estaba obsesionado con “Final Fantasy” (Youtube.com, 2001, con la noticia emitida por TVE 1), o mas recientemente el asesinato en 2007 de un bebé de 11 meses al que su padrastro asesinó porque le había molestado mientras jugaba a “Mortal Kombat” (elpais.com, 2008c), son ejemplos notorios de como están llegando a la sociedad las informaciones relativas a los videojuegos (Barrapunto.com, 2005). El asesinato de un taxista en Tailandia en Agosto de 2008 al que le pretendían robar para poder jugar a “GTA IV: Liberty City” ha sido la última de ellas (elmundo.es, 2008c), que además ha tenido una repercusión especial en nuestro país puesto que el colectivo de taxistas de Cataluña ha pedido la retirada del videojuego al gobierno español (elpais.com, 2008b), al igual que ha ocurrido en Tailandia. En esencia la premisa vendida por los medios de comunicación suele ser “el videojuego causa que el jugador sea violento”. Como contrapunto, y como veremos más adelante, muchos autores se preguntan si no podría ser que

fuera el jugador violento quien se sintiera atraído por un tipo especial de videojuego.

Es innumerable la literatura sobre los perjuicios de los videojuegos: producen un aumento de la agresividad, adicción, aislamiento, fomentan el sexismo y las actitudes xenófobas, perjudican en los estudios, y provocan el abandono de otras actividades, producen trastornos en la salud, son una entrada a la ludopatía, animan al consumo de drogas, inducen a cometer delitos... En los siguientes apartados analizaremos en detalle estas cuestiones, aunque de forma genérica, podemos afirmar que no se pueden establecer relaciones de causalidad entre los videojuegos y sus populares efectos negativos (J. Freedman, 2002).

Los estudios que se han realizado para medir la relación entre el uso de los videojuegos y los trastornos producidos, dependiendo de la metodología utilizada podemos dividirlos básicamente en cuatro tipos:

- En los estudios observacionales, el procedimiento típico consiste en pedir a un grupo de chicos que utilizaran un videojuego que se supone generará un trastorno definido, midiendo a continuación dicho trastorno. Posteriormente, se compara dicha medida con la encontrada en otro grupo similar que no ha utilizado el videojuego.
- Otros estudios miden el trastorno producido en un grupo al que se le ha pedido el uso de un videojuego a través de diversos cuestionarios. Son los denominados estudios de medidas de autoinforme.
- En los estudios correlacionales, se trata de medir el grado de implicación de los chicos que utilizan videojuegos que supuestamente generan un trastorno, y relacionar estadísticamente dicha implicación con otros aspectos de dicho trastorno (en el caso de agresividad por ejemplo, cuestionarios de personalidad o de conductas violentas).
- Finalmente también encontramos el análisis de casos con estudios en profundidad de un número muy pequeño de personas con determinados problemas. Evidentemente, como el objeto de este tipo de análisis es un número pequeño de personas, no se pueden extraer resultados generalizables. En contra, permiten al investigador un conocimiento profundo sobre gran cantidad de variables.

Al realizar el estudio de los análisis existentes, hemos de indicar que en algunos casos la ambigüedad es bastante notoria. Así por ejemplo hay informes en los que:

- Se habla de adicción y no se especifica de forma clara qué se entiende por tal. Todos podemos tener en mente una idea más o menos clara del

término adicción, relacionado con las drogas, tabaco o alcohol, pero podríamos incluir “otras cosas” en la lista de posibles adicciones como el chocolate, el trabajo, la familia, el sexo o jugar al tenis.

- Se analiza la agresión que pueden generar los videojuegos y no se define a qué tipo de agresión se hace referencia (física, verbal, instrumental, emocional), ni los términos en los que se manifiesta dicha agresión (¿hay agresión si se produce solamente el “deseo de”?, ¿necesita además la “intención de”?, ¿cuenta solamente si se ha producido el daño real?), o no se diferencian distintos grados (agresión como conducta directa y agresividad como sentimientos hostiles).
- Como en su día ya señalaron Ballard y Wiest (1996), existen gran cantidad de autoinformes en los que no se obtienen medidas directas.
- Se aborda el tiempo que un jugador está con un videojuego y en ningún apartado se establece si se tiene en cuenta el tiempo de conversaciones con los otros o el tiempo transcurrido en ver cómo juegan los demás.

En este punto, vale la pena recordar algo que ya indicó Goldstein (1993) cuando analizaba la relación entre televisión y violencia: aún no existiendo duda de que la exposición a la violencia televisiva correlaciona con la agresión, existen serias dudas acerca de que la causa de la agresión sea la televisión. Y es que esta distinción entre ambos conceptos (correlación y causalidad) aparece muy a menudo difuminada en gran parte de los estudios que se han llevado a cabo en torno a los videojuegos, de forma que encontrada una correlación entre videojuegos y algún trastorno (o beneficio), frecuentemente se interpreta como una consecuencia del uso de videojuegos. En realidad, y habida cuenta de la complejidad de los elementos a estudiar, es difícil probar de forma fehaciente la causalidad en el uso de este soporte de ocio.

### **3.4.1.- Videojuegos y agresividad**

Antes de analizar la relación entre agresividad y videojuego creemos necesario conocer los estudios que relacionan la agresividad con otros medios como el cine y la televisión, puesto que su discusión y análisis tienen una perspectiva más amplia en el tiempo y parece lógico presumir que guardará cierta relación con el medio de los videojuegos (Subrahmanyam et al., 2003). Evidentemente somos conscientes de que los videojuegos son un medio diferente, más activo, de mayor concentración y con mejores recompensas, pero al fin y al cabo siguen siendo un medio de comunicación cultural. A este respecto (R. Tejeiro y M. Pelegrina, 2003 y F. Etxeberría, 2006), observamos que:

- Algunos autores sugieren, basándose en la teoría psicoanalítica de la catarsis, que la contemplación de contenidos violentos puede reducir la agresión sustituyendo la agresividad en el plano real, por la fantasía de la expresión agresiva en el videojuego. Otros sin embargo afirman que puede no tener efecto, o incluso aumentarla (teoría de la estimulación).
- Determinados autores establecen que, en la línea de la psicología social, la visión de violencia a través de los medios puede provocar en los niños que la agresividad y la violencia sean “más aceptables” desde el punto de vista social, y por lo tanto recurran a ella de forma más frecuente. Otros matizan este efecto, indicando que se trata de algo a muy corto plazo, caracterizado por la inmediatez, y que es poco probable que se traduzca en una conducta agresiva o violenta en la vida real.
- Numerosos investigadores encuentran aumentos de conducta agresiva entre los niños que “ven violencia” (teoría de la causalidad directa), y otros muchos sugieren que una exposición frecuente a la violencia en los medios puede desinhibir las respuestas agresivas. Sin embargo otros muchos sugieren no que la visión de la violencia genere violencia en la realidad, sino que los niños agresivos, como impopulares que son, recurran la visión de contenidos agresivos y violentos por sus relaciones insatisfactorias con los otros niños, y así se reafirman en la creencia de que su conducta es la apropiada (J. Sanmartín, 2000).
- Algunos autores afirman la extrapolación de las conductas violentas en los medios a la vida real debido a las características del aprendizaje social: aprendizaje vicario (recordemos el estudio del muñeco bobo de Bandura), creencias y actitudes, desensibilización emocional, modelos de comportamiento... Otros aseguran que en la mayoría de los casos se distingue perfectamente lo que es realidad de lo que es juego.
- Bushman y Huesmann (2002) defienden la teoría de la causalidad compleja, que parte del principio de que la agresividad en niños y jóvenes viene de terminada por diversos factores biológicos, familiares, sociales o de personalidad, entre los que también se encuentra la visión de contenidos violentos.

Con este panorama en los medios de comunicación tradicionales, no cabría sino esperar la misma indefinición en el mundo del videojuego, en el que efectivamente, de los estudios analizados no encontramos respaldo claro a la hipótesis de que el uso o la observación de videojuegos violentos faciliten conductas agresivas posteriores. En cualquier caso, la violencia ha sido uno de los temas de estudio más recurrentes (P. M. Greenfield, 1984, y J. A. Estallo, 1997) en el universo de los videojuegos.

En algunos de los estudios encontramos evidencias que apoyan la relación entre el uso de videojuegos y agresión, aunque en muchas ocasiones con determinados matices muy sustanciales. Así por ejemplo:

- Dominick (1984) en un estudio correlacional utilizando un cuestionario en jóvenes de entre 15 y 16 años, obtuvo que el uso de videojuegos agresivos podía tener efectos negativos a corto plazo en el estado emocional de los chicos.
- Anderson y Ford (1986) comprobaron un aumento de hostilidad entre los videojugadores cuando utilizaron tanto juegos violentos como no violentos, siendo el aumento mayor en la medida en que el nivel de violencia del juego crecía, aunque los efectos se comprobaron inmediatamente después del videojuego y no se mantuvieron en el tiempo.
- Cooper y Mackie (1986) constataron que en menores entre 8 y 9 años de edad, en el juego espontáneo tras el uso de videojuegos los varones no presentaban evidencia de incremento alguno de su conducta agresiva respecto a los valores previos al juego con videojuegos, algo que si ocurría con las niñas después de haber jugado con un videojuego de temática agresiva y tras ver a sus compañeros jugar con él (y que los autores atribuyeron a la menor exposición a modelos agresivos entre las niñas).
- También Silvern y Williamson (1987) analizaron la conducta de pequeños entre 4 y 6 años en juego espontáneo tras el uso de videojuegos en distintas condiciones, observando un incremento moderado de la conducta agresiva de igual medida que el producido tras ver dibujos animados violentos tradicionales.
- Schutte et al. (1988) obtuvieron también un incremento de la conducta agresiva utilizando una metodología análoga con chicos entre 5 y 7 años.
- Irwin (1993) estudió los efectos de los videojuegos agresivos en la conducta de los niños entre 7 y 8 años, concluyendo que afectan a diferentes sujetos de manera muy diferente, mostrando un incremento de la agresión especialmente aquellos sujetos que ya presentaban frecuentemente signos de agresividad antes de utilizar el videojuego.
- Colwell y Payne (2000) utilizaron un cuestionario de medida de agresividad y comprobaron que entre los chicos y chicas de entre 12 y 14 años existía una relación directa entre la puntuación obtenida en dicho cuestionario y la exposición a los videojuegos violentos, aunque la mayor relación se daba con la duración de cada sesión y con los años de los videojugadores.
- Anderson y Dill (2000) señalaron un mayor número de actitudes agresivas después de jugar con videojuegos violentos, matizando que

dicho aumento era relativo y no superior al que pueden producir otros medios como la televisión.

En otros casos, la utilización de videojuegos violentos se relaciona con otros aspectos:

- Graybill et al. (1985), observaron que tras distintas condiciones de uso de videojuegos violentos, los niños de entre 6 y 11 años, mostraban menos fantasías defensivas y más fantasías asertivas.
- Anderson y Ford (1986) comprobaron que los videojuegos con alto grado de agresividad elevaban el nivel de hostilidad y ansiedad de los jugadores, sin que ocurriera lo mismo con videojuegos en el que el nivel fuera medio.
- Chambers y Ascione (1987) afirmaron que el uso de videojuegos de contenido violento inhibe la respuesta prosocial (donaciones en su caso).
- Huff y Collinson (1987) constataron que los delincuentes comienzan a jugar a videojuegos violentos antes que los no delincuentes, gastando incluso más a menudo todo su dinero en este tipo de videojuegos.
- Fling et al. (1992), en un estudio correlacional sobre cuestionarios aplicados a profesores y a alumnos de entre 6 y 12 años, concluyeron que existía una fuerte relación entre el tiempo que pasaban los alumnos utilizando videojuegos violentos y la consideración de más agresivos por parte de sus profesores y por ellos mismos.

Otros estudios no apoyan ninguna relación entre videojuego y agresividad: Graybill et al. (1987), Scott (1995), Estallo (1995), Gros y Grup F9 (1998), Freedman (2002) y Jones (2002). Incluso algún estudio como el de Kestenbaum y Wenstein (1985) concluye afirmando que existe una relación inversa entre el uso de videojuegos violentos e índices de violencia, de forma que los videojuegos agresivos y/o violentos ejercían como calmante produciendo un efecto catártico debido a su poder de evasión de la realidad y al desahogo de tensiones que suscitan. También Gardner (1991) utilizando el análisis de casos, informó de la reducción de la conducta agresiva de un niño como consecuencia del uso terapéutico del videojuego “Mario Bros”. Turkle (1984) sugiere que los videojuegos pueden ayudar al adolescente a controlar los sentimientos de competencia y agresividad presentes en esos momentos de sus vidas. Tras el estudio de Durkin y Barber (2002), los autores concluyeron afirmando que los videojuegos pueden ser una característica positiva en la salud de los adolescentes, y comprobaron que en diferentes mediciones, como cercanía familiar, implicación en actividades, compromiso positivo en la escuela, salud mental, abuso de sustancias, concepto de sí mismo, red de amistades y

desobediencia a los padres, los videojugadores obtenían una calificación más favorable.

Por otra parte, tal y como sugieren Caillois (1986) y Marquès (2000), los videojugadores tienen bastante claro que las acciones que realizan suceden únicamente en el universo del juego, y distinguen en toda su dimensión estas acciones que protagonizan en un universo simulado, de los comportamientos violentos del mundo real que presentan otros medios. Comportamientos reales que tal y como afirman Sanger et al. (1997), sí que pueden afectar a niños de corta edad, que necesitan de un adulto para racionalizar esas experiencias.

En cualquier caso, a comienzo del nuevo milenio la preocupación por el tema era tal, que se realizaron estudios gubernamentales para intentar esclarecer el estado de la cuestión, concluyendo que “la evidencia de la investigación no apoya la preocupación del público que los videojuegos violentos conducen a violencia en la vida real” (L. Bensley y J. Van Eenwyk, 2000, informe para el Departamento de Salud de Washington), o que “A pesar de los varios intentos de encontrar efectos del contenido agresivo [...] la evidencia acumulada [...] indica que es muy difícil de encontrar dichos efectos y que son poco probables de ser substanciales” (K. Durkin y K. Aisbett, 1999, informe para el gobierno australiano).

Por lo que respecta a la comparación de medios, algunos estudios destacan (J. L. Sherry, 2001) que en cualquier caso los efectos de los videojuegos violentos son menores que los de la televisión violenta (en opinión del autor las noticias de los informativos son más crueles que la violencia presente en un videojuego), y que dichos efectos dependerán del tipo de violencia presente y del tiempo que se emplee. Cesarone (1994) por su parte opina a este respecto que no debe haber demasiada diferencia entre ambos, aunque señala que la implicación personal del videojugador con los actos violentos podría causar efectos más nocivos que cuando se ven de forma pasiva actos violentos en televisión.

Esta variedad de resultados, nos permite inducir a pensar que el efecto de la utilización de videojuegos violentos y/o agresivos, no se traduce automáticamente en agresividad o violencia. Depende de la persona, de su entorno, de sus condicionamientos sociales, de sus circunstancias. Y lo que es irremediamente cierto (D. Scott, 1995), es que algunas personas pueden ser capaces de pasar una cantidad considerable de su tiempo libre jugando con videojuegos sin que ello se traduzca en agresión. En cualquier caso es necesario señalar (C. A. Anderson y C. M. Ford, 1986; E. F. Provenzo, 1991; J. B. Funk,

1992 y K. E. Dill y J. C. Dill, 1998) que la mayoría de los estudios en los que se analizó la conducta tras el uso de los videojuegos, sólo estudiaron los efectos a corto plazo, pero hay muy pocos informes que reflejen el comportamiento a largo plazo. Uno de los pocos trabajos existentes en esta línea fue llevado a cabo por Estallo (1994a), concluyendo que no se presentaban diferencias significativas entre jugadores y no jugadores en agresividad manifiesta, hostilidad indirecta, irritabilidad, negativismo, resentimiento, reticencia, agresividad y culpa.

### **3.4.2.- Videojuegos y adicción**

Quizá el tópico que con más insistencia se presenta en los medios de comunicación es el que relaciona los videojuegos con la adicción, aunque nunca se haya diagnosticado esta característica a ningún videojugador. El resultado de las investigaciones en torno a la adicción a los videojuegos, gran parte autoinformes, coinciden en señalar la existencia de personas adictas a los videojuegos, pero en numerosas ocasiones no se define el término adicción, el porcentaje de videojugadores afectados, o el grado de adicción. Así por ejemplo Egli y Meyers (1984) señalan que entre el 10% y el 15% de los usuarios de videojuegos son adictos, definiendo como tal, a aquella persona que tiende a disfrutar con los videojuegos más que con cualquier otra actividad y que se muestra más inclinada a ser competitiva. Con esa definición, por ejemplo, cualquier deportista de alta competición sería adicto a su trabajo.

Y es que es difícil determinar pruebas para diagnosticar la adicción a los videojuegos, con lo que algunos investigadores, a falta de pruebas para diagnosticarla se han limitado a clasificar como tal, al que se define a sí mismo con esa característica. Otros han intentado solucionar el problema utilizando, o en el mejor caso readaptando, pruebas para el diagnóstico de la ludopatía o drogodependencia (M. D. Griffiths, 1991). Es curioso como algunos autores (R. Tejeiro y M. Pelegrina, 2003), ante los porcentajes de adictos obtenidos por este procedimiento, se percataron de que con los métodos utilizados obtenían unos porcentajes de adicción a las maquetas de barcos del 23%, lo que era a todas luces improbable.

Muchos autores han tomado el término adicción en su forma más dura, y han evaluado algunos síntomas propios de la drogodependencia, midiendo su presencia entre los usuarios de videojuegos:



- McClure y Mears (1984) cifran en un 15% el porcentaje de jóvenes de EE.UU. de entre 9 y 10 años de edad, que usan los videojuegos para escapar de los problemas reales.
- Creasey y Myers (1986) estudiaron las actividades cotidianas de niños de 9 a 16 años, concluyendo que existía un crecimiento del hábito de juego en las primeras semanas del uso de videojuegos, y luego un decrecimiento de la frecuencia de este hábito y la coexistencia con otras actividades lúdicas. Observaron además que el tiempo empleado para ver la televisión disminuyó en esos primeros días.
- Estallo (1994b), estudió si los videojuegos producen tolerancia, esto es, si cada vez el jugador necesita una dosis mayor, y el resultado fue el contrario, el tiempo que un usuario pasa con un videojuego decrece con el paso de su uso.
- Otros autores (R. Tejeiro y M. Pelegrina, 2003) han estudiado las características personales, familiares y sociales de los usuarios de videojuegos, intentando encontrar alguno de los síntomas de adicción a las drogas, y el resultado ha sido negativo.

El análisis de casos presenta unos resultados más claros. Así Keepers (1990) presentó el caso de un niño con una dedicación excesiva a los videojuegos porque le ayudaba a mantenerse físicamente fuera de una tensa situación doméstica. Y Griffith y Dancaster (1995) comprobaron como en cinco casos en los que se podía hablar de adicción a los videojuegos, se presentaban también problemas graves en otros ámbitos como aislamiento, maltrato o abusos.

En cualquier caso, y como señala Calvo (1998), es importante tener en cuenta siempre el contexto del videojuego, pues la conducta, motivación, y propósitos del individuo pueden ser muy diversos. A la vista de los resultados obtenidos por los distintos investigadores podemos afirmar que en algunos casos, por las circunstancias personales, sociales y familiares, pueden presentarse problemas de adicción a los videojuegos, pero el problema real no está en el videojuego, sino en el jugador y en su relación con el entorno social y familiar.

Como norma general, pensamos que estamos ante un abuso, no ante una adicción. Los chicos pasan sencillamente tanto tiempo jugando con los videojuegos por dos motivos, el primero de ellos porque les gusta, y el segundo porque se les deja hacerlo. No es que no puedan dejar de utilizar los videojuegos, es que no quieren. El único problema real es el del necesario control que se ha de ejercer sobre la utilización de este medio, y que recae sobre los padres o tutores responsables. En este sentido, el control parental de tiempo

que ha comenzado a aparecer en las actualizaciones de algunas consolas como la 360, o el existente a la hora de configurar cuentas de juegos on-line (como por ejemplo en “World of Warcraft”) pueden ayudar bastante en esta labor.

### **3.4.3.- Videojuegos y aislamiento**

Muy al contrario de la creencia popular de que los videojuegos generan aislamiento, la actividad del videojugador es una actividad netamente socializadora, como afirman entre otros McClure y Mears (1986), Estallo (1994) y Etxeberria (1999). Así por ejemplo Etxeberria (Ibíd.) afirma que los videojuegos favorecen la extroversión, mayor frecuencia de trato con los amigos, y una mayor socialización, tal y como puede constatar la mayoría de padres que se molestan en observar a sus hijos cuando realizan esta actividad. Y aunque no se pueda concluir que existe una relación de causalidad entre la utilización de los videojuegos y el fomento de la sociabilidad, lo cierto es que la afirmación inversa es falsa a todas luces, sobre todo en la actualidad, en donde la práctica del videojuego se ha convertido en un fenómeno social. Trémel (2000) habla de la socialización de la videoconsola como exponente de los valores del entorno tecnosocial en el que nos encontramos.

Uno de los primeros estudios que abordaron los efectos de los videojuegos desde un punto de vista social, fue el de Gibb et al. (1983) en el que estudiaron la relación social que se establece entre jugador y videojuego, siendo este percibido como un compañero de aquel, que vendría a suplir al compañero real. Desde esta perspectiva, los videojuegos tienen la capacidad potencial de proporcionar modelos de interacción social, aunque en todo caso (G. W. Selnow, 1984), menos gratificantes para los jugadores que las que se derivan de una relación real. Además, y dado el aislamiento físico que en la actualidad sufren los pequeños, Cassell y Jenkins (1998) ven el uso de videojuegos como la posibilidad que estos tienen de evadirse de dicho aislamiento.

De los estudios analizados, tan sólo uno de ellos establece una relación negativa entre los videojuegos y el número de amigos (K. Roe y D. Muijs, 1998). Otros no encuentran ningún tipo de relación (G. L. Creasey y B. J. Myers, 1986; J. A. Estallo, 1997 y J. Colwell y J. Payne, 2000), mientras que Shimai et al. (1990) y Garitaonandía et al. (2004) encuentran una relación positiva.

De otro lado, gran parte de los estudios (S. Lin y M. R. Lepper, 1987) indican que no existe una relación entre jugar con videojuegos y la interacción

social, la amigabilidad, la empatía, la popularidad... Y algunos investigadores (E. Mitchell, 1985; J. Colwell et al., 1995; C. Garitaonandía et al., 2004 y J. Pérez Martín y J. I. Ruiz, 2006) señalan que la utilización de los videojuegos favorece interacciones en el entorno familiar y con los amigos. En particular, Jouët y Pasquier (1999) enfatizan la sociabilidad que se genera dentro de las comunidades del juego, que como grupo comparte un espacio real o virtual de secretos, trucos, consejos o estrategias, fuertemente cohesionado.

El estudio de Cumberbatch et al. (1993) mostró la preferencia de jugar con otras personas antes que con los videojuegos, y que si se utilizaban éstos, se elegían en mayor proporción videojuegos diseñados para dos jugadores. Además constataron que las visitas entre amigos aumentaban considerablemente para poder utilizar este medio. De la misma opinión es la Confederación Española de Consumidores y Usuarios (CECU, 1994) que afirmaba que la preferencia de utilizar los videojuegos con otros amigos era del 54%.

#### **3.4.4.- Videojuegos y otras relaciones**

En la investigación llevada a cabo por Griffith y Dancaster (1995) se comprobó el ritmo cardiaco de los videojugadores antes, durante y después de utilizar el videojuego, y los autores concluyeron afirmando que los jugadores se excitaban cada vez más mientras jugaban y ello les movía a utilizar de nuevo el videojuego. A la vez, Green y Bavelier (2003) sugieren que esos ritmos frenéticos del videojuego ayudan al jugador a pensar más rápido y con mayor eficiencia.

Fisher (1995) estudió específicamente la utilización de los videojuegos en salas recreativas, y señala que los sujetos que las visitan frecuentemente tienden más a la adicción y presentan más conductas marginales que los que las visitan de forma casual. Así mismo, Dominick (1984) estableció que, a diferencia de lo que ocurre con los videojuegos domésticos, los usuarios de máquinas recreativas sí presentaban un aumento de agresividad. Lo que contradice en alguna medida los resultados de Estallo (1997).

Por lo que respecta a si la utilización de los videojuegos perjudica en los estudios, los investigadores tampoco llegan a acuerdos claros. Algunos informes señalan que los usuarios de videojuegos obtienen peores calificaciones que los que no juegan. Otros afirman que no hay relación alguna. La única conclusión clara (A. M. Calvo, 1996), cosa por otra parte completamente lógica, es que

existe relación entre la utilización de los videojuegos y la merma en la dedicación a tareas escolares.

En las investigaciones sobre desplazamiento, algunos autores encuentran una relación positiva entre videojuegos y televisión (J. R. Dominick, 1984; E. A. Egli y L. S. Meyers, 1984; K. Roe y D. Muijs, 1998; J. A. Estallo, 1995; A. M. Calvo, 1996), otros no encuentran relación alguna (S. Lin y M. R. Lepper, 1987 y J. Colwell et al., 1995) y otros encuentran una relación negativa (E. A. Egli y L. S. Meyers, 1984 y G. L. Creasey y B. J. Myers, 1986). Si el desplazamiento se analiza sobre otro elemento comunicacional (ordenador, cine, revistas, radio, cómics...) los resultados son igual de heterogéneos. Estudios más cercanos en el tiempo tienden a manifestar una tendencia al uso conjunto y no contrapuesto, de medios audiovisuales y electrónicos (U. Johnsson-Smaragdi et al., 1998).

Finalmente, por lo que respecta a los problemas de salud que podrían acarrear los videojuegos, se ha verificado que dicha actividad no guarda relación con el consumo de drogas, y no hay investigaciones serias que apoyen que los videojuegos sean una puerta de entrada para la ludopatía. Por otro lado, y como no cabría esperar otra cosa en un riesgo postural, el abuso en la utilización de los videojuegos puede producir tendinitis, fatiga visual, fatiga mental, tensión muscular y dolor de cervicales. Sí que se ha comprobado que los videojuegos de ordenador (no los de consolas conectados a la televisión por la frecuencia del monitor) pueden producir epilepsia, aunque casi nunca el origen de la patología es el propio videojuego (dos tercios de los que sufren epilepsia, muestran fotosensibilidad ante imágenes parpadeantes, aunque no provengan de videojuegos y muchas de las personas que experimentan ataques de epilepsia relacionados con los videojuegos, han padecido ataques por otros motivos).

### **3.4.5.- Videojuegos, multiplicidad y distanciamiento, bricolaje y simulación**

Como ya comentamos con anterioridad, la simulación ha estado presente en los videojuegos desde sus comienzos, informándonos sobre la acción liberada de las limitaciones de la realidad física: los objetos vuelan, dan vueltas, aceleran, cambian de forma y color, desaparecen y reaparecen. Desde el principio los jugadores aprendieron estas nuevas realidades simuladas, produciéndose así una socialización en la cultura de la simulación. Sin embargo, en estos primeros juegos de simulación el bricolaje no era posible, puesto que situaban a los jugadores en micromundos en los que las reglas eran pocas, claras

y sin ambigüedades. Desde este punto de vista, tenían una estética modernista, y proponían espacios en los que apenas había nada con lo que trastear.

En la actualidad las cosas han cambiado bastante. Y aunque sigue habiendo algunos juegos con esta estética modernista, la gran mayoría, trascienden la estética posmodernista, llevando el bricolaje hasta unos límites insospechados. Tal es así, que ha nacido una industria de publicaciones para seguidores de este tipo de juegos que proporcionan consejos prácticos para poder avanzar en ellos. Curiosamente, para algunas personas, cuanto más complejas son las reglas, más tranquilizante resulta descubrirlas, para poder participar así de una forma de conocimiento esotérico. Obviamente muchas otras consideran abominables este tipo de juegos y se sienten más cómodas con juegos en los que tienen un control total sobre lo que hacen, y no quieren una aventura en la que existan mil formas posibles de hacer las cosas. Para eso ya tienen sus propias vidas.

La saga de “Myst” (aventuras gráficas creadas por Cyan Worlds), es quizá el mejor exponente de bricolaje en un mundo simulado. Los gráficos, vídeos y sonidos iniciales nos dan la bienvenida a una isla desierta en la que nos podemos mover (utilizando el ratón del ordenador o el mando de la consola), y en la que podemos coger, examinar, abrir o utilizar algunos de los objetos (utilizando los mismos elementos). No hay ninguna regla más. No hay información adicional. El único manual que viene con el juego es un diario en blanco en el que guardar memoria de la vida en este universo.

Curiosamente, y aunque pueden encontrarse ayudas para esta sagas de juegos, las personas que juegan con ellos dedican muchas horas (cientos de horas), avanzando por unos mundos en los que no hay ni una sola regla a seguir. Alguien estaría tentado a pensar que un juego así estaría indicado para una minoría, pero la realidad muestra que no es así: la saga de “Myst” ya va por su cuarta entrega (“Revelation”), y se presenta en todos los formatos posibles. En Google aparecen más de ocho millones de entradas correspondientes a esta saga de videojuegos. Y es que “en Myst la diversión es diferente. No tiene sentido buscar reglas. No hay reglas. No hay información [...]” (Meristation.com, 2004).

Otro juego representativo de esta estética es la saga de Electronic Arts “Los Sims” (“Los Sims” y sus expansiones, “Los Sims 2” y sus expansiones o las tres versiones de “Los Sims Historias” entre otros). En ellos hemos de construir una comunidad, analizar la evolución de un ecosistema, diseñar una política pública... La meta es hacer una totalidad satisfactoria a partir de partes complejas e interrelacionadas, de forma que enseñan a los jugadores a pensar de manera activa sobre los fenómenos complejos como sistemas dinámicos. En

ellos somos capaces de actuar en un vago sentido intuitivo sobre qué funcionará, incluso cuando no tenemos un modelo verificable de las reglas que subyacen al comportamiento del juego.

Curiosamente estas aproximaciones al bricolaje han dejado de estar presentes en los juegos únicamente de simulación. En (casi) cualquier otro tipo de videojuego, los jugadores saben que para aprender a jugar, hay que, primero, jugar para aprender. Por ejemplo, en el simulador de de snowboard “SSX” (EA Sports) la única manera de ganar las carreras en los niveles más altos, es investigar lo que ocurre abandonado el circuito establecido y buscar atajos como recorridos alternativos.

Y desde esta perspectiva, hemos creído oportuno preguntarnos hasta qué punto los mundos simulados pueden ser fuentes de conflicto entorno a dos aspectos fundamentales: el que incide en el potencial peligro de las personalidades múltiples a las que el videojugador puede acceder (sobre todo relacionada con los juegos de rol), y el progresivo distanciamiento del videojugador respecto del mundo real provocado por la afición de vivir en ese mundo simulado que proyecta el videojuego.

Para empezar, y por lo que respecta a la multiplicidad, basta echar un vistazo a los medios de comunicación para ver con cuanta ligereza, ante determinadas conductas sociales reprobables se culpa de ello a los videojuegos, como si no se pudiera ser múltiple a la vez que coherente, cuando ya se han definidos marcos teóricos para ello (R. J. Lifton, 1993). De hecho, si echamos un vistazo a una página personal creada en la Internet podemos fácilmente encontrar esta multiplicidad sin que ello implique ningún problema psicológico. Una página personal está construida a base de redactar o pegar palabras, imágenes, música y vídeos en ella, y al crear conexiones entre ella misma y otros lugares en Internet, de forma que la identidad del creador de la página emerge de lo que sabe, de sus gustos, de sus asociaciones y relaciones, mostrando un único cuadro a partir de piezas diferentes, situadas en lugares distintos. El creador tiene una identidad múltiple pero coherente.

Alguien podría estar tentado de argumentar que no es válido analizar la bondad del concepto de simulación creado en el mundo tecnológico, si para ello se ha de recurrir a otras facetas relacionadas con el mismo, como es el de las páginas personales. Pero las cosas, como casi siempre, no son tan simples. En primer lugar, porque la creación de espacios en la Web es ya un fenómeno social, y como tal, incorpora el hecho de la multiplicidad. Y por otro, porque la multiplicidad no es un hecho aislado del mundo tecnológico:

- Hasta nuestra época, la vida familiar era nuclear, pero en la actualidad es muy frecuente que los niños se muevan en varios hogares distintos, con reglas distintas y con personas distintas ¿acaso podemos pensar que el comportamiento será el mismo en todos ellos?
- Hasta hace poco la estabilidad se valoraba socialmente y se reforzaba culturalmente, y la expectativa de estar en un tipo de trabajo o de permanecer durante toda la vida en una pequeña ciudad era valorado positivamente. Sin embargo, en nuestra época, prima más la fluidez que la estabilidad. Lo que más importa en la actualidad es la capacidad para la adaptación y el cambio, para trabajos nuevos, nuevas direcciones en nuestras carreras, nuevos roles de género, nuevas tecnologías... y es que la identidad no es más que un pastiche de identidades (K. Gergen, 1991), con el que en el momento oportuno se evoca a la personalidad correcta sin que intervenga el resto del colectivo.
- Precisamente la multiplicidad como posibilidad de transformaciones fluidas, basadas en la coherencia y en una perspectiva moral, permite un sentido del yo no único, imprescindible para asumir, en nuestro caso, una identidad local, regional, autonómica, nacional, europea y universal.

Por último, y quizás lo más importante, es que podemos analizar la multiplicidad desde la óptica de los valores, porque cuando la identidad se definía en términos unitarios, era sencillo reconocer y censurar la desviación de la norma establecida. Pero con la aceptación de la multiplicidad esto ya no es posible, o al menos hacerlo de una forma racional. Como no nos sentimos obligados a clasificar, juzgar o despreciar los elementos de nuestra multiplicidad, no nos sentiremos tentados de excluir lo que no encaja, lo que se sale de la norma, sencillamente porque parte de nosotros no encaja, se sale de la norma. Y también podemos (nos detendremos en ello en el siguiente capítulo) analizar las múltiples identidades del videojuego, desde el punto de vista educativo (J. P. Gee, 2004).

Por lo que respecta al escape de la realidad que proporciona la simulación en el mundo del videojuego, baste recordar que tradicionalmente han existido otras formas de escapismo o resistencia a la realidad, como la lectura de novelas rosa o los grupos de fans, que una vez analizadas, se ha visto que en un u otra medida, eran útiles (S. Turkle, 1997). La estudiosa de la literatura Janice Radaway argumenta que cuando las mujeres leen novelas rosa no escapan de realidades, sino que las construyen con menos limitaciones que sus propias realidades, convirtiendo así la lectura de novelas rosa en una forma de resistencia, un desafío. Por otro lado, el investigador de los medios Henry Jenkins ha analizado las culturas que construyen los fans de televisión como una

forma de resistencia y como un enriquecimiento para las personas cuyas posibilidades de realización en la vida real están seriamente limitadas.

Esta perspectiva, sensible a las formas que las personas encuentran para resistir sus limitaciones es aplicable en igual medida a la evasión que se produce en los videojuegos. Así, el mundo de la simulación podría proporcionar una moratoria social para el jugador (E. Erikson, 1983).

### **3.4.6.- Videojuegos violentos y sexualidad explícita**

La polémica de la violencia en los videojuegos llegó a su apogeo en junio de 2007 de la mano del “Manhunt 2” (Rockstar), cuando su distribución y venta fue prohibida en Reino Unido, Irlanda, y posteriormente Italia, argumentando escenas especialmente violentas y extremas. Mientras, en el mercado estadounidense fue calificada como “sólo para adultos” (una calificación otorgada a muy pocos juegos), con lo que las propias Sony y Nintendo dieron la espalda al videojuego, atendiendo a su política de no dar luz verde a videojuegos con esta calificación. Teniendo en cuenta que el videojuego había sido programado para PSP, PS2 (ambas de Sony) y Wii (Nintendo), esto supuso la desaparición del videojuego antes de llegar al gran público.

Pero la historia de los videojuegos violentos (neoteo.com, 2007) se remonta al mundo de las máquinas arcade en 1976 con “Death Race” (que intentó seguir el éxito de la película Death Race 2000, en la que el atropello era la cosa más natural del mundo) y “Carmageddon” en 1977 basado en la misma temática. Aunque sin duda alguna, “Custer's Revenge” (1983) tiene el dudoso honor de ser, además de un pésimo videojuego, el primero contra el que se revelaron varios colectivos en EE.UU.: en él se había de violar a una indígena atada a un poste. En 1992, la violencia de la primera versión de “Mortal Kombat”, y en menor medida “Night Trap”, propició el nacimiento en EE.UU. de la ESRB (Entertainment Software Rating Board) como una entidad independiente para clasificar los videojuegos. Y el lanzamiento de “Doom” en 1994, un shooter que se sucedía en el infierno, y la matanza en un colegio de Columbine perpetrada entre otros, por un psicópata que utilizaba dicho videojuego en 1999, fue el comienzo mediático de la leyenda negra de los videojuegos. Posteriormente vería la luz “Postal” (1995), cuya versión para PC en 1997 fue prohibida en 10 países por el nivel de violencia explícita, y “Thrill Kill” (1997), tan violento que nunca llegó a ver la luz del día puesto que Electronic Arts canceló su lanzamiento en 1998 al ver la versión de Play Station terminada.





Fig. 3.4.6.1 Imagen de “Custer's Revenge” tomada de <http://www.neoteo.com>.

En el nuevo milenio, casi todas las polémicas de sexo y violencia en los videojuegos han sido protagonizadas por la compañía de desarrollo Rockstar. Comienza con “Grand Theft Auto III” (2001) cuando una familia norteamericana demandó a la empresa por la muerte de uno de sus miembros al que dispararon dos jóvenes desde su auto, conforme a la temática del videojuego que ambos confesaron utilizar. Menos eco tuvo conocer que las armas usadas en el crimen pertenecían a la familia acusadora, y que los adolescentes tenían 14 y 16 años, siendo GTA III un título prohibido para menores. A continuación “Grand Theft Auto: San Andreas” (2004), con la incorporación de un minijuego oculto en el que los personajes participan en actos sexuales explícitos. Y finalmente el ya mencionado anteriormente “GTA IV: Liberty City” (2008).



Fig. 3.4.6.2 Imagen del minijuego de “Grand Theft Auto: San Andreas” tomada de <http://www.neoteo.com>.

Ante este panorama, determinados colectivos promueven de forma recurrente la creación de listados con videojuegos violentos, como por ejemplo el grupo de orientación parental estadounidense Family Media Guide (FMG), que publica una lista con los diez videojuegos más violentos disponibles en el mercado, según el rango de violencia, sexo y obscenidades que presentaban, en niveles que van desde gráfico hasta inexistente (Ven0m.Blogia.com, 2007): “Resident Evil 4”, “Grand Theft Auto: San Andreas”, “God of War”, “NARC”, “Killer 7”, “The Warriors”, “50 Cent: Bulletproof”, “Crime Life: Gang Wars”, “Condemned: Criminal Origins”, “True Crime: New York City”.

Por otro lado, determinados países analizan los videojuegos desde una óptica muy particular (mundogamers.com, 2006). Es el caso por ejemplo de Venezuela y “Mercenarios 2: World In Flames” que plantea la toma de este país por las fuerzas de élite, y que es analizado desde el mismo como una ataque indirecto al presidente Chávez; o de “Terrorist Takedown: War in Colombia”. China y su particular comité de censura ocupan un lugar destacado en esta visión analítica de los videojuegos, llegando a prohibir títulos como “FIFA 2005” y “Los Sims 2”.

En la actualidad, la polémica entorno a los videojuegos violentos contempla dos vertientes. Por un lado ¿el uso de videojuegos violentos predispone para un comportamiento violento? Por otro ¿hasta qué punto la prohibición de un videojuego verdaderamente violento choca con la libertad de elección del individuo? La primera cuestión ya la hemos analizado anteriormente.

Por lo que respecta a la segunda cuestión es necesario matizar que la discusión sólo tiene sentido en el ámbito de las personas adultas, puesto que la responsabilidad de que un menor acceda a este tipo de videojuegos recae directamente sobre sus padres o tutores que le permiten y consienten su uso, ya sea mediante la utilización de videoconsolas/ordenador, o a través de Internet. Desde esta perspectiva unos piensan que no se puede limitar la libertad de elección individual y la de expresión de un medio, mientras que otros afirman que aun siendo la libertad de expresión un derecho de todo ser humano, también lo es el de la dignidad de las personas, y que se deben prohibir todo tipo de manifestaciones que atenten contra ello. Para los primeros los videojuegos debieran recibir el mismo tratamiento que otros medios como el cine o el cómic, en donde no hay ningún tipo de cortapisas para la existencia de títulos dedicados expresamente a temas mucho más escabrosos de los que hasta ahora han aparecido en el mundo del videojuego, y que la prohibición de los videojuegos debiera tener la misma consideración que la de prohibir, por ejemplo, un libro por las opiniones vertidas en él. Para los otros, los

videojuegos son un medio especial en cuanto que los niveles de concentración, modos de participación, y el nivel de simulación existentes le otorgan un poder nunca antes visto en un medio de ocio.

Por otro lado, y analizando en detalle la lista de videojuegos más vendidos en nuestro país (ver Tabla 3.1.6.4) ¿de verdad la violencia exacerbada es motivo de predilección por los videojugadores? Entre los veinte videojuegos más vendidos sólo aparecen dos títulos para mayores de 16 años en los lugares 7º y 15º. Es más, realmente se trata de un único juego que recrea la lucha libre americana “WW SmackDown! vs. RAW” pero en dos versiones: normal y platinum.

### **3.4.7.- Valores que transmiten los videojuegos**

El análisis sociocultural de los videojuegos ha sido abordado por gran variedad de autores. Así por ejemplo Trémel (2000) considera este medio como una forma en que los jóvenes construyen su identidad en un mundo carente de referencias, confirmando al videojuego como un elemento determinante en la socialización entre pares. Además, posibilita la construcción progresiva de una intersubjetividad (J. Perriault, 1991) con la que construir el conocimiento, que en multitud de ocasiones es fruto de una negociación colectiva. Lafrance (1994), considera el uso de los videojuegos como un acto cultural más integrado dentro de nuestra sociedad posmoderna caracterizada por la cultura de tipo mosaico y el bricolaje. Shimai et al. (1990), Been y Haring (1991), Heaton y Lafrance (1994), Colwell et al. (1995), Livingstone y Bovill (2001)... todos ellos miran al universo del videojuego como parte de nuestro entramado sociocultural.

Desde esta perspectiva, y como medio cultural que es, no cabe la más mínima duda de que los videojuegos son y serán reflejo del modelo sociocultural en el que se han creado. No del que deseáramos que debiera ser. En esto poco o nada se distingue del resto de medios de ocio como el cine o la televisión, y como ellos promueve los comportamientos que encuentran una mayor aceptación social. Etxeberria (2000) por ejemplo habla de “el sexismo, la competición, el consumismo, la velocidad, la violencia y la agresividad”, y afirma con buen criterio que “Hay una gran sintonía entre los valores promovidos por estos juegos y los que están presentes en nuestro entorno social, de manera que los comportamientos que se practican en estos juegos son los que encuentran un mayor apoyo y aceptación social”. Gros y el Grup F9 (1998, 63-64) afirman que el videojuego “transmite los valores propios de la sociedad de

consumo occidental: frivolidad, competitividad, seguridad, importancia de la propia imagen física y social, todo ello con evidentes tintes sexistas, racistas y, a veces xenófobos”. Vera y Espinosa añaden (2001) la intolerancia, la inversión de valores, el desarraigo de la identidad y la falta de solidaridad y respeto. Y el Instituto de la Mujer junto al CIDE (E. J. Díez Gutiérrez, 2004) hablan de sexismo explícito, violencia, racismo, irresponsabilidad de la cultura macho, o la competitividad y el triunfo como esencia.

Por lo tanto, la definición, existencia, valoración y discusión de estos contravalores son los mismos que se han realizado ya para a otros medios de ocio como el cine o la televisión. No se trata de hurtar un debate porque consideremos que esos contravalores que promueven “es lo normal” (E. J. Díez Gutiérrez, 2004, p. 396), simplemente es que como manifestación cultural que son, reflejan nuestro entorno socio-cultural que promueve esas conductas. El debate es otro.

Como otros muchos autores, (M. J. Johnson y F. Red, 1996; J. M. Healy, 1998; B. Gros y Grup F9, 1998; F. Etxeberria, 2000; M. A. Hepburn, 2001 o J. P. Gee, 2004 por citar algunos) pensamos que la utilización de videojuegos en el entorno educativo puede servir para discutir los valores que promueven y reflexionar sobre ellos. Mientras que otros, ven este medio como un exponente de conductas reprobables que hay que eliminar o cuando menos modificar. Ese es el debate.

El problema, como ya hemos comentado con anterioridad, es que mirar en una sola dirección suele traer consigo que se acabe por perder de vista la realidad y se trivialicen los posibles valores de otras perspectivas. Tal y como refleja el Observatorio del Videojuego y de la Animación de la Universidad Europea de Madrid al habar de algunos estudios (2006, p. 8): “[...] sorprendentemente, a pesar de abordar un tema sensible de amplio calado social, ninguno situaba a los videojuegos en el contexto social de las formas de ocio contemporáneas (música, cine, televisión, literatura...) ofertados por la sociedad actual”. O como afirma Gee (2004, p. 12) “siempre me ha asombrado que haya tanta gente, incluidos algunos defensores liberales del multiculturalismo, que esté tan dispuesta a denigrar y tratar de arrollar las culturas de otra personas cuando esas culturas tienen una base popular, centrada alrededor de cosas como los videojuegos”. No deja de ser curioso que mientras que algún estudio, después de analizar más de 250 videojuegos concluye afirmando que ninguno de ellos es digno de utilizar porque los contravalores impregnados en ellos es algo contra lo que “desde el ámbito educativo, social, cultural y político se llevan años luchando” (E. J. Díez Gutiérrez, 2004, p. 396), Gee analice videojuegos violentos destacando en ellos su “historia y una

interacción sana y sólida” (J. P. Gee, 2004, p. 13), y examine su potencial “precisamente porque constituyen el caso ‘más duro’. Está bastante claro que un juego de simulación (como por ejemplo, SimCity) implica importantes principios de aprendizaje, aunque sólo sea porque muchos científicos también utilizan tales técnicas de simulación. No obstante, resulta más fácil pasar por alto y despreciar los principios de aprendizaje en otras clases de juegos, a pesar de lo cual están ahí” (Ibíd., p. 13).

Y es que, fuera de esta concepción sociocultural de los videojuegos es difícil realizar una crítica racional de los mismos. Así por ejemplo, en alguno de los informes más críticos con el uso de videojuegos carentes de esta óptica, se señala por ejemplo que el videojuego “Los Lemmings” (en realidad es “Lemmings”) es un juego de arcade (no es un juego de arcade es un juego de estrategia en tiempo real) sexista porque (p. 434):

“... al final, si nos detenemos en su análisis nos damos cuenta que reproducen los estereotipos sociales. Los trabajos que se les atribuyen contribuyen a mantener los estereotipos tradicionales achacados a los hombres y a las mujeres. Así se habla de excavadores, albañiles, paracaidistas, escaladores, y todos y todas los asociamos a papeles masculinos”.

Evidentemente, dicho estudio concluye, como no podía ser de otra forma, que “... tras el análisis de 250 videojuegos no hemos encontrado ninguno que no se le pueda atribuir el calificativo de ‘sexista’ en el sentido que hemos descrito aquí” (Ibíd., p. 396). Más allá de las interpretaciones que los autores y autoras hagan de los trabajos en cuanto a profesiones ligadas a uno u otro rol, hemos de indicar que (tenemos delante el manual del videojuego en su versión para la PSP), en el videojuego no se habla nunca del trabajo que se le atribuye a un lemming, sino de la habilidad que tiene un lemming, perspectiva desde la cual se hace difícil que todos y todas realicen asociación alguna, sobre todo por que los lemmings son personajes asexuados. De hecho tal es así, que un lemming puede tener una habilidad, y luego podemos asignarle otra distinta, cosa evidente para aquellas y aquellos que hemos pasado horas con el videojuego. Por otro lado, las habilidades existentes y que permiten identificar a los distintos tipos de lemmings tampoco son las que menciona el informe, sino que son: trepador, paracaidista, explosivo, bloqueador, constructor, golpeador, cavador y minero. De hecho, incluso retomando la interpretación propuesta de las profesiones, mucho nos tememos que de las siete, sólo nos quedarían tres reales a las que asignar algún tipo de rol sexista: paracaidista, constructor y minero. Y de ellas, tan sólo una está asociada tradicionalmente al rol masculino: minero. Yendo más allá, y habida cuenta de la asexualidad de los lemmings ¿no sería de

agradecer que un videojuego presente habilidades sin que haya que ponerse discutir o a interpretar a qué género están asociadas? ¿No sería más efectivo alabar al videojuego por la estrategia cooperativa en tiempo real de la que hace gala?

El mismo informe, al hablar del videojuego “Pokémon” afirma que (Ibíd., p. 131) “la esencia del juego, es que los ‘pokémon’ son una especie de mascotas que debemos buscar y entrenar, haciéndolas luchar entre ellas [...] el objetivo final es derrotar a los mejores entrenadores/as de Hoenn y coronarse como maestro/a Pokémon”. Sin embargo, el objetivo que aparece de forma explícita en la primera pantalla del mismo (versión “Diamante” para la NDS) es este:

“Estás a punto de sumergirte en un mundo lleno de aventuras de las que vas a ser protagonista. Habla con la gente y curioso todo lo que te llame la atención, estés donde estés. Consigue información y pistas de todo lo que te rodea. Cuando ayudes a alguien, superes desafíos y resuelvas misterios, se abrirán ante ti nuevos caminos. Superando estos obstáculos adquirirás un gran poder. Pero el objetivo de esta aventura no es adquirir un gran poder. En tus viajes encontrarás a mucha gente, y a través de ella irás creciendo también como persona. Este es el objetivo más importante de esta aventura. Este mundo está habitado por unas criaturas llamadas pokémon. Los humanos y los pokémon vivimos juntos como amigos. A veces jugamos, y otras trabajamos codo con codo. Hay quien combate con sus pokémon para estrechar lazos con ellos. Yo me dedico a estudiar a los pokémon para conocerlos mejor.”

Por supuesto, el informe concluye que (Ibíd., p. 132) “a las personas adultas les pueden parecer, los llamados pokémon, ingenuos e infantiles, pero en realidad son la metáfora más cruel de las coordenadas de un mundo violento.” Quizá a alguien le interese saber que hemos tenido la oportunidad de utilizar este videojuego dentro del aula, y esa percepción de suprema crueldad no es compartida por ni uno sólo de los escolares. De hecho, en una ocasión y tras el primer combate pokémon, un alumno que no había utilizado nunca el videojuego nos indicó que su videojuego estaba roto porque “me ha aparecido el pokémon que ya he matado antes”. Todos los que ya habían jugado con alguna de las versiones del videojuego le hicieron saber que los pokémon no mueren, después del combate o la captura siguen vivos y coleando.

Por lo que respecta al sexismo presente en este videojuego, podemos encontrar que (Ibíd., p. 32) “la saga de los pokémon [...] ofrecen un gran número de personajes donde el sexo es indeterminado, otros son machos y

algunos son hembras, así que en este sentido no podríamos hablar de sexismo explícito”. Obviando la diferencia manifiesta entre “otros” y “algunos”, parecería que por fin los autores y autoras habían encontrado un videojuego no sexista. Pero ni mucho menos, a continuación leemos que “Pero si observamos las imágenes de mujeres asociadas a los productos de promoción publicitaria del videojuego podemos ver que [...]”.

Otro ejemplo es el análisis que del videojuego “Pac-Man” (“Comecocos” en nuestro país) se realiza en otro estudio distinto. Es especialmente llamativo por que este videojuego ha sido considerado por todos como el primer videojuego realmente original de la historia al no hacer referencia a ningún elemento violento, pero en esa revisión permanente de la historia en la que parece que nos encontremos, vemos como de la noche a la mañana “Pac-Man” se ha convertido en un claro ejemplo de violencia a evitar puesto que el objetivo era “comer o ser comido” (D. Kellner, 2004, p. 119). Tal vez el autor de esta reflexión debiera analizar los niveles de antropofagia existentes entre los jugadores del parchís y de otros juegos de tablero cuando “se comen las fichas” por que representan las vidas de los otros jugadores.

El debate sobre el sexismo y cuestiones de género en los videojuegos ha sido tratado por infinidad de autores a lo largo del tiempo (entre ellos E. F. Provenzo, 1991; C. W. Gailey, 1993; J. A. Estallo, 1995; E. del Moral Pérez, 1996 y 2000; T. L. Dietz, 1998; F. Etxeberria 2000; E. Rodríguez, 2002, y E. J. Díez Gutiérrez, 2004). Estos autores han abordado temas tales como los personajes masculinos y femeninos presentes en los videojuegos y en su publicidad, la posición dominante o sumisa de los personajes, el papel que representan los personajes dependiendo de su género, el interés del videojugador por los personajes masculinos y femeninos, la existencia de determinados estereotipos de género tradicionales, los porcentajes de videojugadores que corresponde a uno u a otro género, el tipo de videojuego preferido por hombres y mujeres... A nuestro juicio, la situación actual de parte de esta controversia en nuestro país, puede resumirse en algunas de las afirmaciones que el Observatorio del Videojuego y de la Animación de la Universidad Europea de Madrid, hace en su estudio “Mujeres y Videojuegos. Hábitos y preferencias de las videojugadoras” (2006).

En él podemos leer por ejemplo (Ibíd., p. 47) “Una de cada tres mujeres (36,32%) cree que los videojuegos están orientados al público masculino [...] Claro que el porcentaje de las que piensan que cada vez están orientadas más al público femenino es también pequeño: 13,1%. La misma proporción, por cierto, que las que opinan que los videojuegos no tienen orientación en absoluto: 13,48%. En este sentido quizá lo más contundente sea el que una de cada cinco

mujeres opina que el debate es absurdo”. Respecto de las manifestaciones contra la dignidad de la mujer encontramos (Ibíd., p. 48): “Un poco más de la mitad de las mujeres dicen que donde han visto más manifestaciones contra la dignidad de la mujer o, en general, discriminatorio hacia su género ha sido en televisión, tanto en sus programas (56,4%) como en la publicitación de los mismos (56,54%). A continuación las mujeres aprecian manifestaciones de sexismo, -en casi idéntica proporción pero a una clara distancia de la televisión- en el cine (15,38%) y en los videojuegos (15,27%) [...] Estos criterios se mantienen en igual proporción entre la videojugadoras y en las no videojugadoras. En otras palabras: una gran mayoría de mujeres (84,73%) considera que en los videojuegos en su conjunto no se visualizan una mayor discriminación hacia la mujer en términos relativos a otros soportes culturales”.

Quizá el final del informe (Ibíd., p. 49) resume de manera eficaz nuestra postura ante este tema: “En otras palabras: los videojuegos se sitúan en una sociedad con unos determinados niveles de sexismo y discriminación que habría que erradicar, pero no lo contrario. Los videojuegos, para las mujeres, ni lideran esa actitud reprobable ni la protagonizan”.

Por lo que respecta al resto de temas de análisis, hemos señalar que la incorporación de la mujer al mundo del videojuego está siendo más acentuado que el de los hombre, y que con los datos disponibles de 2006 (aDeSe, 2008) las mujeres representa ya el 37,5% de los españoles que utilizan videojuegos, y el porcentaje asciende al 41% si consideramos los videojuegos para móviles. Echando un vistazo a los datos de EE.UU. (Observatorio del Videojuego y de la Animación, 2006) como antesala de lo que normalmente acaba sucediendo en Europa, comprobamos que en el mundo de los videojuegos on-line, el porcentaje de mujeres es del 68% entre la franja de edad de 25 y 34 años, y que el porcentaje en videojuegos para teléfonos móviles es del 59%. Estos resultados contradicen en alguna medida lo pronosticado o afirmado en su día por la FAD (E. Rodríguez, 2002) que aseguraba que (p. 90) “un 71,4% de las mujeres que han jugado en alguna ocasión, ya no lo hacían porque no les resultaba interesante” o que (p. 264) “Digamos ya, y de una vez por todas, que son los chicos los que más juegan”.

En lo que se refiere a las preferencias del género de videojuego utilizado por hombres y mujeres, nos encontramos con el problema de la clasificación de los videojuegos. Así por ejemplo, el Observatorio del Videojuego y de la Animación (2006) afirma que los juegos de género arcade son los preferidos por las mujeres (35,12%), seguidos de las aventuras gráficas (34,34%), pero teniendo en cuenta que en los juegos arcade engloban tanto las plataformas como los de lucha y disparos no obtenemos información relevante. Cosa que si



ocurre si examinamos los diez videojuegos preferidos por las mujeres en nuestro país (aunque en el estudio aparecen en muchos casos sagas de juegos y no juegos en concretos): “Los SIMS” (13,37%), “Final Fantasy” 5,48%, “Mario Bros” (3,80%), “Tetris” (3,41%), “World of Warcraft “ (2,80%), “Need for Speed” (2,13%), “Pro Evolution Soccer” (1,85%), “Tekken” (1,85%), “Resident Evil” (1,73%), “SingStar” (1,73%), “Counter Strike” (1,62%), “Animal crossing” (1,51%), “Monkey Island” (1,40%) y “Age of Empires” (1,23%). Este mismo estudio señala que las mujeres prefieren utilizar el ordenador como medio para los videojuegos, lo que sugiere que se sienten más atraídas por los géneros de videojuegos mucho más reflexivos que nacieron precisamente en este medio: aventura, estrategia, simulación y rol.

La FAD, en su informe de 2002 (E. Rodríguez, 2002), señala que tradicionalmente se ha argumentado que las mujeres prefieren videojuegos alejados de la acción o del deporte y más cercanos a la aventura y a la estrategia. Este mismo estudio afirma que ellas consideran importante que un videojuego sea fácil de jugar, que plantee retos y que permita competir; mientras que el grado de realismo o lo impactante de las situaciones son opciones más valoradas por los varones quienes consideran que la facilidad de juego no es una virtud, sino un defecto. Finalmente, cabe destacar que una de las conclusiones de dicho informe, es que el género de plataformas es el único que es más utilizado por las mujeres que por los hombres.

Por su parte, el Instituto de la Mujer (E. J. Díez Gutiérrez, 2004) hace un repaso exhaustivo de las diferencias entre la tipología de videojuego preferida atendiendo al género del jugador. Así por ejemplo comprobamos que el estudio de la American Association of University Women Educational reveló que las chicas no se sienten atraídas por los juegos violentos y que prefieren los personalizados, interactivos y de rol, en los que prime la resolución de problemas y el juego cooperativo. También constata que el público femenino se vuelca hacia aquellos videojuegos que privilegian las relaciones entre los personajes (Inkpen et al., 1994), que los chicos se inclinan por los títulos deportivos y violentos, mientras que en los preferidos por las chicas la violencia es menos acusada (B. Gros y Grup F9, 1998), o que las chicas prefieren aventuras o historias donde hay relaciones y una trama (G. Bonder, 2002).

Hay quien sugiere que estas diferencias son debidas a que para el uso de videojuegos se requieren una serie de habilidades espaciales como la visualización y la orientación espacial, en las que los chicos aventajan a las chicas, sin embargo, la mayor parte de los investigadores da una explicación diferente (S. Turkle, 1997), y está relacionada con las posturas tradicionalmente masculinas presentes en los videojuegos como competencia, racionalidad y

agresividad; y las posturas típicamente femeninas como amistad, sensibilidad y calidad emocional. En este sentido Unger y Crawford (1992) insisten en el hecho de que los videojuegos no resultan atractivos a las chicas porque han sido socializadas hacia la cooperación y la amistad, mientras que la agresividad, competitividad, individualismo, desafío y deseo de probarse a uno mismo de los videojuegos están mucho más cercanos al varón. Así, y como ya comentamos al hablar de la agresividad, Cooper y Mackie (1986) observaron que las niñas, tras utilizar u observar videojuegos agresivos presentaban una conducta más agresiva, mientras que los niños, más acostumbrados a la violencia, no se veían afectados.

Nos ha llamado la atención que algunos informes afirmen una y otra vez la necesidad de un tipo de videojuego que demanda el público femenino, y no hagan referencia precisamente a alguno de los pocos títulos existentes representativo de esas necesidades, como las aventuras gráficas “Syberia” (Microids, 2002 y 2004), que al provenir directamente del mundo de la literatura (Benoit Sokal), y siendo este medio cultural el que menos fomenta la discriminación de la mujer (Observatorio del Videojuego y de la Animación, 2006, p. 37), haría las delicias de muchos videojugadores. Su protagonista, Kathe Walter, está alejada de cualquiera de los estereotipos existentes, y es simplemente una mujer que con la excusa de buscar a un heredero de una fábrica de juguetes que desea comprar, emprende un viaje físico y emocional que le permitirá percibir hasta qué punto su vida está falta de valores, y huye de ella dejando tras de sí todo lo que conoce, para ayudar a un anciano a cumplir su último deseo: ver Syberia antes de morir. Teniendo en cuenta que el autor del relato, que lo fue antes que videojuego, afirma que “el mundo de los videojuegos es una forma fantástica de expresar sentimientos que son casi imposibles de plasmar en un cómic o una novela, ya que contamos con varios elementos que afectan a nuestros sentidos además de la imaginación” (Meristation.com, 2004a), podemos hacernos una idea bastante aproximada de la calidad del juego. Técnicamente la segunda parte de la aventura es superior a la primera, pero en cualquier caso, y como excelente aventura gráfica que es en su conjunto, derrocha imaginación y fantasía, con escenarios naturales inmensos llenos de detalles, una ambientación sonora excelente, con toques de humor y que constantemente está retando al videojugador planteando infinidad de situaciones problemáticas y puzzles. En la actualidad, el término “Syberia” introducido en Google nos informa de más de dos millones y medio de entradas, como corresponde a las excelencias de este videojuego, y al que estuvimos irremediabilmente enganchados hace ya algunos años durante más de 40 horas.

No podemos finalizar este apartado sin hacer mención a los denominados “political games”, nuevo género de videojuegos nacidos con vocación de

denuncia política y social, y que normalmente se pueden descargar gratuitamente de la red (M. Peirano, 2006), y que también aparecen bajo el nombre de “videojuegos con conciencia” (R. Mercadal, 2006a). El primero de ellos fue “Escape from Woomera” (2002) en el que el videojugador debe escapar del centro de refugiados australiano Woomera, y que reproduce las penurias que sufren miles de inmigrantes en los campos de acogida de Australia. Aunque el más conocido es sin duda alguna “9-11 Survivor”, creado dos años después de la masacre del 11S por un grupo de estudiantes de arte de la Universidad de California para plasmar su tesis de que los medios de masas modifican la percepción que las personas tienen de la realidad. Ambos videojuegos son “mods” (modificaciones) de videojuegos comerciales como “Half-Life”, caso de “Escape from Woomera” o “Unreal Tournament”, caso de “9-11 Survivor”. Estos “mods” se crean a partir de los videojuegos originales utilizando el kit de desarrollador que algunos de ellos llevan incorporado y funcionan a modo de expansiones, que mantienen la calidad del videojuego original, aunque su desarrollo es infinitamente menos costoso en conocimientos técnicos, recursos y tiempo empleado.

“September 12th” es otro de estos desarrollos, que plasma la política de guerra americana en Irak, y en palabras de Gonzalo Frasca, cabeza visible del proyecto (M. Peirano, 2006, p. 3): “la violencia siempre genera más violencia. El escenario del juego es Irak y hay que matar terroristas lanzando bombas sobre la ciudad. Pero, por más esfuerzos que haga el jugador, casi siempre acaba matando civiles. Como reacción, otros civiles se convierten en terroristas. Tras unos minutos de juego, la pantalla está cubierta de terroristas, la ciudad destrozada y es imposible jugar”. Otros desarrollos son “Pacemaker” (2006), descargable desde Internet [<http://www.peacemakergame.com/>] y que plantea una solución pacífica y estable en el conflicto entre Israel y Palestina; “A Force More Powerful” (2006), un simulador de luchas no-violentas a favor de la libertad y los derechos humanos basado en la planificación estratégica, la formulación de objetivos y el diseño de tácticas. Y desde una óptica más social (M. Peirano, 2006), encontramos videojuegos con una clara carga de valores como la tolerancia y la comprensión hacia los colectivos marginales como “Border Games”; que defienden ideas de los movimientos antiglobalización como “TuboFlex” o “GenderFactory” (Ibíd., p. 3). También “Darfur is dying” (2006), un videojuego on-line que cuenta con más de 800.000 jugadores [<http://www.darfurisdying.com/>] y que denuncia la situación actual que vive Darfur, una región al oeste de Sudán con más de dos millones y medio de refugiados; o “Pax Warrior” (2006), otro desarrollo on-line con más de 250.000 jugadores [<http://www.paxwarrior.com/home>] en el que se ha de prevenir el genocidio de Ruanda de los años 90 (R. Mercadal, 2006a).

### **3.4.8.- A modo de conclusión**

En el próximo capítulo analizaremos hasta qué punto son ciertas algunas de las bondades que se le suponen a los videojuegos, y en particular su potencial desde el punto de vista educativo. Con este objetivo en mente, queremos finalizar este capítulo puntualizando algunas cuestiones relativas a los peligros que se suponen derivados del uso de los videojuegos.

En primer lugar entendemos que el análisis de los contravalores en los videojuegos ha de realizarse siempre desde dos perspectivas distintas. Una la del mundo de los escolares, y otra muy distinta la de los adultos (incluyendo todos los matices y tramos de edad que sean necesarios). Desde esta duplicidad, echamos de menos en muchos de los informes consultados alguna magnitud de dichos contravalores en un caso y en el otro, puesto que no pueden ser la misma en ambos.

Curiosamente estas perspectivas tienen un punto en común: la educación. La educación entendida como lo que realmente debe ser, una formación en valores. No basta con que dejemos fuera del alcance de los menores determinados videojuegos, porque si así lo hacemos, seguirán sintiéndose atraídos por esos mismos videojuegos cuando sean adultos replicando los mismos estereotipos y discriminaciones de los que se acusa a este medio. El problema no es que “la violencia vende” (E. J. Díez Gutiérrez, 2004, p. 375, entre otros muchos) sino que “la educación no vende”. Por alguna extraña razón siempre se están planeando cuestiones sobre la educación, pero nunca logramos volar más alto. Evidentemente “es necesario educar a nuestras alumnas y alumnos en el análisis de los propios videojuegos y ayudarles a ser conscientes de los valores que transmiten, pues sólo dotándoles de unas herramientas adecuadas de comprensión y análisis de la realidad que viven podrán elegir libremente y construir una sociedad más justa y feliz” (Ibíd., p. 422), la cuestión es que, en términos generales, no se hace. Es más, algunos insisten en romper el espejo en el que inevitablemente nos reflejamos como sociedad, en vez de intentar cambiar la imagen que se refleja en él.

Para tranquilidad de padres, tutores y educadores, pensamos honestamente que no hay ninguna prueba que relacione el uso racional de los videojuegos con los perjuicios psicológicos que se señalan de forma habitual. En cualquier caso ese calificativo de racional es intencionado: hasta donde sabemos nadie duda de los beneficios de la lectura, pero a Don Quijote le nubló el entendimiento. Creemos además que son una excelente puerta de entrada al entorno tecnocultural en el que habrán de saber desenvolverse, y un factor importante de

socialización que se ha de potenciar considerando los videojuegos como un instrumento mediador y facilitador de relaciones, y fomentando el uso de videojuegos en grupo. Dentro de este uso racional hay que recalcar el necesario control sobre el tiempo y circunstancias de uso de los videojuegos por parte de los menores, debido al enorme poder de seducción que este medio ejerce sobre ellos, evitando que el videojuego se convierta en una obsesión y proporcionando actividades de ocio alternativas (CECU, 1994). Además de recordar la necesidad de proteger a los menores del acceso a videojuegos no aptos para su edad, creemos que tiene especial relevancia que los mayores compartan el uso del videojuego con ellos, evidentemente no de forma continua, pero si con la suficiente asiduidad para:

- Conocer el mundo del videojuego y así tener una percepción personal de sus bondades, prejuicios y tipología, con los que poder ayudarles de una forma más eficaz en la búsqueda de los títulos más acordes a sus características.
- Guiarles a racionalizar algunas experiencias.
- Educar en el comportamiento durante el juego, fomentando el análisis crítico de los contravalores que a menudo presentan.

Quizá uno de los últimos estudios aparecidos entorno a la relación entre violencia y videojuegos, contribuya a aclarar un poco más este eterno debate (L. Kutner y C. K. Olson, 2008). Se trata de un informe elaborado por dos investigadores de la Universidad de Harvard, en el que se han invertido 1,5 millones de dólares y en el que durante dos años se han dedicado a hablar con 1200 escolares. El informe lleva por título (lo que no deja de ser irónico habida cuenta de los títulos más violentos del mundo de los videojuegos) "Grand Theft Childhood: The Surprising Truth About Violent Video Games and What Parents Can Do" y en él encontramos que:

- La utilización de videojuegos no causa violencia, y que el videojuego es la mayoría de las veces una actividad social.
- Mientras que el uso de videojuegos violentos sigue aumentando, la violencia juvenil no lo hace, al contrario, decrece.
- Existe una relación estadística (50% de los chicos y 40% de las chicas) entre los que son más conflictivos y quienes usan videojuegos calificados para adultos (el equivalente +18 del PEGI), advirtiendo que esa correlación es débil y que además no tiene por qué ser causal, siendo igualmente probable que la conflictividad del individuo sea la que provoque sus preferencia por ese tipo de videojuegos.
- Sorprenden las conclusiones a las que llega el informe respecto del público femenino si lo comparamos con los resultados obtenidos en

distintos estudios en nuestro país: el 29% de las chicas que utilizaban videojuegos habían usado al menos un título para adultos de forma intensiva en los últimos seis meses. Es más, una de cada cinco mencionó a la serie “Grand Theft Auto”.

- Aunque el 24% de los niños y 26% de las niñas entrevistados por los autores dijeron tener miedo a ser heridos por alguien en la escuela, no hubo relación significativa entre la violencia en los videojuegos y su sensación de peligro real. Sin embargo, los menores sí se mostraron preocupados por la violencia en los noticieros, sobre todo cuando el mundo real replicaba algo que habían presenciado en su mundo de ficción del videojuego.
- Gran parte del libro viene a ser un manual para los padres a los que advierten que deben saber a qué juegan sus hijos y orientarlos. El libro se centra en proporcionar ayuda para que los padres identifiquen ciertas conductas en sus hijos, definiendo cuales son las razones y motivaciones por las que ellos se sienten atraídos. Pretenden con ello hacer partícipes a los padres del proceso mismo que se desarrolla en el videojuego.

Muchos de los informes que analizan los videojuegos poniendo el foco en su falta de valores éticos y morales, acaban tentados por definir lo que para ellos debe ser un videojuego, sin percatarse muchas veces de que eso ya se ha intentó en su día con los denominados videojuegos educativos o “edutainment”, y con el resultado de todos conocido: perdieron todo su atractivo. Algunos autores (D. Gómez Cañete, citado por E. J. Díez Gutiérrez, 2004, p. 449, al que no hemos podido acceder pues el enlace ya no existe) hablan de construir otro tipo de videojuegos “alternativos” que generen una nueva cultura y pensamiento crítico. Aún siendo una idea tremendamente atractiva la pregunta es ¿será un juego? Porque si no lo es, estamos hablando de otra cosa distinta, seguramente con innumerables ventajas educativas, pero sin la emoción, el aliciente y el atractivo presentes en los videojuegos tradicionales. ¿Y si no es un videojuego cómo es posible que sea solución al “problema” de los videojuegos?

## 4

## Los videojuegos como recurso didáctico

### Introducción

Comenzaremos este capítulo examinando los distintos estudios e investigaciones que han identificado determinadas bondades en el uso de los videojuegos, en especial, las destrezas y habilidades que su utilización puede desarrollar y las capacidades cognitivas que parecen potenciar (razonamiento lógico, planificación de estrategias, resolución de problemas...).

Posteriormente entraremos en el mundo de los denominados videojuegos educativos esgrimiendo las razones que nos motivaron, ya en el capítulo anterior, a no considerarlos como un género ni tipología dentro del mundo del videojuego.

A continuación abordaremos un análisis educativo de los videojuegos, reconociendo los principios generales de enseñanza y aprendizaje presentes en ellos, y en particular nos detendremos en los principios para la enseñanza y el aprendizaje que Gee identifica tanto en los videojuegos como en la educación formal, lo que nos permitirá relacionar el uso de los videojuegos con la enseñanza por competencias, para luego presentarlos como un material educativo del que se puede hacer un uso didáctico dentro del entorno escolar.

Y finalizaremos este capítulo ejemplificando en la enseñanza y aprendizaje de la matemática alguno de esos principios presentes en los videojuegos, y proponiendo un tipo de videojuego que llevaremos al aula como parte de nuestra investigación.

#### **4.1.- Bondades potenciales en el uso de videojuegos**

Uno de los campos más interesantes de aplicación de los videojuegos es el que hace referencia a las destrezas y habilidades que su utilización puede desarrollar y potenciar. Uno de los primeros trabajos fue realizado por Lowery y Knirk (1982-83), quienes afirmaban que los videojuegos debían potenciar determinadas habilidades espaciales. En particular un estudio de las habilidades de visualización espacial fue llevado a cabo por Griffith et al. (1983) comparando dos grupos de 31 estudiantes de psicología, uno formado por videojugadores y el otro por estudiantes que no realizaban esta actividad, obteniendo que los videojugadores poseían una mejor coordinación visomotora óculo-manual. Como los autores comprobaron que la mejora de esta habilidad no aumentaba conforme lo hacía el tiempo de videojuego, concluyeron que quizá más que afirmar que los videojuegos favorecen este tipo de habilidades, habría que pensar que eran los propios sujetos con un marcado desarrollo de estas habilidades quienes se sentían atraídos por los videojuegos. Posteriormente Greenfield (1984) relacionó a los videojugadores con el proceso de formación en paralelo, lo que les permite una mayor coordinación de dos perspectivas visuales o de obtener una mejor representación tridimensional a partir de elementos bidimensionales. A este respecto, la autora señaló que una mayor experiencia en el uso de videojuegos implicaba una mayor habilidad para la resolución del famoso cubo de Rubik.

Gagnon (1985) examinó la relación potencial entre la aptitud espacial y el uso de videojuegos, aplicando un diseño pretest-postest con grupo de control a 58 sujetos con edades comprendidas entre los 18 y 31 años, concluyendo que existía una relación significativa entre las puntuaciones obtenidas en los videojuegos y las correspondientes a un test de habilidades espaciales, concluyendo que diferentes tipos de videojuegos están relacionados con distintos tipos de habilidades cognitivo-espaciales. Mientras que Dorval y Pépin (1986), también en un diseño pretest-postest sobre una muestra de 70 universitario sin experiencia previa con videojuegos, concluyeron que los videojuegos potencian las conductas reflejas y mejoran ciertas habilidades psicomotrices, como la orientación y la percepción espacial. De otro lado, los estudios de Kuhlman y Beitel (1991) y Greenfield y Subrahmanyam (1994) señalan que este desarrollo de las habilidades espaciales, es independiente del género del videojugador. Casey (1992) y Keller (1992) pusieron de manifiesto respectivamente el desarrollo de las capacidades auditivas, visuales y multisensoriales, y la lateralidad y coordinación óculo-manual.

Al hacer una revisión de los estudios más significativos referidos a estas habilidades hemos comprobado que gran parte de ellos han sido llevados a cabo



por el Departamento de Psicología de la Universidad de California y dirigidos por Greenfield (P. M. Greenfield et al., 1994; P. M. Greenfield et al., 1994a; P. M. Greenfield et al., 1994b y P. M. Greenfield y R. R. Cocking, 1996) y coincidían en la adquisición y mejora de distintas habilidades y destrezas como percepción y reconocimiento espacial, agudeza y atención visual, razonamiento lógico, desarrollo de códigos... Por su parte Kraam-Aulenbach (2003), afirma que los videojugadores más experimentados poseen una gama más amplia de capacidades y estrategias así como una mayor flexibilidad ante los retos que plantea el universo virtual del videojuego. Y un estudio de la Universidad Europea de Madrid (J. Pérez Martín y J. I. Ruiz, 2006) reveló que los videojuegos mejoran las denominadas habilidades directivas tales como el trabajo en equipo y la capacidad de superación.

Con carácter general no se puede afirmar que el uso de videojuegos relacione de forma directa con la inteligencia, aunque se ha comprobado que las personas intelectualmente brillantes se sienten atraídos por determinado género de videojuegos como pueden ser las aventuras gráficas y la simulación (R. F. McClure y F. G. Mears, 1984 y J. G. Melancon y B. Thompson, 1985). Para Brown et al. (1992) el videojuego tiende a favorecer una mayor comprensión de los mecanismos implícitos en el procesamiento de la información.

Que los videojuegos promovían el razonamiento lógico (B. White, 1984; G. H. Ball, 1987; J. A. Estallo, 1994 y 1995; A. Le Diberder y F. Le Diberder, 1998 y Grup F9, 2000d) y la planificación de estrategias (S. M. Long y W. H. Long, 1984; B. White, 1984; S. B. Silvern, 1985-1986; E. Mandinacht, 1987; J. A. Estallo, 1995; B. Gros, 2000 y A. M. Calvo, 2000) es algo que se ha afirmado desde hace tiempo. En 1994 Okagaki y Frensch pusieron de manifiesto además, que la utilización de determinados videojuegos producía en los usuarios un aumento de la precisión y de la capacidad de reacción, así como la adquisición de habilidades para la resolución de problemas y la toma de decisiones. Afirmaciones análogas han sido realizadas por la mayoría de los autores mencionados. Si bien las investigaciones no son definitivas, no existe ningún estudio que ponga de manifiesto los efectos contrarios.

Varios autores como Silvern (1985-1986) y Marquès (2000) aseguran que los videojuegos producen en el jugador un aumento de la autoestima, al fomentar la perseverancia y encontrar la satisfacción al alcanzar los objetivos y metas propuestos. Además, según estos autores la utilización de videojuegos desarrolla la capacidad de razonamiento al tener que aplicar estrategias cognitivas para administrar recursos (armas, comida, dinero o vidas), estrategias de actuación para prever comportamientos, así como utilizar la resolución de problemas como mecanismo habitual para afrontar los desafíos que presentan.

Desde el punto de vista de la intuición y el bricolaje, Greenfield (1984) y Turkle (1984) abordan el tema de la inducción como método para la resolución de problemas, afirmando que los videojuegos permiten que los jugadores descubran reglas a partir de casos particulares de forma autónoma. Posteriormente, Greenfield et al. (1994) corroboran esta hipótesis de la inducción, a la vez que confirmaban que los usuarios de videojuegos también utilizan la deducción en la resolución de problemas. Algunos autores (B. R. Lowery y F. G. Knirk, 1982-1983; J. A. Estallo, 1995) han estudiado como la observación es una de las capacidades que más se ejercita con el uso de videojuegos, debido a la cantidad de elementos del mundo virtual y la necesidad de su discriminación visual y espacial.

Autores como Ricci (1994), Estallo (1997) o Marquès (2000), constatan que el uso de videojuegos fortalece la memoria. Además cada uno de ellos afirma adicionalmente que dicho uso, mejora la retención de conocimientos básicos, aumenta la memoria a largo plazo y aumenta el interés hacia determinadas materias. También se ha comprobado cómo su uso aumenta el espacio de atención de personas que presentan dificultades para abordar determinadas tareas individuales (G. H. Ball, 1987). Malone (1981) afirma que la complejidad presente en los videojuegos ayuda a focalizar la atención del usuario aumentando la concentración. Otros autores han estudiado la atención selectiva que proporcionan los videojuegos, esto es, la capacidad de elección de los videojugadores para atender a los aspectos más relevantes en cada momento del juego (G. R. Loftus y E. F. Loftus, 1983 y P. M. Greenfield et al., 1994b). Incluso se ha comprobado el aumento de la capacidad de concentración de los videojugadores respecto de los que no utilizan este medio (C. S. Green y D. Bavelier, 2003). Buckingham (2004), Newman (2004) y Pearce (2004), entre otros, afirman que el uso de muchos videojuegos desarrolla determinadas capacidades en el videojugador que en general le ayudan en su desarrollo intelectual.

Uno de los aspectos más investigados de los videojuegos está relacionado con el tremendo poder motivador que poseen (J. A. Casey, 1992 y M. Prensky, 2001). Malone (1981) fue uno de los primeros autores en reseñarla, y curiosamente, también fue el primero que definió las características propias del diseño de los videojuegos de gran relevancia para el aprendizaje: el reto, que hace que el videojugador esté constantemente desafiado para conseguir unos objetivos; la curiosidad, que hace posible que el jugador continúe en el mundo propuesto por el videojuego a base de nuevos personajes, nuevas pantallas, nuevas tramas, nuevas posibilidades... y la fantasía, que permite al videojugador recrear imágenes nuevas a partir de las experiencias vividas en el videojuego. A

este respecto, Tapscott (1999) habla de los videojuegos como un ejercicio de la fantasía sin limitación alguna.

También se han analizado los videojuegos desde la perspectiva de nuevas formas artísticas de expresión (J. Flood et al., 2005).

En 2006, Tapia Meléndez (2006) analiza en profundidad los videojuegos para la Nintendo DS de “The Touch Generations” creados por el neurólogo japonés Ryuata Kawashima a partir de la saga “Brain”, concluyendo que estimulan la actividad cerebral y que resultan beneficiosos para la recuperación de funciones cognitivas como la percepción, memoria, velocidad mental e inteligencia, que se ven mermadas por el paso del tiempo. En particular analiza las investigaciones de Kawashima que demostraron que la utilización de estos videojuegos en la resolución de problemas aritméticos activa numerosas zonas del cerebro de uno y otro hemisferio. Así mismo afirma que este tipo de videojuegos producen una sensación de relax mental y de bienestar.

Desde distintas instituciones públicas también se ha puesto de manifiesto las posibilidades de los videojuegos para prevenir y promocionar la salud. Así por ejemplo se han utilizado los videojuegos para promover la salud desde una perspectiva comprensiva dirigida a adolescentes (K. Bosworth, 1994), y se han diseñado videojuegos específicos para la prevención de comportamientos relacionados con el SIDA (J. M. Cahill, 1994). La Universidad de Texas impulsó una investigación para identificar los medios que podían contribuir a mejorar la salud pública, concluyendo que el más adecuado para ese fin eran los videojuegos (R. L. Street et al., 1997). Y en una línea parecida Czuchry et al. (1999) investigaron las consecuencias del abuso del alcohol y de otras drogas mediante un estudio empírico en el que utilizaron un videojuego diseñado para tal fin.

Los videojuegos también han sido utilizados de forma terapéutica para reducir la agresividad (J. E. Gardner, 1991), mejorar la calidad de vida de los enfermos de larga duración (F. A. McGuire, 1984), reducir los síntomas asociados a determinadas terapias de choque, tanto de síntomas anticipatorios como de efectos colaterales (D. J. Kolko et al., 1985; W. H. Redd et al., 1987 y M. Noeker y F. Petermann, 1990) y en proceso de rehabilitación por quemaduras (P. Adriaenssens et al., 1988). En personas mayores se han usado para la estimulación de sus habilidades cognitivas (S. Weisman, 1983 y C. C. Riddick et al., 1987), aumentar su autoestima (F. A. McGuire, 1984), mejorar su tiempo de reacción o mejorar su coordinación (B. Drew y J. Waters, 1986).

Jackson et al. (1993) hicieron uso de un videojuego diseñado ad hoc para medir la capacidad espacial, concluyendo que era directamente proporcional a la inteligencia verbal. Este uso instrumental de los videojuegos es característico de muchos tests psicológicos (R. S. Kennedy et al., 1981; M. B. Jones et al., 1984 y 1986; C. Been y T. Haring, 1991 y R. M. Brown et al., 1995).

El grupo de investigación “Dificultades de aprendizaje, psicolingüística y nuevas tecnologías”, dirigido por Juan E. Jiménez González catedrático de Psicología de las Dificultades de Aprendizaje de la Universidad de La Laguna desarrolló a finales de 2006 el videojuego “Tradislexia” para el tratamiento de problemas asociados a la dislexia, como parte de un proyecto en el que se diseñaron una serie de herramientas, algunas de ellas informáticas, para detectar prematuramente las dificultades de aprendizaje en lectura y escritura. El videojuego fue probado con éxito tras un diseño de grupo control pretest-posttest aplicado a una muestra de 62 niños (J. E. Jiménez González, 2008).

#### **4.2.- ¿Videojuegos educativos?**

Reto, curiosidad y fantasía. Otros autores se han expresado en términos análogos, así por ejemplo Long y Long (1984) destacan la capacidad motivadora que poseen los videojuegos como estímulo de la fantasía, que junto con otros factores sumamente atractivos para el desarrollo infantil como la interactividad, el reto y la curiosidad, hacen del videojuego un elemento a tener en cuenta para su integración en el ámbito educativo.

Desde el comienzo mismo en que los investigadores se percataron del potencial educativo del videojuego, también hicieron notar que su uso efectivo dentro del entorno escolar habría de llevarse a cabo desde entornos de aprendizaje previamente establecidos (R. F. Bowman, 1982 y J. E. Driskell y D. J. Dwyer, 1984). Estudios más recientes (L. P. Rieber y D. Noah 1997, citados por R. Tejeiro y M. Pelegrina, 2003, p. 130, al que no hemos podido acceder) mostraron que gran parte de las bondades supuestas que los videojuegos aportan al aprendizaje aparecen reflejadas en mayor medida si se introducía un agente externo o educador, de forma que con su ayuda, los jugadores podían centrarse en la comprensión de las acciones que realizaban dejando en un segundo plano los aspectos puramente lúdicos y competitivos de los videojuegos. Afirmación ésta bastante consecuente, según los autores, que interpretaban este hecho a partir del concepto de zona proximal de desarrollo de Vygotsky (1978) según la cual para superar un determinado nivel de aprendizaje es necesario la ayuda de alguien más competente.

A la vista de semejante potencial, y teniendo en cuenta muchas de las reticencias a utilizar videojuegos en el entorno escolar por las críticas a las que estaban sometidos, la industria empezó hace ya alguno años a diseñar los denominados videojuegos educativos (en realidad software educativo puesto que el soporte utilizado era normalmente el ordenador) o edutainment. En estos desarrollos la intencionalidad básica es la de que el usuario aprenda, utilizando el juego como mera excusa, de esta forma, y como algunos autores señalan con cierta ironía, no se trataba de perder el tiempo jugando, había que aprender algo durante el juego (Grup F9, 2000e), de forma que su utilización en el entorno educativo parecía tener su éxito asegurado. Pero nada más lejos de la realidad.

Al primar la componente aprendizaje sobre la lúdica, gran parte de esos elementos motivadores, reto, curiosidad, fantasía, desaparecieron, y con ello también lo hicieron las ganas de los videojugadores de acercarse a estos desarrollos (T. W. Malone, 1981). Etxeberria por ejemplo (1999), haciéndose eco de una investigación realizada en la Universidad de Valencia en 1992 sobre 1.600 menores de entre 9 y 14 años de edad, resalta cómo este tipo de videojuegos recibe unas pésimas valoraciones. Sanger (2000) afirma que a pesar de tener un cierto atractivo en comparación con otras tareas escolares, los alumnos perciben estos desarrollos educativos como algo que nada tiene que ver con los videojuegos comerciales.

Prensky (2001), critica a los agentes educativos que participaron en estos desarrollos por haber tenido que recurrir al mundo del videojuego para suplir las carencias de los distintos sistemas educativos, sin percatarse de que los videojuegos se preocupan sobre todo por el usuario final, por eso tienen éxito, mientras que para los agentes educativos que participaron en dichos desarrollos, el foco apuntaba directamente a la formación, no al jugador. Por otro lado (Grup F9, 2000e y B. García Gigante, 2003) podemos comprobar cómo en el trasfondo de estos desarrollos educativos se esconden modelos de enseñanza-aprendizaje que en la mayoría de los casos ningún docente se atreverían a defender como válidos. Actividades repetitivas, carentes de originalidad, sin relación con la poca carga lúdica que implementan, sin ayudas ni refuerzos...

De las cuatro formas de incorporación del videojuego al proceso educativo (C. Solomon, 1987), para lograr el dominio de aprendizajes por reforzamiento y ejercitación, para realizar procesos de aprendizaje por descubrimiento a la manera de una interacción socrática, para generar procesos de búsqueda en contextos de interacción eclécticos y aquella que favorece procesos de construcción del conocimiento, en el software educativo sólo es tenida en cuenta la primera opción, presentando en la mayoría de los casos los mismos errores de diseño pedagógico que los programas conductistas de enseñanza

asistida por ordenador de hace algunos años. Incluso desde el punto de vista de los valores tampoco mejoran en gran medida con respecto a los restantes, puesto que podemos encontrar en ellos (E. J. Díez Gutiérrez, 2004) muchos de los contravalores mencionados anteriormente.

En cualquier caso, algunas investigaciones avalan la utilización de este tipo de software. Así por ejemplo en América Latina, Nussbaum et al. (1999) abordaron la creación y diseño de 6 metáforas lúdicas con las que configuraron 46 videojuegos educativos para la consola GameBoy de Nintendo, para apoyar de forma explícita los contenidos de lectura y matemáticas de 1º y 2º de EGB. En el área de matemáticas los objetivos eran familiarizar al niño con la estructura básica de conceptos y operaciones matemáticas, con el propósito de fomentar el desarrollo de destrezas y pensamiento matemático; y aprender y ejercitar contenidos matemáticos básicos, enfocados en las áreas de numeración, operaciones y geometría. Por lo que respecta al área de lenguaje, el objetivo era el de apoyar el proceso de decodificación a través del desarrollo de vocabulario visual, discriminación visual de letras, y análisis fonológico y morfológico. En la investigación participaron 6 colegios, 20 profesores y 300 alumnos, y se llevó a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo, destacando una correlación bastante alta entre los tiempos y puntuaciones obtenidos en los videojuegos en lenguaje y matemáticas con las respectivas calificaciones escolares en esas mismas áreas.

Los únicos videojuegos populares de estas características correspondieron a la saga “Carmen San Diego” y en menor medida a los desarrollos actuales en nuestro país de Barcelona Multimedia [<http://www.bcnmultimedia.com>], aunque en este caso, se insiste de manera reiterada en que no se trata de videojuegos educativos, sino de videojuegos inteligentes puesto que no están relacionados con ningún área curricular. La primera versión “Carmen San Diego, ¿Dónde está Carmen Sandiego?” fue lanzada en 1985 por Brøderbund Software y la última en 2004 por The Learning Company (que adquirió Brøderbund Software en 1990) “Carmen San Diego: el secreto de los tambores robados” para Game Cube, Xbox y PS2. Esta saga abarca distintas áreas escolares como geografía, historia, matemáticas, inglés, espacio y astronomía. En algunos países incluso se publicaron libros y produjeron dibujos animados protagonizados por este personaje (una ladrona de guante blanco que siempre vestía de color rojo, se escondía bajo un enorme sombrero y no paraba de viajar alrededor del mundo) y los primeros desarrollos fueron galardonados por su esfuerzo educativo. Carmen San Diego volverá al mundo del videojuego (VidaExtra.com, 2008), aunque “con unos gráficos rediseñados, un nuevo grafismo y con una aventura que promete retomar los fundamentos de la obra original [...] aunque es de esperar que esta vez el propósito se decante más por el lado del ocio y menos por el educativo.”

Sin embargo, y como veremos en el último apartado de este capítulo, se han comenzado a superar estas limitaciones de los videojuegos educativos, con la aparición de los denominados “serious games”, en los que sí que se conjugan de forma eficaz el entretenimiento con principios pedagógicos y de aprendizaje.

### **4.3.- Principios generales de enseñanza y aprendizaje presentes en los videojuegos**

En los estudios e investigaciones que tienen como objetivo el mundo de los videojuegos desde el punto de vista de la enseñanza y el aprendizaje, se han implicado áreas tan dispares como la psicología, sociología, medicina, educación, pedagogía, antropología, tecnología, estudios de los medios, estudios de empresa... de forma que no existe un ámbito propio y específico en el que se puedan abordar este tipo de estudios. Un intento de agrupar las informaciones que relacionan videojuego con enseñanza y aprendizaje vio la luz en mayo de 2001 con el blog “Ludology” [<http://www.ludology.org>] creado por Gonzalo Frasca, en el que define la ludología como “la disciplina que estudia los juegos, los jugadores, los juguetes y los videojuegos” (Ludology.org, 2001).

En realidad, podemos comprobar que además dicho portal defiende una posición teórica respecto a las investigaciones que abordan la narrativa en los videojuegos, y que podemos evidenciar en uno de los muchos artículos existentes: “Simulation versus Narrative: Introduction to Ludology” (G. Frasca, 2003, síntesis de su tesis de doctorado “Videogames of the oppressed: Videogames as a means for critical thinking and debate”). De manera resumida, podríamos decir que dicha posición consiste en considerar que, a diferencia de los medios tradicionales, los videojuegos no están basados en la representación, sino en un estructura semiótica alternativa como es la simulación, y así no existe intertextualidad en el guión de una aventura simulada en el mundo virtual de un videojuego, puesto que el videojuego propone una experiencia al jugador, y es éste de forma individual quien da un sentido a sus acciones y a la historia del mismo. Sin entrar en este polémico enfrentamiento entre simulación, representación (M. L. Ryan, 2001), y algunas propuestas intermedias (H. Jenkins, 2006), y en cualquier caso constatando que es uno de los campos en los que más investigaciones se han llevado a cabo, sí que es cierto que algunas investigaciones sobre narrativa y videojuegos trocean de modo inconsciente el mundo virtual del videojuego, para quedarse exclusivamente con aquellos en los que es posible el análisis que pretenden abordar, definiéndolos por ejemplo como (G. A. Esnaola, 2006, p. 48): “discursos narrativos porque poseen la capacidad de contar historias utilizando imágenes visuales y acústicas que se

articulan tecnológicamente con otras imágenes y elementos portadores de significación hasta configurar ‘discursos constructivos de textos, cuyo significado son las historias’[...].”

Una de las primeras investigaciones que ponía de relieve el potencial educativo de los juegos fue llevada a cabo por Casey y Ramsammy (1992) y analizaba las ventajas de la utilización de los videojuegos en tutorías con jóvenes de riesgo. En él ya indicaban los autores determinadas características que hacían de los videojuegos un medio para el aprendizaje más atractivo y efectivo, precisamente porque normalmente no están presentes en el entorno educativo. Y es que para los autores, los videojuegos:

- Permiten el ejercicio de la fantasía.
- Facilitan el acceso a otros mundos.
- Favorecen la repetición a petición propia en un ambiente sin peligro.
- Permiten el dominio de habilidades por muy complicadas que estas sean.
- Facilitan la interacción con otras personas, de una forma no jerárquica.
- Existe una claridad de objetivos.
- Favorecen un aumento de la atención y del autocontrol.

Etxeberria (1999) defendió que la utilización de los videojuegos entroncaba con la psicología del aprendizaje social, en la que se establece que el sujeto no se limita a reaccionar ante el entorno, y que juegan un papel importante otros elementos como la observación, la utilización de símbolos (que permite representar, analizar, planear, anticipar, imaginar o actuar), los procesos de autorregulación (que permiten seleccionar, organizar y filtrar) y la existencia de una interacción continua entre el sujeto y el entorno. Además, en la teoría del aprendizaje social las fuentes de motivación y de la conducta de las personas se centran en distintos factores:

- Los modelos. La mayor parte de las conductas las aprendemos a través de la observación, la imitación, realizando de esta forma un aprendizaje vicario.
- Los reforzadores. Todo aquello que aplicado a una determinada conducta incrementa o disminuye la probabilidad de su aparición.
- La práctica. La realización de tareas concretas ayuda a conseguir mejores respuestas.
- El clima. Considerado como modo en que el medio provoca estimulaciones que obligan a adoptar un tipo de conducta.



Y siendo evidente la sintonía de la teoría del aprendizaje social con la utilización de los videojuegos, es en el factor de refuerzos donde el uso de este medio cobra todo su esplendor:

- El control cognitivo. Ya que el videojugador sabe en todo momento lo que tiene que hacer y los objetivos que tiene que conseguir. Además el videojugador siempre tiene la sensación de que está capacitado para la tarea que en ese momento está realizando, puesto que los videojuegos están basados en actividades de dificultad creciente y progresiva, que se adecuan al ritmo de aprendizaje propio de cada jugador, y posibilitan su uso de una manera flexible en el tiempo.
- Amplificadores sociales: reconocimiento social por los niveles superados en el videojuego y mayor grado de interacción con otros compañeros.
- Consecución de las respuestas. Los videojuegos proporcionan una retroalimentación continua e inmediata, permitiendo la focalización de la atención para evitar distracciones. Además en ellos siempre existe la posibilidad de repetir cualquier acción, ya sea porque no quede más remedio, o por superar algún tipo de meta (mayor puntuación o menor tiempo).
- Aumento de la autoestima o sentirse a gusto, son también refuerzos importantes en el uso de los videojuegos.

Otros estudios pusieron de manifiesto el potencial de los videojuegos para crear situaciones de aprendizaje constructivo y significativo (E. F. Provenzo, 1991) o para dinamizar las relaciones sociales entre los niños cuando están en grupo (A. Bartolomé, 1999 y A. Candela, 2001).

En realidad, conforme se fue avanzando en el análisis de los videojuegos, los autores conferían cada vez más, características a este medio que cualquier educador señalaría como principios básicos de cualquier material educativo. Así Prensky (2001a) afirmaba que un buen videojuego debía:

- Estar enfocado en la experiencia del jugador.
- Identificar con claridad su objetivo y la misión principal del jugador.
- Poseer una estructura sólida que permita libertad de elección, sin que ello implique que el jugador pueda perderse en él.
- Presentar distintos niveles de dificultad, para que el jugador pueda ir adaptándose a dichos niveles en función de sus progresos.
- Incluir la exploración y el descubrimiento (bricolaje).
- Ser fácil de aprender a manejar.
- Presentar un reto al videojugador, de forma que éste tenga la sensación de que puede avanzar por el juego con esfuerzo.

- Proporcionar ayudas para aquellas tareas de especial dificultad.
- Enviar retroalimentación constante al jugador para que supiera en todo momento que sus acciones son correctas, o que no lo son para poder modificar su estrategia.
- Permitir la salvaguarda de los progresos.

En 2004 Fernández Lobo, además de todo lo anterior añadía o matizaba que los videojuegos:

- Diferencian claramente la interactividad de lo que no lo es.
- Deben promover que los jugadores hagan cosas, y no que éstas aparezcan sin su actuación.
- Ocultan información al jugador, pero éstos reconocen lo que buscan en cuanto lo ven.
- Han de mantener concentrado al jugador en todo momento.
- Incitan a los videojugadores a pensar que siempre saldrán airosos, y esperan del videojuego que les ayude si en algún momento lo necesitan.
- Nunca presentan situaciones de las que el jugador no pueda salir.
- Deben proponer metas a corto plazo.
- Promueven en los jugadores la idea de que las soluciones razonables que proponen sean las correctas, y que impere el sentido común en el videojuego.
- No deben presentar las mismas pruebas una y otra vez.
- Deben dar la oportunidad al jugador de salir y volver a entrar en el juego cuando este lo desee.

Siguiendo a Moreno Sánchez (2003), los grados de participación que un jugador puede llevar a cabo en un videojuego pueden ser: participación selectiva (la interacción se reduce únicamente a la selección entre las opciones que el videojuego propone), participación transformativa (el jugador puede decidir sobre los escenarios, imagen del personaje, tiempos o dificultad) y participación constructiva (en las que el jugador puede construir nuevas propuestas). Evidentemente, en estos últimos siempre es posible el aprendizaje y por ello muchos de estos videojuegos como “Los Sims”, “Zoo Tycoon”, “The Movies”, o “Director’s Chair” suelen aparecer cuando se quiere destacar que el aprendizaje es posible con los videojuegos. Lo mismo puede decirse de aprender a tomar decisiones, anticipar pensamientos, o planificar, que están presentes en los videojuegos de estrategia o todas las posibilidades de aprendizaje que la resolución de problemas brinda desde las aventuras gráficas.

Incluso los denominados juegos de guerra (B. Marcano, 2006), como simuladores de situaciones de combate, de toma decisiones en entornos hostiles,

de planificación de acciones, de comunicación efectiva con los mandos y subalternos, de ejercicios de decisiones tácticas, de repetición de acciones para evitar daños colaterales... están comenzando a valorarse como formidables herramientas de aprendizaje creadas por las Fuerzas Armadas de EE.UU.:

- “America’s Army: Special Forces”, un juego on-line shooter en primera persona con más de 7 millones de usuarios registrados, que permite al jugador vivir virtualmente su propia carrera militar en el ejército de estadounidense. Usado inicialmente como arma propagandística y de reclutamiento, finalmente resultó ser uno de los videojuegos de su género más jugados en Internet (P. Méndez, 2004).
- “Urban Resolve”, con un presupuesto de 195.000 dólares es un simulador de combate a escala masiva con dos bandos enfrentados en la toma y defensa respectivamente de una ciudad, y que permite controlar hasta un millón de elementos como soldados, civiles, resistencia, edificios, vehículos, fábricas o centrales energéticas (F. González, 2004).
- “Full Spectrum Warrior” usado inicialmente para el entrenamiento de las tropas de combate terrestres de EE.UU., incluye todo el armamento real, tecnológico, y acciones estratégicas del ejército y ha sido utilizado para la situación de ocupación de Irak. Existen versiones comerciales del videojuego para Xbox, PS2 y PS3 y ordenador.
- “Táctical Iraquí”, juego desarrollado para descifrar el lenguaje corporal de los iraquíes, y utilizar correctamente el propio para abordar las situaciones de conflicto en la región.

Pero ¿por qué se aprende con estos videojuegos? La respuesta la da Gee (2004), quien nos sugiere que examinemos a un videojugador: ¿qué es lo que hace que pase las horas muertas con un videojuego que en la mayoría de los casos es largo, complejo y difícil? ¿Cómo consigue un videojuego que el usuario aprenda a manejarlo? Una respuesta obvia es que son motivadores, pero evidentemente esto no es suficiente, la razón que esgrime Gee es que los videojuegos son tan motivadores porque están diseñados para provocar su aprendizaje y consiguen a la vez que los usuarios se diviertan con dicho aprendizaje. Por ello, argumenta Gee, si prestamos atención a los buenos videojuegos podremos aprender qué elementos significativos presentan, y aprehenderlos para llevarlos al entorno educativo. Si pudiéramos hacerlo, tendríamos alumnos que pagarían por aprender como pagan por un videojuego; el sueño de todo docente. De hecho Gee va más allá, asegurando que como los videojuegos están cada vez más presentes en la sociedad, los aprendizajes que generan contribuirán a crear una sociedad mejor, más inteligente y reflexiva.

Con este punto de vista, el autor aborda uno de los estudios más profundos que se han realizado sobre el valor educativo de los videojuegos publicado en 2003 (Ibíd.). En él, el autor identifica y caracteriza los principales principios de enseñanza y para el aprendizaje presentes en los videojuegos. En realidad el autor piensa en dichos principios no sólo desde el punto de vista del videojuego, sino principalmente desde el punto de vista educativo y escolar, y por eso en dichos principios aparece muy a menudo el término “estudiante” y no “jugador”. Gee identifica treinta y seis principios de aprendizaje, aunque en la numeración que referiremos a continuación sólo aparecerán treinta, y es que no son principios independientes unos de otros, y se pueden establecer diversas relaciones entre ellos, matizando unos u otros aspectos.

1.- En la actualidad, el entorno tecnológico que nos envuelve ha definido un nuevo alfabetismo, el denominado alfabetismo digital, en el que ya no basta sólo con saber leer textos en los que aparezcan letras, sino también gráficos, imágenes, símbolos o diagramas. En realidad se trata de un nuevo alfabetismo definido sobre muchos modos de información, es el alfabetismo multimodal (G. Kress y T. Van Leeuwen, 2001), y que evidentemente los menores aprenden a través de los videojuegos. Si hasta la fecha se ha considerado importante el alfabetismo tradicional, parecería lógico que este alfabetismo multimodal tuviera, como mínimo, la misma consideración. Y decimos como mínimo, porque como veremos más adelante, los videojuegos aportan algo más a este alfabetismo multimodal, que la lectura y la escritura han aportado de forma tradicional al alfabetismo.

### **Principio multimodal**

El significado y el conocimiento se construyen a través de diversas modalidades (imágenes, textos, símbolos, interacciones, diseño, sonido, etc.), y no simplemente a través de palabras.

2.- A pesar de lo que pudiera parecer a simple vista, no existe una única manera de leer, no es lo mismo leer un libro de texto, que un manual del aire acondicionado, o un periódico, o un cómic, o una poesía, sencillamente porque hay formas diferentes de leer distintos tipos de textos. Perspectiva desde la cual, el alfabetismo tradicional no es algo unitario, sino que en él está presente la multiplicidad. Si pensamos detenidamente sobre este hecho, nos daremos cuenta de que esta multiplicidad implica que no podemos leer o escribir textos sin saber en qué ámbito cultural queremos realizar esas tareas. No existe un saber leer o escribir en general, se lee o se escribe dentro de un contexto sociocultural determinado. Por ejemplo si escribimos “Bajo maná, giro dos montañas, choque y estás a falta de una”, seguramente el lector no encontrará significado a nada

de lo que hay escrito. Conocerá todos los términos, podrá definir cada una de las palabras, pero no encontrará su significado. Porque cualquier alfabetismo, encuentra su sentido dentro de las prácticas sociales en las que éste se inscribe, y el lector, que será competente en mil y un ámbitos específicos, seguramente será ajeno al mundo de Magic (por cierto un maravilloso juego de cartas), donde esta afirmación tiene un significado muy concreto.

Lo curioso de ese texto es que, replicando los modelos de lectoescritura presentes a menudo en nuestro sistema educativo, podríamos validar su comprensión mediante las preguntas ¿Qué bajo? ¿Qué giro? ¿Cuánto te falta? El lector ajeno al mundo de Magic responderá sin duda alguna a estas preguntas de forma correcta, por lo tanto habremos de concluir que ha comprendido en toda su extensión el texto en cuestión.

Gee (Ibíd., 18), define el término semiótico como una forma de indicar que estamos hablando sobre cosas diferentes (textos, gráficos, imágenes, sonidos, gestos, movimientos, diagramas, ecuaciones, objetos, personas o relaciones) que pueden tener distintos significados, y que sólo adquirirán significado real dentro de un ámbito semiótico concreto (J. Lemke, 1990). Significado que sólo podrá ser comprendido en su totalidad por las personas relacionadas con dicho ámbito y que forman su grupo de afinidad (J. Rifkin, 2000). Lo que Gee pone de manifiesto, y cualquier videojugador sabe, es que la utilización de videojuegos promueve el aprendizaje como dominio de ámbitos semióticos, y la participación en grupos de afinidad.

### **Principio de los ámbitos semióticos**

Aprender implica dominar ámbitos semióticos a un cierto nivel y ser capaz de participar, a un cierto nivel, en el grupo o grupos de afinidad conectados con ellos.

Un videojugador es consciente de que debe distinguir entre ámbitos semióticos. Situemos a una persona que nunca haya utilizado un videojuego frente a uno de ellos en el que tiene que atravesar una puerta ¿qué haría? Si la misma situación es planteada a un videojugador, inmediatamente pensará en qué hacer dependiendo por ejemplo del tipo de videojuego de que se trate. Si se trata de un shooter, directamente entrará, y lo hará prevenido para disparar nada más entrar. Si se trata de uno de plataformas caminará hacia ella y pasará a otro nivel o pantalla. Si se trata de una aventura sabrá que debe buscar algo que le permita abrir la puerta, como una llave. Si está ante un “Survival Horror” se preparará para una vez abierta no asustarse demasiado. En definitiva identificará el ámbito semiótico en el que desea realizar la acción. Y si no puede, siempre

podrá echar mano de su grupo de afinidad (amigos, chat, foros o revistas por ejemplo) para resolver el problema.

3.- Cuando observamos a los videojugadores absortos en sus mundos simulados, ya sea concentrados en una pantalla o moviendo los dedos al ritmo frenético que la plataforma o el arcade marque, es difícil saber si están aprendiendo algo. Muchos dirían que no, al menos no algo importante. Efectivamente, si entendemos el aprendizaje como conocimiento escolar, es difícil de justificar que se pueda aprender nada con muchos de los videojuegos existentes.

La cuestión es si ese conocimiento que el entorno escolar propone es el aprendizaje que queremos para nuestros hijos, y a la vista de los resultados obtenidos no parece que así sea. De hecho, la definición de competencias que se ha producido dentro del ámbito escolar, responden precisamente a la necesidad de entender (por fin) que lo importante no son los contenidos que se poseen, sino el uso que se sabe hacer de ellos y de las relaciones que se pueden establecer entre los mismos. Y esto es precisamente lo que afirma el principio semiótico de Gee, que los videojuegos contemplan este tipo de aprendizaje.

En realidad, este principio habla de algo más, pues hace referencia a las experiencias de aprendizaje, y es que el aprendizaje que promueven los videojuegos sólo tiene sentido desde un aprendizaje situado y focalizado en la experiencia del videojugador (R. A. Brooks, 2002). En muchas situaciones, las personas aprendemos, pensamos y solucionamos problemas al reflexionar sobre experiencias vividas previamente, de manera que el aprendizaje proviene de realizar asociaciones entre las experiencias que tenemos almacenadas. Desde esta perspectiva, el aprendizaje en el mundo virtual es el mismo que el que necesitamos en el mundo real. Lamentablemente, no suele ocurrir lo mismo en el entorno escolar, en donde las prácticas de enseñanza suelen aparecer descontextualizadas y ajenas a cualquier experiencia del alumno.

### **Principio semiótico**

Un aspecto fundamental de la experiencia de aprendizaje consiste en aprender y apreciar las interrelaciones que se dan dentro y a través de sistemas de signos múltiples como un sistema complejo (imágenes, palabras, acciones, símbolos, artefactos, etc.).

4.- Volvamos de nuevo sobre el problema de colocar a un videojugador ante una puerta que ha de abrir, esta vez sabiendo que está ante una aventura gráfica y que es un videojugador experimentado. De forma inmediata,

irreflexiva, intuitiva, el jugador intentará echar mano de experiencias análogas para resolver el problema, porque ya ha acumulado muchas. En primer lugar intentará conseguir una llave, pero además, su experiencia con este tipo de videojuegos (ámbito semiótico), le hará saber si ha de continuar buscando la llave o si simplemente ha de resolver el problema de otra manera. Por ejemplo podría buscar algunas baldosas sobre las que pisar. Pero tampoco en este caso lo hará sin más, no se pondrá a pisar todas las baldosas, porque antes de pisar siquiera la primera baldosa ya tendrá una percepción del comportamiento del videojuego, de lo que se puede hacer en él y lo que no. De la misma forma podría buscar palancas, anillas o pasadizos. También recordará, y si puede irá hacia ellas, cómo son las puertas que ha pasado: todas ellas tienen encendidas las dos antorchas que la flanquean, mientras que la que ha de pasar sólo tiene una. Así el problema de abrir una puerta lo transforma en el de encender una antorcha. Y vuelta a empezar.

Esta es una característica importante del aprendizaje que presentan los videojuegos, la capacidad que adquiere el jugador para afrontar una nueva situación de la que no es capaz de salir airoso utilizando únicamente las estrategias o habilidades de las que había hecho uso hasta ahora en el videojuego, y que soluciona echando mano de su experiencia. Esta característica es la transferencia (J. D. Bransford y D. L. Schwartz, 1999), y desde el punto de vista educativo no es fácil conseguirla, puesto que lleva implícito que el escolar sea consciente de las analogías existentes en dos situaciones distintas, y para ello es necesario que sea capaz de prescindir de los rasgos superficialmente diferentes de dichas situaciones, para centrarse únicamente en las propiedades que comparten a un nivel más profundo. ¿Cómo consiguen los videojuegos que sea posible la transferencia? Básicamente, como veremos más adelante, mediante el descubrimiento. El descubrimiento de habilidades básicas del ambiente semiótico al que pertenece el videojuego, y a las que podrá acceder porque estarán estructuradas de forma coherente. Y el descubrimiento a partir del reconocimiento de pautas existentes en el videojuego.

### **Principio de transferencia**

A los que aprenden se les dan amplias oportunidades para practicar y apoyo para transferir lo que han aprendido antes y aplicarlo a problemas posteriores, incluidos aquellos que exijan adaptación y transformación de ese aprendizaje inicial.

Como afirma Gee (Ibíd., p. 148) “Y eso es precisamente lo mágico del aprendizaje en los buenos videojuegos, y también en las buenas aulas escolares: que los alumnos no siempre son abiertamente conscientes del hecho de que

están ‘aprendiendo’, de lo mucho que aprenden o de lo difícil que es”. Y es que lo curioso de la transferencia es que muy a menudo los jugadores no son conscientes de haber aprendido nada con ella, es necesario escucharles para comprobar que sí han aprendido: “ya sé cómo utilizar la telaraña”, “no necesito correr, ya puedo ir balanceándome”, “ya no recojo la munición que encuentro, he aprendido a ir por sitios oscuros”.

5.- En el ejemplo anterior de la apertura de puerta, podemos comprobar que además de un aprendizaje situado, estamos ante un aprendizaje activo, puesto que prepara para aprendizajes futuros, y crítico (J. W. Pellegrino et al., 2001), ya que el videojugador es capaz de pensar más allá del videojuego en cuestión.

### **Principio del aprendizaje activo y crítico**

Todos los aspectos del ambiente de aprendizaje se conjuntan para estimular el aprendizaje activo y crítico, no pasivo, incluidas las formas en que se diseña y presenta el ámbito semiótico.

6.- En realidad, en muchos de los ejemplos de conjeturas que hemos realizado en los párrafos anteriores, el videojugador tienen como ámbito de pensamiento el metajuego o el diseño del juego en sí (B. Bates, 2002), proporcionando el denominado principio de aprendizaje de diseño.

### **Principio de diseño**

Uno de los aspectos fundamentales de la experiencia de aprendizaje es el de aprender y llegar a apreciar el diseño y los principios del mismo.

7 y 8.- J. P. Gee postula que los diseños de muchos videojuegos ponen de manifiesto excelentes principios para la enseñanza y el aprendizaje que, en mayor o menor medida no están presentes en el entorno escolar. Y para analizar alguno de estos principios utiliza los denominados videojuegos de rol, en especial “Arcanum: of Steamworks and Magick Obscura”, y los compara con las acciones que se llevan a cabo en un aula en torno a un área temática en concreto cualquiera. De esta forma, pone de manifiesto que las relaciones entre las distintas identidades del videojuego son importantes para el aprendizaje fuera del ámbito de los videojuegos, tanto o más que para el aprendizaje en el mundo virtual. En un videojuego de rol, en primer lugar tenemos la identidad de real del jugador, y por otro el avatar que dicho jugador crea en el videojuego para poder habitar en él. En una clase por ejemplo de matemáticas tenemos la identidad real del alumno que está en clase, y por otro lado su identidad virtual al que los docentes han de hacer actuar en el aula como un matemático (al nivel



que exija el curso en el que está dicho alumno), algo ineludible para abordar un aprendizaje activo.

La primera cuestión que se plantea Gee es la siguiente ¿qué hace que un jugador de rol se pase horas y horas en el mundo simulado que el videojuego le propone? Para empezar resulta obvio decir que porque le resulta atractivo. Pero nadie decide que algo le resulta atractivo si no lo ha probado antes, con lo que podemos ir un poco más allá y preguntarnos ¿qué ocurrió la primera vez que un jugador utilizó un videojuego de rol para decidir que le resultaba atractivo el género? Gee argumenta en base a su relación personal con este tipo de videojuegos que la decisión viene determinada por la facilidad con la que en este tipo de videojuegos se empiezan a conseguir logros significativos con poco esfuerzo y algo de práctica. Lo que a su vez promueve mayores esfuerzos y práctica para conseguir metas más importantes (Vygotsky, 1978). De esta forma el videojugador se compromete (A. A. DiSessa, 2000) con este género al resultarle gratificante actuar en su mundo virtual.

#### **Principio de amplificación de lo invertido**

A cambio de una pequeña inversión, los que aprenden obtienen un gran beneficio.

#### **Principio del aprendizaje comprometido**

Los alumnos participan de un compromiso ampliado (mucho esfuerzo y práctica) como extensión de sus identidades del mundo real en relación con una identidad virtual con la que sienten cierto compromiso y con un mundo virtual que les parece atractivo.

Desde el punto de vista de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (o de cualquier otra área) ¿Se sienten recompensados los alumnos por la práctica que hacen en el aula como matemáticos? ¿Tienen la sensación de obtener algún beneficio? ¿Sienten alguna relación entre su yo real y su yo virtual como matemático? ¿Les parece atractivo el mundo virtual (matemático) que se les ofrece?

9.- Además, los videojuegos de rol permiten que desde cualquier nivel en el que se encuentre el avatar, el yo virtual, sea posible encontrar objetos, recompensas, o mejorar las características o habilidades del avatar (R. Rouse, 2005). Y todo ello desde un nivel de dificultad relacionado con su experiencia y progreso en el videojuego, de forma que si el avatar no tiene unas grandes habilidades, tendrá que superar retos o pruebas mucho más fáciles que cuando

haya evolucionado a niveles superiores. Y por supuesto las pruebas siempre guardan una relación directa con el nivel de aprendizaje que el yo virtual posee.

### **Principio del logro**

Para los que están aprendiendo, en todos los niveles de habilidad, hay recompensas intrínsecas desde el principio, personalizadas de acuerdo con el nivel de cada uno, según el esfuerzo y el creciente dominio y que señalan los logros continuos de la persona.

¿Sucede esto con el yo virtual de los escolares? ¿Se personalizan las actividades para que se adecuen a las posibilidades del dominio particular de cada uno? ¿Todas las tareas que se les presentan pueden ser abordadas desde cualquier nivel de competencia que tenga cada yo virtual?

10.- Dentro del aprendizaje experiencial y situado que proponen los videojuegos, un elemento destacable es la moratoria psicosocial de la que hacen gala (de la que ya hemos hablado en capítulos anteriores) y que permite un espacio de aprendizaje en el que el jugador puede asumir riesgos sin que ello repercuta de forma grave en el mundo real. En un videojuego, basta con guardar la partida y volver a empezar desde donde lo dejamos.

### **Principio de la moratoria social**

Los alumnos pueden asumir riesgos en un espacio en el que estén amortiguadas o disminuidas las consecuencias del mundo real.

¿Ocurre lo mismo cuando un alumno se equivoca en el aula?

11.- En los juegos de rol, además de la identidad real y virtual está presente la identidad proyectiva. Esta identidad es la que permite considerar al yo virtual como un proyecto personal, en construcción, y que vamos definiendo por las decisiones que tomamos en el videojuego a partir de las características y habilidades con las que vamos configurando nuestra identidad virtual. En un imaginario juego de rol podremos ser guerreros, magos, ladrones, vagabundos, o elfos. Pero a la vez, podremos dotar a cada uno de estas razas de distintos niveles de habilidades (fuerza, valor, agilidad o rapidez) y capacidades (camuflaje, convencer, enamorar, distraer, lucha, aprender, resolver enigmas o volar). En realidad construiremos nuestro personaje atendiendo a las características que mejor manejemos o con las que queramos experimentar en ese momento. Si por ejemplo nos sentimos cómodos en la lucha podemos elegir la raza de guerreros, y potenciar las habilidades de fuerza y valor. Si queremos

una experiencia más reflexiva podemos elegir ser magos y potenciar las capacidades de aprender o de resolver enigmas.

### **Principio del autoconocimiento**

El mundo virtual se haya construido de tal modo que los alumnos aprenden no sólo sobre el ámbito, sino también sobre sí mismos y sus capacidades actuales y potenciales.

12.- Evidentemente, cada una de las tres identidades está en constante evolución y redefinición, pero las decisiones en el videojuego corresponden a un único estadio en el que se encuentra una única identidad. Supongamos por un momento que en un determinado punto del videojuego tenemos que ayudar a un personaje. Hay infinidad de razones para no conseguirlo, pero todas ellas implican una de las tres realidades que está en juego. Puede ocurrir por ejemplo que no podamos ayudar al personaje, porque estamos en una lucha en la que nuestra identidad real es tan torpe que no tiene la rapidez de reflejos necesaria para presionar los botones del mando con la cadencia y exactitud necesarias. También puede suceder que no podamos ayudar al personaje porque se requieran unas habilidades, por ejemplo nivel de fuerza, que nuestra identidad virtual no puede alcanzar. Por último también es posible que el hecho de no prestar la ayuda se deba a nuestro yo proyectivo, como ocurriría en el caso de necesitar un objeto que el avatar tenía al comenzar el juego pero que vendió hace tiempo por decisión de nuestra identidad real. Es en esta identidad proyectiva en la que los sentimientos y valores, muestran todo su esplendor, puesto que los videojugadores proyectan una identidad en su personaje virtual, basándose para ello en sus propios valores y en lo que han aprendido del videojuego acerca de lo que debería ser su avatar o hacia donde debería evolucionar.

### **Principio de identidad**

El aprendizaje implica asumir y jugar con identidades de tal modo que la persona que aprende disponga de verdaderas alternativas (en el desarrollo de la identidad virtual) y una amplia oportunidad para mediar en la relación entre las nuevas y las viejas identidades. Hay un juego tripartito de identidades a medida que los alumnos se relacionan y reflexionan sobre sus identidades múltiples en el mundo real, una identidad virtual y una identidad proyectiva.

13.- Algo que podemos comprobar observando a cualquier videojugador, y que también replica el modelo escolar, es que el aprendizaje es un efecto de la

práctica. La diferencia entre ambos entornos es que en el primero el videojugador se siente a gusto con las prácticas que realiza mientras que en el segundo no tanto. Precisamente porque los principios de aprendizaje presentes en los videojuegos hacen de la práctica algo placentero, mientras que en el entorno escolar la práctica suele llevar asociado el calificativo de aburrido.

### **Principio de la práctica**

Las personas que aprenden obtienen una gran cantidad de práctica en un contexto en que la práctica no es aburrida (por ejemplo en un mundo virtual que sea atractivo para los estudiantes, en sus propios términos y en el que éstos experimenten un éxito continuo). Dedican mucho tiempo a la tarea.

14.- En realidad, el aprendizaje que se realiza en la escuela, en muchas ocasiones, más que parecerse en alguna medida al que proponen los videojuegos, se asemeja al aprendizaje que supondría manejar los controles del mando de un videojuego, al margen de cualquier acción que se haya de realizar con él. De esta manera los alumnos se limitan a realizar labores rutinarias con el piloto automático puesto, sin realizar ningún tipo de aprendizaje significativo.

Sin embargo, en un videojuego las acciones rutinarias sirven para, en un determinado nivel del juego, comprender que dichas acciones ya no son válidas, e identificar que se necesita de un nuevo aprendizaje para adquirir nuevas habilidades, que de nuevo se convertirán en rutinas para continuar de forma indefinida este ciclo de asimilación-acomodación. Un ciclo, que entre otras cosas permite al videojugador representar el papel de alumno que aprende una nueva habilidad, y el de maestro que enseña una habilidad que domina a la perfección.

### **Principio del aprendizaje permanente**

La distinción entre maestro y discípulo es vaga, puesto que los que aprenden deben alcanzar niveles cada vez más y más altos, deshacer su dominio rutinario y adaptarse a condiciones nuevas o cambiadas. Hay ciclos compuestos por nuevo aprendizaje, automatización, anulación de la automatización y nueva automatización reorganizada.

Además, este ciclo de aprendizaje es, y será cada vez más, condición imprescindible para el aprendizaje de aquellos que han de sobrevivir en un mundo de cambios constantes, y que exige el dominio de ámbitos semióticos continuamente nuevos. Un mundo en el que aprender a aprender se ha

convertido, no ya en un objetivo de aprendizaje, sino en una herramienta para sobrevivir.

15.- Uno de los aspectos que privilegia esta práctica repetida en los videojuegos es la del conocimiento inconsciente que el jugador obtiene de ellos, y que le permite entre otras muchas cosas comenzar a utilizar un videojuego si tan siquiera haber leído su manual.

#### **Principio del conocimiento intuitivo**

El conocimiento intuitivo o tácito creado mediante la práctica y la experiencia repetidas, a menudo en asociación con un grupo de afinidad, tiene una gran importancia y es respetado. No se recompensa únicamente el conocimiento verbal y consciente.

16.- Algo importante que nos enseñan los videojuegos y que está presente en los principios analizados hasta ahora, es que el jugador siempre actúa dentro de su régimen de competencia (A. A. DiSessa, 2000), es decir, el videojuego siempre coloca al jugador ante situaciones de las que puede salir airoso, utilizando el conocimiento que ha adquirido hasta llegar a ese punto. Pero además el jugador sabe que dicha situación es un desafío para él, pero a la vez tiene la suficiente confianza en sí mismo para afrontar el reto sabiendo de antemano que, tarde o temprano saldrá victorioso (J. L. Sherry, 2004).

#### **Principio del “régimen de competencia”**

El que aprende obtiene amplias oportunidades para funcionar dentro de sus propios recursos, pero en el borde externo de los mismos, de modo que, en estos puntos, percibe las cosas como desafiantes, pero no como insuperables.

Por desgracia, los escolares casi nunca se mueven en estos entornos, sino más bien en los contrarios.

17.- Ya comentamos en el primer capítulo que tradicionalmente aprender ha sido considerado como una cuestión de grandes generalizaciones, principios, reglas y abstracciones. Pero que en la actualidad, el bricolaje, la intuición, el dominio de lo blando, son consideradas formas válidas de aprendizaje. En realidad, son las formas de aprendizaje que promueven los videojuegos, en los que la resolución de problemas parte de una reflexión de las experiencias previas vividas en el mundo simulado del videojuego, en otros videojuegos, de las discusiones con grupos de afinidad... pero en los que además, es necesario

hacer suposiciones, plantear hipótesis o conjeturar. En concreto, y como asegura Gee, el aprendizaje que ponen de manifiesto muchos videojuegos consta de cuatro etapas (Ibíd., p. 110):

- El jugador experimenta en el mundo virtual realizando bricolaje en él y probando todas las acciones que puede llevar a cabo.
- Reflexionando sobre las experiencias anteriores se forma una opinión, establece una hipótesis, de un conocimiento situado sobre lo que algo puede significar, ya sea texto, gráfico, objeto, sonido, acción o personaje.
- El jugador vuelve a comprobar el mundo virtual teniendo en cuenta esas hipótesis, para ver que efecto produce.
- El jugador trata este efecto como retroalimentación del mundo que tiene ante sí y acepta o repiensa su hipótesis inicial.

Como hemos visto en anteriores capítulos de esta Tesis, esas ideas no son nuevas en contextos de aprendizaje, por ejemplo el aprendizaje experiencial de Kolb (1984) afirmaba que:

- partiendo de una experiencia concreta
- mediante la observación y reflexión
- se favorece la formación de conceptos
- que son utilizados para una nueva experimentación activa y la planificación de nuevas experiencias o creación de nuevos métodos de acción.

### **Principio de la prueba**

El aprendizaje consiste en un ciclo de probar el mundo (hacer algo), reflexionar en esta y sobre esta acción, y sobre esta base, formular una hipótesis; comprobar el mundo para poner a prueba esa hipótesis para luego aceptarla o volverla a pensar.

18.- Pero además, el principio de la prueba como aprendizaje que proponen los videojuegos hace que los jugadores puedan elegir distintas estrategias o pautas, o elaborar distintos tipos de conjeturas que encajen con su estilo de aprendizaje, de pensamiento y forma de ser. De esta manera, el videojugador se motiva para permanecer en ese mundo virtual que le da la oportunidad de disfrutar siendo tal como es.

### **Principio de las rutas múltiples**

Hay múltiples formas de efectuar progresos o de avanzar. Esto permite a los videojugadores tomar decisiones, fiarse de sus propias fortalezas, estilos de aprendizaje y resolución de problemas, al mismo tiempo que exploran estilos diferentes.

19.- Como vimos en apartados anteriores, el significado de cualquier elemento en un videojuego no se revela hasta que sabemos lo que hacer con él. Pero además, como el principio de aprendizaje de la prueba y de las rutas múltiples hace que cada videojugador se acerque el universo del videojuego desde una perspectiva diferente, tendremos que dicho significado será específico para cada jugador (A. M. Glenberg, 1997). Así por ejemplo en una aventura un jugador aficionado al género arcade se comportará de una forma distinta a como lo haría un experto en aventuras gráficas. El primero intentará por todos los medio sacar ventaja de las armas que encuentre y en las estrategias de su uso, mientras que el segundo intentará buscar ventaja con la resolución de puzzles. El primero buscará en su grupo de afinidad cómo conseguir la mejor arma, el arma secreta para vencer en el combate final, y el segundo dónde conseguir un código secreto que le permita vencer sin más en dicho combate. Para el primero el código secreto no tendrá ningún significado, porque para empezar puede que ni siquiera conozca su existencia. Y lo mismo sucederá con el arma secreta para el segundo.

### **Principio del significado situado**

Los significados de signos (palabras, acciones, objetos, artefactos, símbolos, textos, etc.) están situados en la experiencia personificada. Los significados no son generales ni están descontextualizados. La generalidad que terminen por adoptar los significados, se descubre desde abajo hacia arriba por la vía de las experiencias personificadas.

20.- A la vista de todos los principios comentados hasta ahora, podríamos preguntarnos sobre el aprendizaje que se realiza con los libros clásicos, basados exclusivamente en textos y algunos gráficos explicativos. La afirmación de Gee (Ibíd., p. 121) “Creo que los videojuegos tienen mucho que enseñarnos sobre cómo funciona realmente la lectura de los textos impresos cuando la gente comprende lo que lee, una vez más, de forma situada, activa y crítica”, nos da una idea de su postura a este respecto.

### Principio del texto

Los textos no son comprendidos de un modo puramente verbal (es decir, solo en términos de las definiciones de las palabras que contiene el texto y de sus relaciones internas entre sí, dentro del mismo texto), sino que son comprendidos en términos de experiencias personificadas. Los estudiantes adelantan y retroceden entre los textos y las experiencias personificadas. La comprensión más puramente verbal (leer textos aparte de la acción personificada) sólo se produce cuando el que aprende ha tenido suficiente experiencia personificada en el ámbito de que se trate y amplias experiencias con textos similares.

La primera afirmación que aparece explícita en el principio del texto es bastante fácil de comprobar. Aunque ya hemos entrado en ese terreno comentado al comienzo de este apartado que no es posible saber el significado real de una palabra si se desconoce el ámbito semiótico en que se utiliza y la situación específica en que se encuentra quien la pronuncia, los ejemplos que propone Gee (Ibíd., p. 46) haciendo uso del término “café” resultan sumamente esclarecedores. En primer lugar compara la expresión “trae una fregona que se ha derramado el café” con la de “trae una escoba que se derramado el café” para poner de manifiesto que ambas implican una experiencia personificada distinta: la primera surgida al tomar un café y la segunda al intentar moler los granos de café. También podría significar cosas distintas como un olor, un color o un sabor.

Una de las críticas más vertidas hacia los videojugadores es que ante un nuevo videojuego no leen el manual y que directamente entran en el mundo del videojuego ¿seguro que hacen mal? Porque realmente no hay nada más frustrante que intentar leer un manual de un videojuego sin haber experimentado de antemano el mundo de dicho videojuego o el de otros videojuegos parecidos. Realmente muchos jugadores no necesitan leer el manual (depende de su experiencia con el videojuego y con otros similares), pero cuando lo hacen, comprenden la información que en él aparece en toda su extensión.

21.- En cualquier caso, es evidente que en multitud de videojuegos (“Myst” por ejemplo), los textos que aparecen son muy numerosos, y aunque un videojugador puede vivir en esos mundos simulados sin leerlos, seguramente no lo hará por la sencilla razón de que su disfrute con el juego será menor. También resulta obvio que los videojuegos no proporcionan todos los textos de una sola vez al usuario, sino que estos van apareciendo conforme la experiencia



del videojugador puede comprender la importancia de los hechos relatados en ellos. Además, con carácter general, permanecerán al alcance del usuario, de forma que cuando los necesite podrá acceder a ellos para relacionarlos con nuevas experiencias del juego, o con los nuevos textos a los que acaba de acceder, compartiendo esta característica con las necesidades en los actuales entornos de trabajo (J. P. Gee et al., 1996):

### **Principio de la información explícita según demanda y justo a tiempo**

Al que aprende se le proporciona información explícita según demanda y justo a tiempo, cuando lo necesita o en el momento en que pueda comprender mejor dicha información y usarla en la práctica.

22, 23 y 24.- También forma parte del mundo textual de los videojuegos los manuales que incorporan, las páginas webs que los desarrolladores ponen a disposición de los videojugadores, las revistas especializadas y en general toda la información a la que pueden acceder los grupos de afinidad. Si vamos más allá, y recordamos la información textual que proporcionan los videojuegos, como un elemento más del abanico multimodal existente en ellos, encontramos tres nuevos principios relacionados con su ámbito social (A. L. Brown et al., 1993 y J. Rifkin, 2000):

### **Principio distribuido**

El significado/conocimiento está distribuido a través de los educandos, los objetos, las herramientas, los símbolos, las tecnologías y el ambiente.

### **Principio dispersado**

El significado/conocimiento se halla dispersado en el sentido de que el educando lo comparte con otros que están fuera del ámbito/juego a algunos de los cuales es muy posible que nunca llegue a conocer personalmente.

### **Principio de afinidad de grupo**

Los educandos constituyen una “afinidad de grupo”, es decir, un grupo vinculado principalmente a través de empresas, objetivos y prácticas compartidas y no por raza, género, nacionalidad, etnicidad o cultura compartidas.

25.- Finalmente, cuando el videojugador se considera a sí mismo como alguien que sabe lo suficiente del videojuego, podrá entrar en los distintos foros del grupo de afinidad para ayudar a los demás videojugadores, ahora creando textos para que sean leídos por los demás miembros del grupo de afinidad. Deja su papel de alumno y consumidor de información para convertirse en profesor y creador de contenidos (J. Rifkin, 2000):

### **Principio del iniciado**

El educando es a un tiempo “iniciado”, “profesor” y “productor” y no sólo un “consumidor”, capaz de comercializar la experiencia de aprendizaje y el ámbito/juego desde el principio y a lo largo de toda la experiencia.

26.- Cuando se trata de realizar un aprendizaje eficaz, las personas nos encontramos ante una verdadera encrucijada (R. M. Coe et al., 2001): por un lado necesitamos contextos en los que poder practicar, pero por otro necesitamos algún tipo de información con la que comenzar a movernos en dichos contextos ¿qué es primero la información o el contexto? Gee (2004, pp. 139-167) propone examinar los videojuegos para ver cómo se aborda esta dificultad en los mundos virtuales, en particular analiza el videojuego “Tomb Raider: The Last Revelation”. En primer lugar comprueba que desde el primer momento el jugador se mueve por el mundo del videojuego a través de de un primer episodio que está configurado como un módulo de entrenamiento, de forma que el videojuego informa al jugador de lo que tiene que hacer y cómo hacerlo, pero siempre desde la inmersión del jugador en la realidad del propio universo virtual. Pero además, para que el videojugador se centre en exclusiva en aquello que necesita aprender, las situaciones de experiencia que propone el videojuego sólo tienen en cuenta determinadas facetas del juego. Tenemos así el principio del subconjunto.

### **Principio del subconjunto**

El aprendizaje tiene lugar, incluso al principio, en un subconjunto (simplificado) del ámbito real.

27.- Gracias a este diseño de los videojuegos, el jugador se sitúa en el mismo espacio psicológico que su yo virtual, permitiendo una integración entre ambas identidades de forma que el aprendizaje es mucho más eficaz. A un observador externo puede resultarle extraño que en el videojuego aparezca una frase del tipo “ahora tienes que saltar desde este precipicio, para ello tienes que pulsar... es fácil, verás como lo consigues ¡vamos adelante! “. Extraño porque ¿a quién va dirigida la frase? Sin embargo ningún videojugador tendrá esa

sensación de extrañeza porque sabe que esa afirmación va dirigida a él, al conjunto de unidad yo real y yo virtual. Y esta información será aprendida por el videojugador puesto que ha tenido lugar dentro del contexto de la acción personificada. En realidad, y conforme el videojuego vaya avanzando, el jugador tendrá también que lidiar con su yo proyectivo, realizando un aprendizaje realmente significativo, activo y crítico.

La utilización de estos capítulos iniciales o módulos de entrenamiento no son algo específico de este videojuego ni de la saga “Tomb Raider”, podemos encontrarlos en la mayoría de los juegos de arcade y aventuras. Pero en todos ellos, incluso en cada parte de ellos, el videojuego propone al jugador situaciones personificadas de las que debe aprender para poder pasar a la siguiente parte del módulo o al módulo siguiente. Además, la mayoría de las veces, los videojuegos incorporan ayudas o diarios a los que el videojugador puede acceder para recordar cómo realizar una acción, el significado de un ítem o la utilidad de un objeto. En la actualidad, la complejidad de los videojuegos está siendo tal, que estos módulos de entrenamiento no sólo aparecen al comienzo del videojuego, sino que, como en el caso de “Assassin's Creed” aparecen de forma adicional dentro del mundo del videojuego cada vez que se aprende una nueva habilidad, como un lugar seguro donde practicar el nuevo aprendizaje.

Con todo ello, el videojuego va secuenciando la información según lo que el jugador necesita saber en cada momento, y además las experiencias de actuación que presenta concentran una gran cantidad de aprendizaje, para garantizar un desenvolvimiento pleno durante el transcurso del juego.

### **Principio de la muestra concentrada**

El que aprende ve, especialmente al principio, muchos más casos de signos y acciones fundamentales de lo habitual en una muestra menos controlada. Los signos y acciones controladas se concentran en las fases iniciales, de modo que los que aprenden tengan la oportunidad de practicarlas y aprenderlas bien.

28, 29 y 30.- Gran parte de las críticas vertidas sobre los videojuegos tienen en común los modelos culturales que representan, las actitudes que promueven y los valores que están presentes en ellos. Gee es uno de esos autores que en vez satanizar los videojuegos, cree en su uso para precisamente crear un mundo mejor: “Y obsérvese lo importante que es el siguiente razonamiento: no podemos trabajar a favor de un mundo de paz, diversidad y tolerancia si

desdeñamos comprender a aquellos que se resisten, odian y se sienten desautorizados en un mundo así” (Ibíd., p. 243).

El autor no argumenta que lo que se pueda aprender con los videojuegos sea bueno, sino que lo que se hace cuando se utilizan videojuegos, constituye a menudo un buen aprendizaje. Se pueden aprender cosas malas con la misma facilidad que otras cosas buenas, estemos hablando de videojuegos, de matemáticas (estafas), de física y química (armas químicas y atómicas) o botánica y zoología (venenos).

Los videojuegos son un medio de ocio inmensamente popular que aún no ha desplegado todo su potencial y en el que se ponen en juego distintas identidades. Y para bien o para mal, el poder de este medio reside precisamente en cómo se fusiona el aprendizaje que se lleva a cabo con las identidades implicadas en la acción de jugar. Desde esta perspectiva, Gee indica tres principios de aprendizaje relacionados con los modelos culturales, todos ellos basados en la idea de que, el aprendizaje se establece de tal modo que los que aprenden terminen por pensar consciente y reflexivamente sobre sus modelos culturales en relación con distintos temas (R. D’Andrade y C. Strauss, 1992 y C. Strauss y N. Quinn, 1997): el mundo, el aprendizaje y los ámbitos semióticos.

Para el primer de ellos, Gee analiza cómo el videojuego “Operation Flashpoint: Cold War Crisis” propició un replanteamiento de sus modelos culturales sobre la guerra, que no formaron parte de otros videojuegos de guerra con los que había jugado previamente:

- La guerra es en general aburrida, y cuando es emocionante es a la vez confusa.
- Las cosas nunca salen como se habían planeado.
- Nadie conoce lo que saben los mandos ni si realmente éstos saben lo que están haciendo.
- El comportamiento cobarde hace que te maten rápido, el de héroe que te maten más rápido aún.
- Es difícil saber qué es merito tuyo.

#### **Principio de los modelos culturales sobre el mundo**

El aprendizaje se establece de tal modo que los que aprenden terminen por pensar consciente y reflexivamente sobre sus modelos culturales en relación con el mundo, sin denigrar sus identidades, habilidades o filiaciones sociales, y los yuxtapongan sobre los nuevos modelos que puedan entrar en conflicto con ellos o relacionarse con ellos de diversas formas.

Para el segundo principio también analiza los modelos culturales tópicos de los juegos de guerra, para confirmar la existencia de otros muchos que eliminan de forma brillante algunos de esos tópicos: “Thief: The Dark Project” o “Metal Gear Solid 2: Sons of Liberty” como representantes de los desarrollos que resaltan el aprendizaje de otros elementos como la infiltración, el sigilo y la astucia en vez de la lucha, “Anachronox” por el tratamiento hilarante que hace del heroísmo y la individualidad, o “Baldur’s Gate II: Shadows of Amn” por el trabajo en equipo que propugna.

### **Principio de los modelos culturales sobre aprendizaje**

El aprendizaje se establece de tal modo que los que aprenden terminen por pensar consciente y reflexivamente sobre sus modelos culturales en relación con el aprendizaje y sobre sí mismos como personas que aprenden, sin denigrar sus identidades, habilidades o filiaciones sociales, y los yuxtapongan sobre los nuevos modelos de aprendizaje y de sí mismos como personas que aprenden.

Finalmente plantea una cuestión interesante como es la de utilizar videojuegos como “Alliens vs. Predator 2” asumiendo las tres identidades posibles, marine, alienígena y depredador, para percibir la complejidad moral de cualquier tipo de guerra como una forma de ejemplificar el tercer principio de los modelos culturales.

### **Principio de los modelos culturales sobre los ámbitos semióticos**

El aprendizaje se establece de tal modo que los que aprenden terminen por pensar consciente y reflexivamente sobre sus modelos culturales en relación acerca de un ámbito semiótico concreto que estén aprendiendo, sin denigrar sus identidades, habilidades o filiaciones sociales, y los yuxtapongan sobre los nuevos modelos sobre es mismo ámbito.

#### **4.4.- Videojuegos y la enseñanza por competencias**

A la vista de los principios mencionados anteriormente, a nadie extrañaría que la afirmación “es la capacidad o habilidad de efectuar tareas o hacer frente a situaciones diversas de forma eficaz en un contexto determinado. Y para ello es necesario movilizar actitudes, habilidades y conocimientos al mismo tiempo y de forma interrelacionada” estuviera referida al ámbito de los videojuegos. Nada más lejos de la realidad (o más cercano), esta afirmación es la definición que Zabala y Arnau (2007, p. 43) proponen para el término competencia dentro

del ámbito educativo. Además no se trata de una definición sin más, sino que como señalan los autores es una síntesis de las diferentes ideas principales que sobre el término se han manifestado en distintos ámbitos educativos (Consejo Europeo, 2001; P. Perrenoud, 2001, Eurydice-CIDE, 2002; OCDE, 2002; Generalitat de Cataluña, 2004; Curriculum Vasco, 2005 y C. Monereo, 2005 citados en A. Zabala y L. Arnau, 2007, pp. 37-42).

Señalan los autores (Ibíd., p. 27) los cuatro pilares que el informe Delors “La educación encierra un tesoro” identificaba como fundamentales para dar respuesta a las necesidades para una formación integral de la persona: saber conocer, saber hacer, saber ser y saber convivir ¿alguno de ellos no está contemplado en las referencias que hemos realizado a los principios de enseñanza y para el aprendizaje de Gee?

Así mismo señalan que estas competencias para la vida estaban ya presentes en la Escuela Nueva del siglo pasado, y que, dada la debilidad que ha mostrado el sistema educativo actual, recuperamos de forma inesperada como tabla de salvación ¿acaso los videojuegos, desde la perspectiva de Gee, son realmente precursores de un modelo de enseñanza que aún no hemos sido capaces de llevar en su totalidad a la práctica?

Hablan los autores (Ibíd., p. 48) del proceso de una acción competente, y el esquema que proponen podría ser una réplica del principio de la prueba de Gee. Asimismo afirman, analizando las competencias, que:

- (Ibíd., p. 48) ser competente no es una cuestión de todo o nada;
- (Ibíd., p. 53) la competencia siempre implica conocimientos que siempre están interrelacionados con habilidades y actitudes;
- (Ibíd., p. 75) es preciso considerar los ámbitos de educación formales, no formales e informales;
- (Ibíd., p. 77) es necesario un diálogo de responsabilidades entre familia y escuela.
- (Ibíd., p. 105) el aprendizaje de las competencias es siempre funcional, y significativo (Ibíd., p. 106);
- (Ibíd., pp. 110-112) conllevan una disposición para el aprendizaje, funcionalidad de los nuevos contenidos, actividad mental y conflicto cognitivo, actitud favorable, sentido, motivación, autoestima, metacognición...;
- (Ibíd., p. 123) comporta partir de situaciones y problemas reales, que exigen un pensamiento complejo (Ibíd. p. 127);
- (Ibíd., p. 130) son la antítesis de la enseñanza tradicional;

- (Ibíd., p. 149) hay competencias que no están soportadas por ninguna disciplina científica;
- (Ibíd., p. 193) evaluar competencias es evaluar procesos en la resolución de situaciones-problema.

Y con ello no seguimos más que viendo reflejados una y otra vez los principios de enseñanza y aprendizaje de los videojuegos. Finalizan los autores (Ibíd., p. 213) hablando de la enseñanza por competencias como una nueva oportunidad “para que el sistema educativo afronte una educación desde una visión racional, comprometida, responsable y global para la formación de una ciudadanía”, y desde esa misma perspectiva pensamos en la utilidad que supondría para ello el uso escolar de los videojuegos.

#### **4. 5.- El uso didáctico de videojuegos en el entorno escolar**

Una de las cuestiones en las que todos los autores están de acuerdo es la de señalar a los videojuegos como un medio de alfabetización digital, con el que adquirir competencias instrumentales para el dominio de nuevos lenguajes, para el acceso y organización de la información, para la gestión de recursos, para la comprensión de los entornos virtuales, para la comunicación... (B. Gros, 2002a; J. P. Gee, 2004; B. Gros y Grup F9, 2004 y D. Levis, 2005a), y en la que algunos investigadores centran su atención como formación para la recepción crítica de los medios en general (S. Livingstone, 2002 y D. Buckingham, 2004), mientras que otros focalizan su atención en la interactividad del medio (M. Silva, 2005). De hecho, algunos autores (M. Prensky, 2001a) confieren a este medio tal importancia que lo confirman como una de las causas de la brecha digital entre los nativos e inmigrantes digitales.

Más allá de esta alfabetización, las investigaciones sobre la relación entre videojuego y rendimiento académico, aunque abundantes, suelen recoger elementos descriptivos y en general son poco concluyentes (A. Mitchell y C. Savill-Smith, 2005). En cualquier caso, hemos de hacer mención que algunas de estas investigaciones ponen de manifiesto que los videojuegos, desde un punto de vista escolar:

- Pueden usarse para favorecer los valores de alfabetización clásica (M. Krug y P. Fordonski, 1995; J. Johnson y F. Reed, 1996 y P. Blaisdell et al., 1999).
- Potencian la lectura como valor procedimental al estimular dicha capacidad y aplicarla a libros relacionados con él (Grupo F9, 2000e) y

- son útiles para aprender a deletrear y a escribir correctamente las palabras que se usan o aprenden (Grupo F9, 2000).
- Promueven la adquisición de una segunda lengua (A. L. Licona y C. Contreras, 2004).
  - Favorecen procedimientos en el área de geografía como el desarrollo de la cartografía y representaciones espaciales (G. H. Ball, 1987; B. R. Lowery y F. G. Knirk, 1982-83 y D. Gagnon, 1985).
  - En general favorecen un conocimiento básico que permite al niño la adquisición de destrezas y habilidades necesarias para su desarrollo y experiencia diaria (J. L. Griffith et al., 1983; J. A. Estallo, 1995; A. Le Diberder y F. Le Diberder, 1998; B. Gros, 2000 y Grupo F9, 2000e).

Otras investigaciones han utilizado un determinado tipo de videojuego para comprobar hasta qué punto favorecen la capacidad de desarrollar aprendizajes. Es el caso de Greenfield (2000, citado en F. García Fernández, 2005) quien ha investigado con niños y niñas de 12 a 16 años el uso de videojuegos de aventuras, llegando a la conclusión de que su utilización: aumenta las estrategias de lectura visual de imágenes y de lectura del espacio tridimensional, ayuda a trabajar el aprendizaje por observación y la comprobación de hipótesis, favorece la comprensión de las simulaciones científicas e incrementa las estrategias de atención en paralelo.

Además de la investigación de Nussbaum et al. (1999) analizada anteriormente cuando hablamos de los denominados videojuegos educativos, también McFarlane et al. (2002) analizaron el uso de videojuegos comerciales y educativos para evaluar los conocimientos adquiridos tras su utilización en primaria y secundaria. En este caso el estudio se realizó a partir de las opiniones expresadas por los profesores en cuanto a los límites y posibilidades de los videojuegos, considerando en la mayoría de los casos muy positivo el uso de los videojuegos de aventuras y, sobre todo, de simulaciones.

En nuestro país, Mainer (2006) analiza de qué forma el videojuego “La Odisea, la búsqueda de Ulises” puede servir de herramienta escolar para la comprensión de la obra “La Odisea” sin sustituir a la misma obra. Aunque anecdótico, resulta interesante cómo la autora aborda esta cuestión relacionándola con el “fusilamiento” de documentos existentes en Internet que realizan los alumnos (hace mención explícita a la página web del “Rincón del Vago” [<http://www.rincondelvago.com/>]) para sustituir el trabajo escolar de redacción de obras literarias. Así mismo argumenta las bondades de este videojuego para acercar a los alumnos a temas relacionados con la mitología y la religión, la organización social, y la confección e interpretación de mapas geográficos. Por



su parte, Gálvez de la Cuesta (2006) reflexiona sobre el uso de los videojuegos para acceder a los contenidos históricos en el aula: “Alexander The Great” como ejemplo de representación del contexto geográfico en el que se desarrollará el conflicto entre Persia y Grecia, los edificios, los personajes y la sociedad griega y las batallas; “Imperium III” para la representación del espacio geográfico y natural en la Galia, así como de las batallas (incluida la entrevista previa a la batalla); además de “Tank commander” y “Port Royal”. Mientras que Ruiz Dávila et al. (2008) informan de la experiencia llevada a cabo en ámbitos educativos formales y no formales con alumnos de Secundaria utilizando los videojuegos “Brain Workout”, “Climate Challenge” y “Carmen San Diego ¿Dónde esta Carmen Sandiego?”, además de otros recursos tecnológicos existentes en la red con los que abordan actividades en las áreas de Matemáticas, Inglés, Ciencias Sociales y Geografía e Historia.

El caso de la saga “Imperium”, desarrollada por Haemimont Games y distribuida por FX Interactive, es un claro ejemplo de este tipo de videojuegos que en su día ya predijera Gee con los que divertirse a la vez que aprender. De hecho, “Imperium III: Las grandes batallas de Roma” (2004), fue en su día el juego de estrategia más vendido en todo el mundo, incluido nuestro país, y cuyo potencial educativo queda puesto de manifiesto por el lugar en el que se presentó, la Universidad la Universidad Complutense de Madrid, y las palabras de presentación que de él hizo la Decana de la Facultad de Geografía e Historia de dicha Universidad (Campusred.net, 2004): “una gran herramienta divulgativa [...] crea entusiastas de la Historia [...] que sentirán la curiosidad de acudir a los libros de Historia, Arte o Arqueología de Roma, y también de ojear los mapas de la conquista”. Más aún, en la nueva versión del videojuego lanzada en 2008 “Imperium Civitas” fue presentado en el Parlamento Europeo y avalado por eurodiputados de Italia, España y Grecia que en el acto compartieron opiniones sobre esta iniciativa y destacaron su carácter educativo y pedagógico, afirmando que alentaba valores como la responsabilidad, la capacidad de gestión y el respeto a la ley: el jugador debe gobernar con equidad y justicia para ganarse el respeto y la admiración de sus conciudadanos y obtener la victoria en el juego. Además permite un aprendizaje colaborativo.

En cualquier caso, y como ya afirmaba Kafai al analizar la implicación del estudiante cuando éste utilizaba videojuegos (1998), el uso de este medio en el entorno escolar requiere un cambio de modelo educativo, acorde con las teorías del aprendizaje y las prácticas de enseñanzas que necesita el nuevo entorno cultural del que ya hablamos en capítulos anteriores, puesto que esa alfabetización digital que propone Gee (2004) no puede estar desmarcada del medio tecnológico del que forman parte. Modelo que, recordamos, implicaba que:

- El profesor es facilitador y orientador del conocimiento, y un participante del proceso de aprendizaje junto con el alumno. Siendo el diseño de los contextos de aprendizaje una de sus tareas básicas.
- El alumno es un agente activo involucrado en la construcción de su propio aprendizaje, mediante la integración de nueva información (textos, gráficos, imágenes, esquemas y sonidos) a sus estructuras o esquemas mentales.
- La existencia y el desarrollo de comunidades de aprendizaje integradas por alumnos, docentes y expertos involucrados en tareas reales dentro de contextos reales, que brindan oportunidades para que los alumnos tengan múltiples perspectivas, y puedan participar en grupos de discusión o debates, para profundizar en los significados y lograr una comprensión común de ellos a partir de la colaboración con los demás.
- El proceso de aprendizaje es una “construcción de significados” que se lleva a cabo en contextos sociales, culturales, históricos y políticos, y en cuyo entorno los alumnos construyen su propio aprendizaje mediante el bricolaje: probando la validez de ideas y enfoques de acuerdo a sus conocimientos y experiencias previos, aplicando estas ideas o enfoques a nuevas tareas, contextos y situaciones, e integrando el nuevo conocimiento resultante a los constructos intelectuales preexistentes.

Pero para asumir este cambio de modelo, un aspecto de vital relevancia a considerar para la utilización de los videojuegos en el entorno escolar, es el de distinguir las características diferentes que va a presentar dicho medio en relación con su uso en un contexto informal. Teniendo en cuenta los principios de Gee, y las consideraciones que al respecto realizan Freitas y Oliver (2006) y Gros (2006) encontramos que:

Fuera del aula	Dentro del aula
<b>ORIGEN</b>	
El jugador ha participado en la selección del videojuego o al menos juega con él libremente.	El videojuego ha sido seleccionado por el profesor para su utilización en un contexto educativo concreto.
<b>MOTIVACIÓN</b>	
Grande debido al origen.	Puede que no tan elevada debido al origen.
<b>AUTENTICIDAD</b>	
El objetivo es lúdico y las tareas son las propias del universo	El objetivo es educativo, y las tareas del juego habrán de estar relacionadas

simulado del medio en el que predomina una experimentación activa.	con prácticas educativas concretas, lo que implica la observación reflexiva.
<b>INMERSIÓN EN LA PRÁCTICA EXPERIENCIAL</b>	
Sin límite de tiempo.	Es necesario acotar las actividades puesto que el tiempo es limitado.
<b>RÉGIMEN DE COMPETENCIAS</b>	
Percibe el videojuego como un desafío constante.	Dependiendo de la experiencia del alumno, puede que en ocasiones las situaciones le parezcan demasiado fáciles.
<b>GRUPO DE AFINIDAD</b>	
El jugador selecciona su grupo de afinidad.	El profesor ha de procurar que el grupo sea considerado por cada alumno como su grupo de afinidad, proponiendo acciones que favorezcan la colaboración y el aprendizaje mutuo.
<b>PRINCIPIO DEL INICIADO</b>	
El jugador es consumidor y productor de información en la medida en que él decida y quiera.	El profesor ha de procurar a todos los alumnos este principio de aprendizaje. Además él podrá asumir el rol de “iniciado”, “consumidor” y “experto”.
<b>PRINCIPIO DE IDENTIDAD</b>	
El juego tripartito de identidades se hace consciente en el jugador a medida en que aumenta su experiencia con el videojuego y reflexiona sobre él.	El profesor ha de facilitar a los alumnos la reflexión sobre la identidad asumida en cada momento y las relaciones entre todas ellas.
<b>PRINCIPIOS DE LOS MODELOS CULTURALES</b>	
El diseño del videojuego puede favorecer en mayor o menor medida un pensamiento reflexivo sobre los modelos culturales del mundo real.	El profesor ha de procurar a los alumnos una reflexión sobre los modelos culturales existentes en el videojuego y su proyección en el mundo real.

*Tabla 4.5.1. Diferencias entre el uso de videojuegos dentro y fuera del aula.*

Como podemos comprobar, es necesario considerar que aprovechar los videojuegos desde un punto de vista educativo supone incorporarlos al aula guiados por el profesor, que habrá de transformar las situaciones del videojuego en situaciones de enseñanza, y las acciones del jugador en acciones de aprendizaje. Esta dualidad lúdico/formal está presente en cualquier acción que se lleve a cabo con los videojuegos en un ámbito formal, es su fuerza y su debilidad. Debilidad que podemos constatar cuando los alumnos no relacionan el juego con el aprendizaje, o cuando los profesores marginan los videojuegos como herramienta para el mismo. Perspectiva desde la cual, el profesor se erige como figura especialmente relevante como experto en seleccionar los videojuegos en función de los objetivos educativos a conseguir y los aprendizajes que pueden derivarse del uso didáctico de dicho videojuego.

Y para ayudar al docente en esa labor, hace tiempo que en nuestro país (Grup F9, 2000f) se han realizado propuestas para, en primer lugar analizar los videojuegos, y en segundo lugar y de acuerdo a su potencial educativo, proceder a su incorporación en el entorno escolar. En esa primera fase de análisis, la secuenciación de tareas a realizar con el videojuego son las siguientes.

- En primer lugar, acceder al videojuego y analizar desde qué perspectiva podría ser utilizado. Como ejemplo muestran que cuando jugaron “El secreto perdido de la Selva” les pareció oportuno para tratar temas relacionados con las áreas de Conocimiento del Medio Social y Conocimiento del Medio Natural en el tercer ciclo de primaria (diferencias culturales, interacciones animales/plantas en un ecosistema, y el impacto ambiental del vertido de tóxicos).
- Después, identificar las habilidades de tipo cognitivo que se pueden adquirir mediante el desarrollo del juego. Continuando con el videojuego “El secreto perdido de la Selva”, decidieron potenciar las habilidades de asimilación y retención de información (utilizadas para recordar la información que proporcionan los personajes del juego), las de organización (utilizadas para resolver distintas situaciones planteadas de forma estructurada y pasa a paso) y las de análisis de hipótesis (con las que resolver situaciones que se presentan a lo largo del juego).
- En tercer lugar, poner de relieve una serie de valores como por ejemplo la necesidad de conservación del entorno, el respeto a las diferencias, o la curiosidad por saber, que más tarde serán discutidos y valorados por los alumnos.
- Y finalmente, elaborar una ficha didáctica donde explicitar todos los datos anteriores.

Por lo que respecta a la segunda fase, los autores secuencian las siguientes actuaciones:

- En primer lugar se procede a realizar la primera sesión con el videojuego. Sin instrucciones previas, los alumnos han de entrar en el juego, situarse en él y definir el objetivo del mismo, para posteriormente realizar una evaluación previa de esta primera sesión. En ella cada alumno debe explicar el proceso seguido y contestar unos sencillos cuestionarios: ¿cómo has sabido comenzar el juego?, ¿has necesitado instrucciones previas?, ¿cómo has descubierto lo que necesitabas saber?...
- Posteriormente, en cada una de las sesiones del juego, el profesor debe definir el objetivo que se persigue, y los alumnos tras jugar con el videojuego, realizarán una evaluación donde se abordan los distintos aspectos del mismo. En dicha evaluación se tendrán en cuenta aspectos tales como:
  - Toma de decisiones: ¿has sabido lo que hacer en cada momento?, ¿qué has hecho cuando no ha sido así?
  - Errores: ¿has cometido errores?, ¿de qué tipo?, ¿cómo los has descubierto?
  - Trabajo en equipo: ¿has trabajado solo?, ¿has discutido las ideas con el grupo?
  - Valoraciones subjetivas: ¿ha valido la pena jugar con este videojuego?, ¿qué has aprendido?, ¿te ha parecido difícil?
- Por último, para finalizar cada sesión tiene lugar una puesta en común y un debate sobre los objetivos que el profesor indicó al principio de la misma.

En la actualidad, la utilización de los videojuegos en el aula se analiza desde un punto de vista curricular (relación entre los elementos curriculares del alumno y los conocimientos usados en el juego), desde un punto de vista de resultados de aprendizaje (mejora en el uso de estrategias y procedimientos), y desde la óptica de una adquisición de valores. Esto es, no se centran únicamente en el aprendizaje de competencias relativas al uso de la tecnología o en unos contenidos curriculares concretos, sino que también tienen en cuenta el trabajo de competencias relacionadas con la negociación, la toma de decisiones, la comunicación y la reflexión (B. Gros y Grup F9, 2004).

Y en todos los casos, aún valorando positivamente la utilización de los videojuegos, se manifiesta la dificultad de su uso en el aula por falta de tiempo y de adaptación a los programas que deben cumplirse (J. Sanger et al., 1997). Además, es evidente que una labor importante del profesor ha de ser la de

distinguir y aprovechar en cada videojuego aquellos aspectos que considere más importantes, y en función del alumnado al que se vaya a dirigir, seleccionar aquellos videojuegos que estime oportunos para trabajar las distintas competencias, contenidos curriculares, procedimientos y valores. Motivo por el que es importante la creación de guías de uso de los distintos videojuegos, que faciliten al profesorado su utilización en el aula. Así, en las siguientes páginas encontrará el lector:

- En primer lugar, la ficha didáctica que en su día elaboramos para el videojuego “Pokémon Plata” y su uso curricular en el área de matemáticas en la Educación Primaria (B. García Gigante, 2004).
- Y posteriormente, algunas de las fichas didácticas correspondientes a los videojuegos que el Grup F9 analizó en su ya clásica “Ocho propuestas didácticas” (2000f), en las que planteaba la utilización de otros tantos videojuegos en diversas asignaturas del currículo escolar, tanto en Educación Primaria como de Secundaria (Conocimiento del Medio Social, Matemáticas, Geografía, Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales, Lengua, incluyendo la adquisición de valores en la ESO): “PC Fútbol” “La máquina increíble”, “Lemmings”, “Carmen San Diego ¿Dónde está Carmen Sandiego?”, “La pantera rosa en misión peligrosa”, “Simon The Sorcerer”, “Indiana Jones y el destino de la Atlántida” y “Civilization II”.

<b>Pokémon Plata</b>
<p>El videojuego “Pokémon” (versión plata), está catalogado como un RPG (Rol Play Game), aunque contiene una gran dosis de aventura. En él, tomamos el control de un niño de 11 años que vive en un mundo donde predominan unas criaturas con poderes sobrenaturales: los Pokémon. El objetivo del juego es conocer las características y particularidades de la mayor cantidad de pokémon posibles para mejorar en nuestro rol de entrenador Pokémon.</p>
<b>OBJETIVOS para Primaria</b>
<p>Desarrollar la capacidad de razonamiento y la facultad de abstracción.</p> <p>Potenciar el aprendizaje inductivo en situaciones próximas al jugador.</p> <p>Descubrir las posibilidades de la propia capacidad para entender, razonar y aplicar correctamente los conocimientos (matemáticos) que se poseen.</p> <p>Facilitar la capacidad del alumno para enfrentarse de forma natural a la detección y resolución de problemas.</p> <p>Valorar el esfuerzo realizado en llevar a acabo un trabajo.</p> <p>Aprender a tomar decisiones.</p> <p>Aprender a aprender.</p> <p>Comprender que en general no existe una única forma de atacar los problemas.</p> <p>Aprender de cómo trabajan los demás.</p> <p>Ejercitar la memoria.</p>

*Tabla 4.5.2. Ficha didáctica de “Pokémon Planta”: objetivos curriculares.*

<b>Pokémon Plata</b>		
<b>CONTENIDOS: NÚMEROS Y OPERACIONES (I)</b>		
<b>Situación en el videojuego</b>	<b>Hechos y conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
<p>Pokédex y pokégear.</p> <p>Características de cada pokémon.</p> <p>Capturas y luchas.</p> <p>Ataques.</p> <p>Tiendas en cada uno de los pueblos.</p> <p>El casino de Ciudad Trigal.</p>	<p>Los números naturales: información útil.</p> <p>Relaciones de orden en los números naturales.</p> <p>El sistema de numeración decimal.</p> <p>Redondeo.</p> <p>Unidades de medida, sistema monetario.</p>	<p>Utilizar e interpretar los números en distintos contextos: contar, medir, ordenar, codificar, operar...</p> <p>Reflexionar sobre la importancia de los números como elementos que proporcionan información.</p> <p>Reconocer la adecuación entre la información numérica dada y la situación en que aparece.</p> <p>Aplicar el redondeo, y ver en él un medio de suministrar una información eficaz.</p> <p>Utilizar “números grandes”.</p> <p>Emplear el lenguaje matemático para identificar relaciones y conceptos.</p> <p>Identificar de forma aproximada los números naturales en una recta.</p>

*Tabla 4.5.3. Ficha didáctica de "Pokémon Planta": contenidos curriculares.*



<b>Pokémon Plata</b>		
<b>CONTENIDOS: NÚMEROS Y OPERACIONES (I)</b>		
<b>Situación en el videojuego</b>	<b>Hechos y conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
Capturas y luchas. Ataques. Tiendas en cada uno de los pueblos.	Las cuatro operaciones básicas. Equivalencias. Estimaciones en las cuatro operaciones básicas. Redondeo. Cálculo mental y cálculo aproximado. Resolución de problemas aritméticos.	Utilizar los algoritmos operativos para la resolución de las situaciones planteadas. Aplicar estrategias de cálculo mental. Analizar situaciones en las que se ponen de manifiesto la necesidad de las distintas formas de operar: exacta y aproximada. Utilizar estrategias de cálculo mental aproximado. Resolver problemas máx.-min.: valoración personal y reconocimiento de distintas soluciones.

*Cont. Tabla 4.5.3. Ficha didáctica de "Pokémon Planta": contenidos curriculares.*

<b>Pokémon Plata</b>		
<b>CONTENIDOS: NÚMEROS Y OPERACIONES (II)</b>		
<b>Situación en el videojuego</b>	<b>Hechos y conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
Ataque “Día soleado”: hace que los ataques de tipo fuego se multipliquen por 1,5.	El concepto de fracción.  Fracciones homogéneas.	Reflexionar sobre la importancia de las fracciones como números que proporcionan información, que los números naturales no pueden abarcar.
Ataque “Psico-onda” infringe al enemigo un daño de 1,5 veces el nivel de experiencia.	Comparación de fracciones.  Fracciones y decimales.	Analizar los distintos significados del concepto de fracción.
Otros ataques y porcentajes.	Números decimales.  Los porcentajes como fracción.  Operaciones con números decimales.	Utilizar estrategias para la comparación de fracciones.  Aplicar criterios para establecer el porcentaje asociado a determinadas fracciones.  Reconocer la dualidad fracción/decimal.  Utilizar algoritmos para multiplicar un número natural por decimales sencillos.

*Cont. Tabla 4.5.3. Ficha didáctica de "Pokémon Planta": contenidos curriculares.*

<b>Pokémon Plata</b>		
<b>CONTENIDOS: REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>		
<b>Situación en el videojuego</b>	<b>Hechos y conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
Capturas y luchas. Ataques. Pokédex. Características de cada pokémon.	Análisis de la información.	Distinguir entre información cualitativa y cuantitativa. Interpretar y discutir gráficas. Construir tablas de doble entrada. Percibir las gráficas, como un método útil de organizar la información.
<b>CONTENIDOS: TRATAMIENTO DEL AZAR</b>		
<b>Situación en el videojuego</b>	<b>Hechos y conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
Captura de los perros legendarios. Ataque proporcionado por la MT24 “Dragón aliento”: tiene una probabilidad de uno entre tres de paralizar al rival. Ataque “Puño hielo” tiene una probabilidad entre 1 y 10 de congelar al oponente. Otros ataques.	Sucesos aleatorios y deterministas. Grado de certeza de un suceso aleatorio. Aproximación intuitiva al concepto de probabilidad. Porcentajes de probabilidad.	Distinguir entre fenómenos deterministas y aleatorios. Analizar expresiones coloquiales con las que expresar grados de confianza de un suceso. Comparar sucesos. Interpretar expresiones probabilísticas porcentuales. Validar expresiones probabilísticas porcentuales.

*Cont. Tabla 4.5.3. Ficha didáctica de "Pokémon Planta": contenidos curriculares.*

<b>Pokémon Plata</b>		
<b>CONTENIDOS: GEOMETRÍA</b>		
<b>Situación en el videojuego</b>	<b>Hechos y conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
Mapa de la Pokédex.	Interpretación de croquis y planos.	Distinguir proximidad física de proximidad real.
Torre Hojalata: cuevas sin visibilidad.	Localización de objetos en el espacio.	Buscar rutas en un plano.
Laberintos helados del gimnasio de Pueblo Caoba.	Reconocimiento de figuras geométricas.	Interpretar laberintos planos.
Zonas oscuras.		Localizar ítems y lugares en un mapa.
Los laberintos con transportadores de Ciudad Carmín.		Interpretar y leer un mapa.
Los puzzles de los Unown.		Orientarse a partir de algún punto fijo.
		Aplicar estrategias de organización espacial.
		Elaborar mapas.
		Resolver puzzles.

*Cont. Tabla 4.5.3. Ficha didáctica de "Pokémon Planta": contenidos curriculares.*

<b>Pokémon Plata</b>		
<b>CONTENIDOS: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>		
<b>Situación en el videojuego</b>	<b>Hechos y conceptos</b>	<b>Procedimientos</b>
Habitación con interruptores en el almacén subterráneo de Ciudad Trigal.	Utilización de tácticas adecuadas a cada situación.	Practicar el ensayo-error (bricolaje) como estrategia facilitadora del pensamiento heurístico.
El gimnasio en la Ciudad Arco Iris.	Análisis y revisión de las tácticas utilizadas en cada situación.	Buscar analogías y detectar regularidades.
El gimnasio helado de Pueblo Caoba.	Asimilación y retención de la información.	Plantear conjeturas.
Gimnasio de Pueblo Azafrán.	Abordaje de situaciones mediante la resolución de problemas.	Elaborar y reformular hipótesis.
La guardería.		Analizar situaciones.
Tácticas de lucha y captura: captura de las aves legendarias, luchas con el alto mando, evolución de pokémons, comienzo de una captura o lucha.		Utilizar el razonamiento inductivo.
Los puzzles de los Unown.		Analizar y planificar tareas de antemano.
		Tomar decisiones.
		Planificar recursos.
		Investigar e identificar alternativas.
		Resolver puzzles.

*Cont. Tabla 4.5.3. Ficha didáctica de "Pokémon Planta": contenidos curriculares.*

<b>Pokémon Plata</b>
<b>VALORES</b>
<p><b>Amistad.</b> A lo largo de todo el juego los rivales que nos vamos encontrando acaban siendo nuestros amigos, incluso algunos nos dan información importante, y algunos sucesos, sólo ocurrirán si nos comunicamos con ellos por teléfono.</p>
<p><b>Compartir.</b> Algunos de los pokémon del juego no los podremos conseguir salvo que otro jugador nos lo pase a través del cable link a nuestra consola, además, estos pokémon evolucionan de mejor forma. Una opción importante del videojuego es la de competir varios jugadores entre sí a través del cable link.</p>
<p><b>Saber y aprender.</b> Una constante en todo el juego es considerar éste como un saber y aprender de forma constante. Así por ejemplo, el profesor Elm afirma: “Quiero dedicar mi vida al estudio de los pokémon”. Otro ejemplo de ello ocurre en Ciudad Trigal, en la planta baja de Torre Radio, donde se realizan preguntas al jugador sobre los pokémon y únicamente cuando se responden correctamente a todas las preguntas, se recibe la tarjeta radio, un ítem indispensable para el juego. En general, los jugadores de “Pokémon”, realizan verdaderos esfuerzos por saber y recordar “cosas” de estas criaturas, y valoran dicho conocimiento.</p>
<p><b>Esfuerzo.</b> Tras cada combate que ganamos, el rival valora el esfuerzo que hemos realizado “entrenando a nuestros pokémon”.</p>
<p><b>Felicidad.</b> Determinados sucesos, por ejemplo la obtención de la MT 27 en el Centro Comercial de Ciudad Trigal, sólo suceden si el pokémon que se lleva en ese momento es feliz.</p>
<p><b>Ayuda.</b> En algunas circunstancias del juego, ayudar a algún personaje será indispensable para poder continuar con el juego. Esto ocurre por ejemplo en la Ruta 35 en la que hay que ayudar al vigilante llevando un pokémon con una carta a un amigo suyo.</p>
<p><b>Gusto por el trabajo.</b> El entrenamiento de un pokémon con un nivel bajo siempre da mejores resultados que con uno de nivel alto, aunque el tiempo de entrenamiento es muy superior.</p>
<p><b>Afición por la lectura de las revistas de pokémon, o de otras fuentes de información escritas o electrónicas como webs, blogs o foros.</b></p>
<p><b>Valoración del trabajo en equipo: combates con el Alto Mando.</b></p>

*Tabla 4.5.4. Ficha didáctica de "Pokémon Plata": valores.*

<b>La máquina increíble</b>	
<p>Es un simulador de montajes mecánicos. Se trata de resolver diversos puzzles añadiendo todos los elementos necesarios para que funcionen las distintas máquinas de un determinado montaje, utilizando planos inclinados, motores, engranajes, pelotas, globos... que actúan siempre siguiendo las leyes físicas. Resulta muy interesante para iniciar de forma muy atractiva al alumnado en las transformaciones energéticas, la ley de la gravedad o las máquinas. Con él se puede programar un crédito variable del área de Ciencias Experimentales o de Tecnología para el primer ciclo de la ESO; también lo incluimos en el taller de juegos de Educación Primaria.</p>	
<b>Habilidades</b>	<b>Contenido</b>
Psicomotrices	Lateralidad y organización en el espacio. Percepción de las transformaciones.
De asimilación y retención de Información	Es imprescindible mantener la atención en todo momento. Sólo se progresa si se va asimilando lo que se aprende en los puzzles más sencillos.
Organizativas	En cada puzzle hay que planificar los pasos para llegar a su resolución. Sin una buena planificación, sólo se pueden superar los más fáciles. El juego plantea una estructura muy clara para mantener los objetos organizados.
Análíticas	Es la base para poder plantear la estrategia de resolución, en todo momento es fundamental conocer la disponibilidad de elementos que forman la máquina.
Creativas	Desarrolla el pensamiento deductivo. Obliga y permite plantear soluciones distintas para resolver la misma situación. Distintos jugadores pueden solucionar un puzzle mediante estrategias diferentes.
De resolución de problemas	Facilita el pensamiento heurístico a través del modelo ensayo-error. Favorece las estrategias de resolución de problemas.
Metacognitivas	Transferencia de aprendizajes a las situaciones reales. Toma de conciencia de los progresos y los errores cometidos en el desarrollo del juego, que constituyen superación.

*Tabla 4.5.5. Ficha didáctica de “La máquina increíble” (Grup F9).*

<b>Simon the Sorcerer</b>	
<p>Juego de aventura. Consiste en ayudar a Simon en sus aventuras para poder rescatar a Calypso del malvado Sórdido, salvando todos los problemas que aparecen en el juego. Se cuenta con la ayuda de un perro, un libro de magia y de diversos objetos que el jugador unas veces recogerá y otras tendrá que entregar para salir de una situación conflictiva u obtener alguna información.</p>	
<b>Habilidades</b>	<b>Contenido</b>
Psicomotrices	Lateralidad. Organización espacial.
De asimilación y retención de Información	Requiere memorizar los lugares por donde se va pasando y retener la información que proporcionan los personajes en las distintas conversaciones que mantienen entre ellos.
Organizativas	Es fundamental organizar todos los recursos que ofrece el juego. Si en algún momento el jugador se encuentra bloqueado, primero tendrá que resolver la situación en la que se halle para poder desplazarse donde quiera.
Analíticas	Debe analizar las hipótesis que ofrece cada pantalla para poder resolver las situaciones que se le plantean.
Creativas	Desarrolla el pensamiento deductivo, que el alumno deberá trabajar según vaya avanzando.
Toma de decisiones	Al conducir a Simon a través de la aventura el alumno tendrá que decidir el camino correcto a seguir. Podrá deducirlo de las conversaciones del protagonista con los otros personajes.
De resolución de problemas	A través del modelo ensayo-error irá descubriendo estrategias para la resolución de los problemas.
Metacognitivas	A partir del juego, y de una manera lúdica, se consigue la asimilación de los contenidos del área que nos habíamos propuesto. Para el alumno es más gratificante el aprendizaje a través del juego, ya que así toma conciencia de su progreso.

*Tabla 4.5.6. Ficha didáctica de “Simon the Sorcerer” (Grup F9).*



<b>PC Fútbol</b>
<p>Es un simulador de fútbol que ofrece distintas posibilidades, desde la organización de simples partidos hasta la gestión total de un club. Ejercita una gran variedad de procedimientos de matemáticas y trabaja conceptos de gran vigencia: estadística; utilización del azar como instrumento de comprensión y análisis de la información; y obtención, selección y tratamiento de la información. Recomendado para trabajar en el aula en el primer ciclo de la ESO. No obstante, puede iniciarse su uso en el ciclo superior de Educación Primaria.</p>
<b>OBJETIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar habilidades psicomotrices.</li> <li>- Potenciar la memoria y la atención.</li> <li>- Desarrollar habilidades organizativas.</li> <li>- Fomentar la pericia aplicando diversas estrategias.</li> <li>- Desarrollar habilidades creativas: hipótesis y el razonamiento deductivo.</li> <li>- Potenciar las habilidades analíticas.</li> <li>- Promover la toma de decisiones.</li> <li>- Desarrollar habilidades metacognitivas</li> </ul>
<b>CONTENIDOS: procedimientos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización del espacio.</li> <li>- Tratamiento de la información: búsqueda, obtención, selección, desarrollo, asimilación, retención y seguimiento.</li> <li>- Estadísticas: consulta y resolución de problemas.</li> <li>- Habilidades de los jugadores: personalización de sus características técnicas y físicas y organización de recursos personales: fichajes, rendimiento y estado físico.</li> <li>- Administración de recursos, limpieza y mantenimiento.</li> <li>- Habilidades cognitivas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Desarrollar el razonamiento deductivo.</li> <li>o Crear un estilo de juego personalizado.</li> <li>o Evaluar las hipótesis.</li> <li>o Aplicar normas generales.</li> <li>o Tomar decisiones.</li> <li>o Corregir tácticas, cambiar estrategias,</li> <li>o Interpretar los resultados a través de gráficos y tablas de estadísticas.</li> </ul> </li> <li>- Organización espacial.</li> </ul>

*Tabla 4.5.7. Ficha didáctica de “PC Fútbol” (Grup F9).*

<b>CONTENIDOS: hechos, conceptos y sistemas conceptuales</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Lateralidad.</li><li>- Tácticas de juego: atención y memoria.</li><li>- Tratamiento del azar.</li><li>- Estadísticas.</li><li>- Gráficos.</li><li>- La media como valor central de un conjunto de datos de una variable.</li><li>- Transacciones de compra y venta.</li><li>- Identificación de las banderas de los distintos países.</li><li>- Localización de las principales ciudades en todos los continentes.</li><li>- Gestión de servicios.</li><li>- Habilidades metacognitivas: el resultado es consecuencia de las acciones aplicadas. El alumno debe corregir tácticas a medida que consulta el producto de sus jugadas, interpretando la información a través de gráficos y tablas de estadísticas. El lugar que alcance en la competición forma parte de la evaluación, y para ello se autorregula constantemente.</li></ul>
<b>CONTENIDOS: valores, normas y actitudes</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Autoevaluación y autorregulación constante.</li><li>- Elevado grado de autoestima.</li><li>- Rigor en la obtención de la información.</li><li>- Interacción con el grupo.</li><li>- Discusión en pequeño grupo, para compartir y contrastar opiniones con los compañeros.</li><li>- Trabajo autónomo y crítico forma parte de la evaluación.</li></ul>

*Cont. Tabla 4.5.7. Ficha didáctica de “PC Fútbol” (Grup F9).*

<b>Lemmings</b>
<p>Juego arcade: rápido y fácil de aprender, sin principio ni fin. Los lemmings son pequeñas criaturas muy diligentes y trabajadoras que no cesan nunca de andar; transcurren por complicados laberintos construyendo escaleras, socavando túneles... utilizando las herramientas que el jugador les asigna al formar un equipo, pues sólo de esta forma los pequeños lemmings consiguen salvarse y llegar a su objetivo. Aun tratándose de un arcade, tiene muchas propiedades de los juegos de aventura; requiere la organización de un plan contando con determinados recursos. Ideal para desarrollar la pericia, las habilidades metacognitivas y para reflexionar sobre el valor del trabajo en equipo; en el capítulo de conceptos destacaremos el cálculo de porcentajes y la situación en el plano vertical. Recomendado para trabajar en las áreas de Conocimiento del Medio y Ciencias Sociales en Primaria.</p>
<b>OBJETIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar la lateralidad.</li> <li>- Organizar recursos.</li> <li>- Planificar estrategias.</li> <li>- Desarrollar habilidades analíticas.</li> <li>- Favorecer las estrategias para la resolución de problemas facilitando el pensamiento heurístico con el continuo ensayo-error.</li> <li>- Autorregular el propio aprendizaje mediante la evaluación continua de las hipótesis.</li> <li>- Desarrollar el razonamiento inductivo.</li> <li>- Utilizar la memoria visual y retentiva.</li> </ul>
<b>CONTENIDOS: procedimientos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar y resolver laberintos.</li> <li>- Organizar el espacio desde distintos puntos con respecto al plano general.</li> <li>- Planificar de antemano cómo resolver cada pantalla.</li> <li>- Percibir el principio causa-efecto.</li> <li>- Practicar la técnica de ensayo-error.</li> <li>- Evaluar las hipótesis de forma continua.</li> <li>- Identificar alternativas y la toma de decisiones.</li> <li>- Plantear conjeturas distintas para cada pantalla y llegar a una regla general.</li> <li>- Memorizar datos y conceptos.</li> <li>- Deducir y expresar el criterio empleado en función de una comparación.</li> <li>- Comparar los resultados con los objetivos fijados.</li> </ul>

*Tabla 4.5.8. Ficha didáctica de “Lemmings” (Grup F9).*

<b>CONTENIDOS: hechos, conceptos y sistemas conceptuales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano vertical.</li> <li>- Laberintos.</li> <li>- Porcentajes.</li> <li>- Sistema sexagesimal: minutos y segundos.</li> <li>- Cuenta atrás.</li> </ul>
<b>CONTENIDOS: valores, normas y actitudes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demostrar el trabajo en equipo: los lemmings siempre actúan en equipo.</li> <li>- Justificar las propias opiniones.</li> </ul>

*Cont. Tabla 4.5.8. Ficha didáctica de “Lemmings” (Grup F9).*

Como ejemplo de actuación de esa segunda fase a la que antes hemos hecho referencia, podemos citar una investigación llevada a cabo con el videojuego “Age of Empires” a lo largo de un curso académico en sexto curso de Educación Primaria, como parte del currículo de la asignatura sobre el medio social (A. Bernat, 2008), así como las propuestas que sobre ese mismo videojuego realiza el Grupo F9 (2008) para tratar en el tercer curso de Educación Primaria, además del área del medio social, la de lengua, matemáticas, ciencias sociales y tecnologías de la información; haciendo uso del modelo de secuencia formativa del cuestionamiento progresivo de Hakkarainen (2003), y del que ya hemos hablado anteriormente cuando analizamos las teorías del aprendizaje y las prácticas de enseñanzas en el nuevo entorno tecnosocial, y que los autores han utilizado de forma que el alumno se plantee el trabajo como un proceso de resolución de problemas en el que se aborda la comprensión de las estructuras teóricas, los modelos y las prácticas de la cultura científica.

La investigación de Bernat se fundamenta en los principios de de Gee y en el informe que elaboró Sara de Freitas (2007) para el Joint Information Systems Comité, argumentando que ha sido necesario un cambio de metodología, sobre todo por lo que respecta a las formas de evaluación, ya que estas debían contemplar no sólo el aprendizaje de contenidos curriculares en una determinada materia, en función de los conceptos, procedimientos y valores prefijados, sino que también había de contemplar otros aprendizajes derivados del uso del videojuego como la gestión de la información, administración de recursos, grado de participación en el grupo, nivel de análisis y de síntesis desarrollado, relación con el grupo e interrelación con los otros grupos y potencial de comunicación desarrollado al exponer sus conclusiones (A. Bernat, 2008). De forma que para la evaluación en dicha investigación se han utilizado:

la observación de los grupos, el recuento de registros que indican el desarrollo de estrategias por parte de cada grupo, las exposiciones de cada uno de los grupos argumentando, cuestionando y analizando, así como el trabajo llevado para la creación de monográficos, murales, galerías... todo ello apoyado con grabaciones de audio y video. Así, afirma que los alumnos adquieren (Ibid., pp. 98-107):

- Competencias instrumentales para gestionar entornos multimedia, hablando, escuchando, tecleando, utilizando el fax, las agendas electrónicas, la mensajería, la navegación por Internet, los buscadores, los chats, el correo electrónico, utilizando lenguaje oral, escrito, icónico y gráfico.
- Competencias en la gestión de recursos, como pueden ser la información (adecuación de las diversas fuentes de información a la consecución de los objetivos que han sido planificados), recursos digitales (buscadores, enciclopedias digitales, portales virtuales, procesadores de texto, editores gráficos, correo electrónico o espacios de comunicación on-line), desarrollo de estrategias de diseño y planificación relacionadas con el videojuego (gestión de hipótesis, gestión de planes de acción, iniciativa, toma de decisiones, interacción con el juego o valoración de la propia ejecución) y gestión de las variables del juego (árboles de desarrollo de cada civilización, interpretación de las estadísticas que aparecen, interpretación de los gráficos, gestión de cálculo y operaciones e interpretación y gestión de mapas).
- Competencias para la comunicación ya sea utilizando medios electrónicos (utilizando el espacio on-line que proporciona el videojuego y el correo electrónico) o la comunicación oral (estructura del discurso, capacidad de argumentación, interacción y desarrollo de destrezas para difundir la información).
- Competencias para la crítica reflexiva (actitud responsable y respeto a las normas sobre la manera de jugar, interpretación de los mensajes sociológicos, y valoración del juego como herramienta de aprendizaje).
- Competencias para desarrollar determinadas actitudes como la empatía, el respeto, la ayuda mutua, la colaboración y la actitud de ayuda, la participación, el consenso, las expectativas de éxito o la capacidad de interés.

Otra investigación significativa en el ámbito del uso escolar de los videojuegos en nuestro país (P. Lacasa et al., 2007), es la llevada a cabo por un grupo de investigadores de la Universidad de Alcalá de Henares (liderados por Pilar Lacasa), de la UNED y de la Universidad Autónoma de Madrid (Reyes

Hernández Castilla), en colaboración con Electronic Arts España, en el que abordaron los videojuegos desde la misma perspectiva que Gee, y comprobaron que se podían introducir en el aula compartiendo aprendizajes con otros elementos del nuevo entorno social como los blogs y la fotografía digital. “Niños de entre 9 y 11 años y sus profesoras jugaron en equipo con la consola al baloncesto, creando estrategias de apoyo, diseñaron barrios y casas para su familia virtual contrastando la ficción con su realidad y acompañaron a su héroes en las pantallas del cine y del videojuego” (P. Lacasa, 2008). Esta investigación fue llevada a cabo durante el curso escolar 2006/2007 utilizando diferentes videoconsolas (PS2 y NDS) y distintos videojuegos de Electronic Arts, que fueron seleccionados en función de su actualidad, popularidad, accesibilidad entre los jóvenes, y posibilidad de una aproximación a distintos contenidos, formatos y estructuras: “NBA Live 07”, “Los Sims 2 Mascotas” y “Harry Potter y el Cáliz de Fuego”.

El estudio básicamente analiza el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula y en la familia cuando los videojuegos comerciales se convierten en instrumentos educativos, y se desarrolló de acuerdo con una metodología etnográfica para observar, analizar y explicar tanto las acciones que realizan los participantes en la investigación como el significado que atribuyen a sus actividades, en contextos sociales y culturales determinados. Y para ello se diseñaron escenarios educativos, presentados en forma de talleres y organizados alrededor los de tres videojuegos comentados previamente, en los que participaron, junto al equipo investigador, los escolares, el profesado y las familias.

Uno de los resultados de la investigación es el que relaciona los videojuegos con los escenarios educativos:

- El contexto físico del aula se transforma con la llegada del nuevo medio, ya que éste exige reorganizar el entorno alrededor de las consolas en sus diferentes formatos, lo que incide directamente en las relaciones sociales de los participantes que en los primeros momentos parecen ser más simétricas. Además los pupitres son menos importantes porque niños y adultos dialogan ante las consolas.
- Las actividades educativas diseñadas alrededor de los videojuegos, para conseguir que los niños reflexionaran críticamente ante ellos, se convirtieron en un motor importante para introducir otros cambios en el entorno físico. Así, en los colegios, el ordenador pasó a ocupar un lugar central junto a las consolas, a los que posteriormente se añadirían otros recursos digitales, sobre todo cámaras fotográficas.

- La presencia de estos elementos tecnológicos propició importantes cambios a lo largo del tiempo en las relaciones entre los participantes, y el papel desempeñado por las personas adultas resultó fundamental para provocar en los pequeños una reflexión mas allá de lo que aparecía en la pantalla. Constataron también como las relaciones entre niños y adultos son mucho más simétricas que en contextos tradicionales, sin que ello significara que el profesorado o el grupo investigador, dejara de lado su labor docente. Y todas las personas implicadas en la investigación, jugaron en mayor o menor medidas roles de aprendices y enseñantes.
- Estos nuevos escenarios educativos mostraron que el uso de videojuegos en las aulas pueden contribuir a la integración de niños y niñas con discapacidad física o pertenecientes a minorías culturales, incluso aún cuando no dominen en profundidad el idioma.

Otro aspecto importante que señala el informe es el que hace referencia a la participación en esta nueva cultura que propician los videojuegos:

- Su presencia en las aulas contribuye a acercar la vida cotidiana de los niños, rompiendo barreras entre los entornos de aprendizaje y favoreciendo la motivación.
- Permiten una fácil identificación con determinados héroes que representan muchos de los valores que los niños comparten en el momento actual, que matizada por los adultos, favorecía una reflexión crítica al respecto.
- Favorecen el acercamiento de los niños a valores como el trabajo en equipo o la solidaridad, lo que permitió introducir en el aula estrategias y recursos educativos innovadores.
- Contribuyen a que tanto los niños como las personas adultas, con relaciones familiares o de amistad, hagan explícitos sus intereses y representaciones del mundo ante las pantallas de los videojuegos.

Una tercera conclusión que se desprende de la investigación incide en las nuevas formas de alfabetización:

- Creando muchas formas de hacer y de decir, combinando múltiples medios y tecnologías.
- Utilización de la lengua escrita para expresar los niños sus opiniones a través de su cuaderno teniendo conciencia de que existe una audiencia.
- Presencia y uso de Internet en el aula y la elaboración de blogs en los que los niños expresaban sus opiniones.
- La reflexiones e ideas críticas que profesores, padres e investigadores escribieron en los blogs acerca de los videojuegos, dieron un nuevo

significado al concepto de “autor”, donde la recreación y apropiación que los jugadores hacen del videojuego está unida a concepciones sociales y colectivas que pueden ser compartidas.

Finalmente, este estudio afirma, como tantos otros, que se puede aprender a pensar utilizando los videojuegos:

- Por una parte, contribuyen al desarrollo de formas de pensamiento argumentativo cuando los niños deben verbalizar las estrategias que les permiten ir superando los distintos niveles del juego.
- Por otra, los videojugadores se sitúan en contextos que pueden favorecer un pensamiento creativo cuando se trata de descubrir nuevas soluciones a los problemas que se plantean en una realidad virtual y en relación con los modelos del mundo que se presentan en ella.
- “Los Sims 2 Mascotas” permitió profundizar sobre los aspectos y las múltiples posibilidades que implica simular las actividades que realizamos en determinados contextos sociales.
- “Los Sims 2 Mascotas” y “Harry Potter y el Cáliz de Fuego” fueron especialmente útiles para desarrollar la capacidad creativa de los pequeños, relacionada sobre todo con el modo en que construyen historias a partir de los contenidos de los videojuegos.

A pesar de todo lo comentado anteriormente, la utilización de los videojuegos en los centros educativos de nuestro país no se ha producido. Muy a menudo se aluden como motivos el coste económico que ello supondría, el tiempo excesivo que consumen o la dificultad de incorporarlos en los horarios escolares. Pero existen otras justificaciones bien distintas:

- Sanger (2000) opina que una de las razones fundamentales es el desconocimiento del videojuego y de sus posibilidades en el mundo docente. De hecho Sanger alude a la reacción de asombro que mostraban los profesores cuando en las investigaciones llevadas a cabo, se les presentaban distintos videojuegos: “[...] se quedaron atónitos ante la calidad de los gráficos, las destrezas necesarias para utilizarlos y el enorme atractivo de la experiencia” (Ibíd., p. 64).
- El Grup F9 (2002) señala que frente a esta visión positiva del videojuego a la que estamos haciendo referencia, existe una visión más crítica del mismo que considera todo divertimento y entretenimiento como parte del ocio y del tiempo libre, y que por lo tanto debe quedar fuera del terreno educativo en donde el tiempo está organizado y estructurado, dividido en función de actividades ya previstas a realizar, y donde no se deben introducir elementos que alteren estos principios.



- Gros (2008) sostiene que una de las causas es la inseguridad que produce en el estamento docente, la realidad de que con este nuevo material los estudiantes sabrían más que los profesores, sin percatarse de que la acción educativa no se centraría en el juego en sí, sino en una formalización y reflexión de las estrategias y contenidos utilizados, y que en ningún caso se trataría de competir con las habilidades de los alumnos. Todo un reto para una profesión tradicional que se ha de enfrentar a un medio en constante evolución.
- Otra de las razones que argumenta Sanger (2000), es que el entorno familiar y escolar están separados por una esclusa cultural alentada por el entorno educativo, que desprecia los medios de comunicación e información populares, y por ende los videojuegos. De esta forma en las escuelas se limita lo que el niño debe saber, mientras que en su hogar, con los videojuegos, puede encontrar, descubrir y explorar lo ilimitado; y de una forma no reglada están desarrollando una experiencia educativa alternativa en la que la escuela no está presente. La misma opinión mantiene Lacasa (2008): “Debemos mirar hacia la cultura popular, para que los textos puedan convivir con el cine o la Red, y eliminar la barrera que existe entre ocio y educación”.
- Aunque quizá sea Gee (2004) quien resume gran parte de los prejuicios para el uso escolar de los videojuegos, ya que ello supondría irremediablemente aceptar los principios de enseñanza y aprendizaje que los definen, lo que implicaría cambiar la percepción que muchas personas, en especial docentes, tienen del aprendizaje. Perspectiva desde la cual, los contenidos transversales e interdisciplinarios de los videojuegos, y la enseñanza por competencias, no deberían sino favorecer la aparición de este medio en las aulas.

Un aspecto interesante de algunos videojuegos es la capacidad que tienen de propiciar determinados tipos de aprendizaje: son los denominados “epistemic games” (D. W. Shaffer et. al, 2004). Videojuegos de simulación en los que el jugador se siente inmerso en un mundo virtual en el que adquiere experiencia, competencia, resuelve problemas, toma de decisiones y establece una relación con su grupo de afinidad que es una comunidad de práctica (J. Lave y E. Wenger, 1991). Shaffer et al. identifican de esta manera a los videojuegos que facilitan al jugador “aprender biología para ser cirujano, historia para escribir como un periodista, matemáticas para diseñar edificios como un arquitecto o un ingeniero, geografía para luchar como soldado, francés para abrir un restaurante. O precisando aún más, que permiten habitar mundos virtuales en los que ser cirujano, periodista, arquitecto, soldado...” (D. W. Shaffer et. al, 2004, p. 12). “Full Spectrum Warrior”, “Rise of Nations”, “Zoo Tycoon”, “Railroad Tycoon”, “Sim City”, “Civilization III”, “Age of Mythology”,

“Madison 2200” son algunos de los ejemplos de que el autor define como “epistemic games”. Muchos autores han analizado este tipo de videojuegos concluyendo que el conocimiento y aprendizaje que se adquiere con ellos se produce de la forma más efectiva posible dadas las características del medio (R. Garris et al., 2002; J. Kirriemuir y A. McFarlane, 2004; A. Mitchell and C. Savill-Smith, 2005 y S. de Freitas y M. Oliver, 2006). Como afirma Squire (2006) este tipo de videojuegos forman parte de la cultura de la simulación que posibilita el construir, investigar, e interrogar al propio mundo y al virtual. En algunos casos como el “EVE online”, el videojuego se ha convertido además en un lugar “atractivo para ejecutivos, directivos, economistas, entidades financieras, MBA’s [...]” (A. Derryberry, 2007, p. 5).

Otro tipo de videojuegos ligados a la educación son los denominados “serious games” o juegos serios, un tipo especial de videojuegos que están diseñados para favorecer determinados tipos de aprendizaje y competencias. Michael y Chen (2006) los definen como videojuegos en los que la educación, en todas sus facetas, es el objetivo primordial, más que el entretenimiento. Sin embargo, y a diferencia de lo que ocurría con los denominados videojuegos educativos, los “serious games” son, como el resto de los videojuegos, atractivos para el jugador, puesto que en su diseño colaboran distintos sectores como el académico, el industrial, las agencias gubernamentales, los desarrolladores de videojuegos y los propios jugadores (S. de Freitas, 2007). Generalmente estos videojuegos pertenecen al género de juegos de simulación o aventuras en los que la práctica y experiencia del jugador en el mundo virtual simulado, le permiten acceder a esos aprendizajes y competencias necesarios para el mundo real, de forma que puede repetir hasta la saciedad experiencias que dependen de multitud de factores, a salvo de los errores, y personificando todas las bondades y principios de los que hablaba Gee (2004), y que se ejemplifican con el “aprender haciendo” (“learning by doing”). Algunos autores (B. Sawyer, 2005) consideran que el videojuego “Brain Trainer” para la DS ha contribuido de forma especial a la internacionalización del concepto de “serious games”. Aunque gran parte de los desarrollos de este tipo estén siendo producidos hasta ahora en EE.UU., la importancia de este nuevo sector del videojuego es tal, que según Microsoft el mercado actual que se sitúa en 150 millones de dólares, pasará en el año 2011 a ser de 1 billón de dólares (E. Alhadef, 2007).

Al igual que sucedía con los “political games” o “videojuegos con conciencia” gran parte de estos desarrollos utilizan “mods” de los programas comerciales que permiten estas expansiones (“Half-Life”, “Half-Life2”, “Unreal Tournament”, “Doom3”, “Neverwinter Nights”, “Civilization III”, “Serious Sam” y “Battlefield 1942” entre otros). A estos videojuegos se les suele

denominar (S. de Freitas, 2007, p. 12) videojuegos COTS (commercial off the shelf) para hacer referencia a que no se trata de videojuegos originales, sino que integran las capacidades que ofrecen otros videojuegos comerciales, y enlazan bastante bien con el entorno social posmoderno actual, que postula un continuo “remix” cultural y que comenzó en 1999 con la transformación de un videojuego de arcade como “The House of the Dead 2” en “The Typing of the Dead”, otro videojuego para mecanizar la escritura mediante teclado. Algunos de los “serious games” más destacados de estas características son:

- “Pulse!!” un simulador para la enseñanza superior enfocado a prácticas hospitalarias de médicos y enfermeras, que utiliza la matriz de “Half-Life2”, y que ha sido creado por Texas A&M University-Corpus Christi en 2006 (J. Raena, 2006).
- “GNN Visualization” un sistema desarrollado la University College of Forestry de Oregon y patrocinado por el Servicio Forestal de EE.UU en 2008, utilizando “Half-Life2”, que es usado a modo de simulador forestal multi-usuario para la visualización de datos y herramienta de colaboración de los investigadores forestales (T. Holt, 2005).
- “Revolution” y “Replaying History” que son modificaciones de “Neverwinter Nights” y “Civilization III” respectivamente, para la enseñanza de la Geografía y la Historia en el entorno escolar (Lingual Gamers, 2006 y K. Squire, 2006).

Pero también empiezan a proliferar grupos de desarrollo que están empleando tecnologías propias para crear entornos simulados de aprendizaje, y que al incluir criterios pedagógicos permiten una inmersión y transferencia como no se habían visto antes. Se trata de videojuegos en los que (J. P. Gee, 2004 y K. Squire, 2006):

- Aprender es una actividad social basada en la experiencia y en la que están en juego distintas identidades.
- El conocimiento es el conjunto de herramientas que permiten resolver problemas de forma eficaz en el mundo virtual.
- El aprendizaje se lleva a cabo de forma experimental, descubriendo el sentido que tienen las acciones en el mundo virtual y que se llevan a cabo mediante una identidad concreta.
- La formación se obtiene dando sentido, construyendo, descubriendo y negociando socialmente los procesos.
- El modelo social que proponen es esencialmente grupal: diseñado para experiencias colectivas complejas, para ser abordadas en los grupos de afinidad, y que permiten el acceso a otros medios tecnológicos.

- Los conocimientos previos necesarios son el pensamiento, las ideas y estrategias personales.
- La evaluación por parte del profesorado ha de incluir la observación del estudiante y sus acciones en el mundo virtual.

Uno de los más conocidos es sin duda alguna Virtual Heroes [<http://www.virtualheroes.com/>], que desarrolló en su día el ya famoso “America’s Army” para la Armada de EE.UU. Otro de esos grupos es PIXELearning [<http://www.pixlearning.com/>], que utiliza una ingeniería propia denominada Learning Beans para integrar una metodología de aprendizaje dentro de mundos simulados pertenecientes al ámbito empresarial y de los negocios. Ámbitos estos en los que la formación sí vende (para comprobarlo basta echar un vistazo a los grupos que están utilizando este tipo de formación). Learning Lab del Wharton School [<http://www.wharton.upenn.edu/learning/index.cfm>] es famoso por “Tragedy of the Tuna” un simulador virtual en el que cada estudiante o grupo de estudiantes, representa a la flota de un país que se dedica a la captura del atún, y debe tomar decisiones sobre su flota, el número de capturas, la talla de las capturas... decisiones que repercutirán en las demás flotas, así como en la evolución de los recursos marinos y de su ecosistema (A. Derryberry, 2007).

También el MIT junto con Microsoft alumbraron el proyecto iCampus Microsoft-MIT que ha permitido el desarrollo de distintos videojuegos para apoyar la enseñanza de matemáticas, ciencias, humanidades, artes y ciencias sociales en la enseñanza preuniversitaria y primeros niveles universitarios. Junto con el ya mencionado “Revolution”, el título más emblemático es “Supercharged!” [<http://educationarcade.org/supercharged/>], que fue creado para el aprendizaje conceptual de la física (H. Jenkins et al., 2004) y sitúa al jugador en un mundo virtual abstracto de cargas eléctricas, campos eléctricos, campos magnéticos, esferas cargadas... en el que deben guiar la nave en la que se encuentran cambiando sus cargas energéticas y colocando cargas estratégicamente. También han sido los responsables de “Environmental Detectives”, algo más que un videojuego, ya que es un entorno de aprendizaje típico de las “Aplicaciones de Realidad Aumentada” (X. Basogain et al., 2007), que involucran a los estudiantes en situaciones que combinan experiencias del mundo real con información adicional que se les presenta en sus PDA, uso del sistema real GPS y el videojuego “Mystery @ The Museum” basado en la tecnología WiFi. “Environmental Detectives” reta a los equipos a tomar el papel de ingenieros ambientales mientras realizan tests simulados sobre el terreno, consultan con colegas virtuales y diseñan soluciones para los problemas. La acción es llevada a cabo en el exterior y los datos son entregados a los alumnos vía PDA, permitiendo un juego a la vez colaborativo y competitivo, pues los

equipos deben recolectar datos juntos, pero competir para presentar la mejor solución posible.

“Racing Academy” es el videojuego más emblemático del grupo Futurelab [<http://www.futurelab.org>], que simula un coche de carreras en el que es posible modificar más de mil parámetros y que consigue un aprendizaje en las áreas de la ingeniería y la ciencia, integrándose de manera curricular con estas materias de ámbito universitario (R. Sandford y B. Williamson, 2004; J. Turner et al., 2004 y S. de Freitas, 2007).

En Europa, los desarrollos más populares son de la empresa danesa Learning Lab Denmark [<http://www.dpu.dk/site.aspx?p=8102>]. Magnussen (2005) analiza uno de sus videojuegos más espectaculares: “Homicide”, cuyo objetivo curricular es el aprendizaje de las ciencias en la enseñanza secundaria. En él los jugadores se convierten en expertos forenses para resolver distintos asesinatos, y promueve de forma eficaz las comunidades de práctica y aprendizaje, la observación, la elaboración de conjeturas, el planteamiento y la resolución de problemas, el análisis y organización de la información y el rol del profesor como mediador en el proceso de aprendizaje.

Finalmente, otros aspectos interesantes que relacionan videojuego y educación son:

- La utilización que el History Channel hace regularmente de los videojuegos “Brothers in Arms” o “Rome: Total War” para producir algunos de sus documentales (Gamespot.com, 2005).
- El proyecto “Myst Alive” que se lleva a cabo en el Chew Magna Primary School’s Tim Rylands de alfabetización de alumnos de entre 9 y 11 años, desde el curso 2000-2001, basado en el videojuego “Myst” (Timrylands.com, 2006).
- El uso de “Los Sims 2” para crear historias con las que en las aulas se pueda favorecer la adquisición del lenguaje (Lingual Gamers, 2006).
- Las propuestas (S. de Freitas, 2007) de utilización de videojuegos que se plantean cuando se tienen en mente definiciones curriculares innovadoras, como es el caso del proyecto “Grangeton” [<http://www.grangeton.com/>] en el Grange Primary School, y que se basan en el uso de los videojuegos como metáforas de las acciones de aprendizaje que estos alumnos realizan de forma ordinaria: “Theme Hospital” para abordar la prevención de riesgos laborales y de primeros auxilios o “The Sims” para el uso de la estación de radio o del trabajo en televisión.

- La opinión de distintos investigadores que propugnan una escuela de futuro con el uso intensivo de videojuegos serios, y en la que, para empezar (W. Veen, 2006) los periodos de clase deberían serían de cuatro horas, abarcando temas interdisciplinarios, con áreas de 90 a 120 alumnos y de forma que cada alumno siguiera su propio itinerario de aprendizaje.
- Especialmente interesante es el aprendizaje por competencias que plantea England's North West Learning Grid, a través del programa DiDA Delivered [<http://www.dida-delivered.org>] para la educación secundaria en Inglaterra, y que se aplica en un currículum basado en el desarrollo personal y la autonomía, con el objetivo básico de aprender a aprender, y que consta de cuatro mil objetos de aprendizaje, de entre los que destacan 300 videojuegos (A. Derryberry, 2007). El proyecto también ha sido lanzado en Australia y Nueva Zelanda.

#### **4. 6.- Los videojuegos y la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares**

Si planteamos el problema 1 (Fig. 4.6.1) a alumnos de los cursos de Educación Primaria, raro será el alumno que no responda que la solución es 49 chubis. Y si esto es así ¿cómo es posible que respondan a una pregunta a la que no pueden conferir ningún significado? Sencillamente porque el principio multimodal y del aprendizaje activo y crítico de los que habla Gee no han estado presentes.

**Problema 1**

Adela está en su casa y tiene 25 chubis. Bruno está en casa de sus abuelos y tiene 24 chubis ¿cuántos chubis tienen en total entre Adela y Bruno?

*Fig. 4.6.1.*

La cuestión es que, dependiendo del término elegido, la solución será o no correcta, pero los alumnos darán en general siempre la misma solución, porque la mayoría de las veces olvidan su experiencia ante las situaciones problema que se les plantean, o al menos no reconocen su carencia, asumiendo estructuras parecidas provenientes de otros ámbitos semióticos. Si elegimos el término “canicas” la solución será correcta, y podrán reconocer su validez a través de su experiencia. Pero si elegimos el término “grados” la solución no será correcta, y

aunque no tienen ninguna experiencia para tal afirmación, la harán por analogía en la estructura del problema planteado con otros que ya han resuelto. Aunque no tenga ningún significado real para ellos.

En el ámbito de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el problema conocido como “la edad del gran capitán” que apareció por primera vez en un estudio realizado en 1979 en el IREM de Grenoble y que fue origen de un libro con el mismo título de Stella Baruk en 1985 (M. M. Socas Robayna, 1997), es un clásico ejemplo que pone de manifiesto esta carencia y el deficiente aprendizaje de gran parte de nuestros escolares. Es el problema 2 (Fig. 4.6.2).

<p style="text-align: center;">Problema 2</p> <p>En un barco hay 20 cabras y 15 vacas ¿cuál es la edad del capitán?</p> <p style="text-align: center;">Problema 3</p> <p>En un viaje en coche de Madrid a Barcelona he alcanzado una velocidad media de 60 km/h. Y en el viaje de vuelta una de 40 km/h ¿Qué velocidad media he alcanzado en el trayecto de ida y vuelta Madrid/Barcelona/Madrid?</p>
---

*Fig. 4.6.2.*

Inicialmente era un ejercicio que formaba parte de un test que debían contestar los alumnos de la escuela elemental francesa, y el 74 % de los mismos respondieron, de forma obvia y sin tener ninguna duda al respecto, que 35 años. El planteamiento que generalmente hacen los alumnos es más o menos el siguiente. En primer lugar es un problema de matemáticas, y como todos los problemas que hacemos en clase de matemáticas ha de tener solución. En segundo lugar, como los únicos datos del problema son 20 y 15, y 35 es una buena edad para una capitán de barco, la solución debe ser la suma. Es el ambiente semiótico en el que están acostumbrados a moverse en clase de matemáticas. Sin reflexión, sin tener en cuenta su experiencia real, sin hacer un análisis de la falta, sobreabundancia o incluso de la incompatibilidad entre los datos. En definitiva sin contemplar el principio del significado situado de Gee. O siguiendo la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau (1998), haciendo uso del denominado contrato didáctico.

Todos los años, cuando plateamos este problema en las clases de Didáctica de la Matemática en cualquiera de las especialidades de nuestra Facultad, los

alumnos sonrían ante la ingenuidad de los escolares que cometen este tipo de errores y presuponen que a ellos no les sucederá. Ese mismo día planteamos algunos problemas para que los trabajen en casa y los expongan a la semana siguiente, y entre ellos siempre se encuentra el Problema 3 (Fig. 4.6.2).

Aún está por suceder que algún alumno, algún año, encuentre alguna solución correcta, o que al menos afirme no saber resolver el problema. Porque año tras año, alumno tras alumno, resuelvan como resuelvan el problema, siempre obtienen la misma solución de 50 km/h, ya que  $“(60 + 40) / 2 = 50”$ . Suelen sorprenderse bastante cuando les indicamos que la solución es 48 km/h, y que intenten resolverlo de nuevo para la semana siguiente. Pero esta vez imponiéndoles que no hagan uso de nada que no conozcan en toda su extensión, salvo (quizá) qué la velocidad media viene determinada por el cociente entre el espacio recorrido y el tiempo transcurrido en recorrer dicho espacio. Basta esta delimitación del ámbito semiótico, un recuerdo a que hagan uso únicamente de su experiencia matemática, en definitiva acercarles a un significado situado, para que, ahora sí, bastantes alumnos traigan resuelto el problema de distintas formas, todas ellas correctas, incluidas las que ofrecen como solución 47,99999999 km/h o similares.

Evidentemente nadie garantiza que los usuarios que utilizan videojuegos lo hagan mediante un aprendizaje activo y crítico, puesto que cada uno hace uso del videojuego desde una perspectiva y con unos intereses distintos. Pero de lo que no cabe ninguna duda es que el diseño propuesto por los desarrolladores de videojuegos estimulan ese tipo de aprendizaje, y que si las personas cercanas al videojugador, padres, tutores o docentes, estimularan esas reflexiones con los videojuegos, así como de otros ámbitos semióticos relacionados como por ejemplo las matemáticas, veríamos hasta qué punto son útiles los videojuegos en el campo educativo. Podemos comprobarlo fácilmente: hablemos con un menor para que nos comente cosas de su videojuego favorito y reformulemos el problema del capitán con los datos de dicho videojuego, que a la vez será de su ámbito semiótico y de su mundo experiencial, y hagámosle la pregunta correspondiente. Nos sorprenderemos.

Es también interesante el principio de la práctica que define Gee, sobre todo si observamos cómo esa práctica es reinventada en el sistema educativo, hasta conseguir que algo que es esencialmente divertido acabe convirtiéndose irremediabilmente en algo aburrido. Pensemos por ejemplo en la cantidad de operaciones aritméticas que realizan los escolares en la Educación Primaria. ¿A alguien le cabe alguna duda de que se aburren haciéndolas? ¿Cuántas veces ven otras formas de operar? ¿Cuándo reflexionan sobre las ventajas de los algoritmos que conocen? ¿Qué semialgoritmos utilizan antes de llegar a utilizar



los algoritmos convencionales? ¿Han intentado multiplicar en el sistema de numeración romano? ¿Funciona siempre el algoritmo de duplicación egipcio para multiplicar? ¿Y si utilizamos triplicar en vez de duplicar? (B. Gómez, 1988).

Para colmo, la mayoría de las veces el sistema educativo ni siquiera se ocupa de trabajar, o lo hace en una ínfima medida, las formas de cálculo presentes en la vida real, despreciando tanto el principio semiótico como el de los ámbitos semióticos. Echemos un vistazo a los problemas escolares 4 y 5 (Fig. 4.6.3).

Como problema escolar de resta, la solución del problema 4 corresponde a la operación  $20 - 7.5$ , pero como problema de la vida real tiene varias soluciones, todas ellas dadas por el método de complección, que además es el que realmente se usa cuando no hay ninguna máquina de calcular por medio: “y esto hacen 8 (nos dan 50 céntimos), y dos diez (nos dan 2 euros), y 5 quince (nos dan 5 euros más), y 5 veinte (nos dan otros 5 euros)”. Por arte de magia un problema escolar de resta se ha transformado en el mundo real en uno de sumas, y la práctica escolar se deslinda de cualquier contexto sociocultural determinado, obviando cualquier parecido con la realidad.

<p style="text-align: center;">Problema 4</p> <p>He comprado varios artículos en el quiosco y me han costado 7 euros y 50 céntimos. Si he dado un billete de 20 euros ¿cuánto dinero me han de devolver?</p> <p style="text-align: center;">Problema 5</p> <p>En el mercado he comprado 4 kilogramos de manzanas. Si cada kilogramo de manzanas cuesta 3 euros ¿cuánto me he gastado?</p>
---

*Fig. 4.6.3.*

Por su parte, el problema escolar 5 es un tópico de problema irreal: alguien puede querer comprar 3 kilogramos pero casi nunca lo consigue, puesto que tendremos que conformarnos con una cantidad aproximada. Y lo mismo sucede con el precio. De forma que el problema escolar pasaría a ser una multiplicación con decimales, inabordable en una situación real, que las personas afrontan mediante el cálculo mental aproximado, no con una multiplicación con decimales. De nuevo la experiencia y realidad quedan al margen de las

matemáticas escolares. Pero no ocurre así en los videojuegos, en donde la simulación y el principio de la práctica permiten al videojugador que se acerque, en la medida de sus posibilidades, a la realidad que se le presenta, teniendo siempre presente el ámbito semiótico en el que se está desarrollando.

Precisamente ese “en la medida de su posibilidades”, es una de las razones por las que la gente se enamora de este nuevo medio de ocio, y exactamente por lo contrario, la mayoría de los alumnos odian las matemáticas: esta es la diferencia significativa que define el principio del régimen de competencias y que da sentido al principio del logro. Por ejemplo, y hablando en términos generales, los ejercicios o problemas escolares que se plantean a los alumnos entorno a la división permiten una clasificación dicotómica: los que saben dividir o los que no saben dividir. En los videojuegos existen infinidad de matices, de grados intermedios, de situaciones reales para el aprendizaje donde esa situación escolar es prácticamente inexistente. En la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas también son posibles esos matices, esas situaciones intermedias de aprendizaje que permiten situar al alumno en su régimen de competencia, que en el caso de la división estarían relacionados con (B. Gómez, 1988): utilización de semialgoritmos, discusión en grupo utilizando multiplicaciones, uso de la calculadora o creación de algoritmos propios.

Y por supuesto también permiten, como los buenos videojuegos, el principio del autoconocimiento para comprender cuales son las limitaciones de cada uno: el problema 6 es un buen ejemplo (Fig. 4.6.4).

Problema 6

Después de hacer una división, se han sustituido todos los números por asteriscos, ¿podrías decir el número que había en cada asterisco?

$$\begin{array}{r}
 * * * * * 5 * * * 8 \quad | * * * \\
 * * * \\
 \hline
 * * * \\
 * * * \\
 \hline
 * * * * \\
 * * * * \\
 \hline
 * * * * \\
 * * * * \\
 \hline
 * * * * \\
 * * * * \\
 \hline
 \end{array}$$

*Fig.4.6.4.*

Por desgracia, estos entornos son prácticamente desconocidos para los escolares en las aulas de matemáticas. Los alumnos aventajados en matemáticas raramente llegan a funcionar al borde de su régimen de competencia dadas las mínimas exigencias que el currículum de matemáticas les plantea, de forma que se les priva de contemplar las matemáticas (M. P. Bujanda, 1981, p. 20) como lo que realmente son, “una oportunidad de aprender a aprender”, de manera que el principio del aprendizaje permanente de Gee, queda sustituido por el aburrimiento permanente en el aula.

Y a otros se les pide en innumerables ocasiones que funcionen más allá de su régimen de competencia, afirmándose cada vez en su nulidad para las matemáticas, y aumentado con ello la desconfianza en sí mismos para abordar cualquier situación de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. ¿Dónde se encuentra el principio de la moratoria social? ¿Podemos pensar siquiera por un momento cómo se sentirían los alumnos de una clase de matemáticas si su yo virtual matemático pudiera responder, sin miedo a equivocarse ya que el yo real no sufriría las consecuencias? ¿Si el yo real pudiera hacer que comenzara de nuevo la clase en el punto en el que el yo virtual se equivocó para intentar aprender del error? Ya lo decía hace años el profesor Puig Adam “procurar a todo alumno éxitos que eviten su desaliento” (1960, p. 57).

#### **4.6.1.- El principio de la prueba, la actividad matemática y la resolución de problemas**

Al hablar en apartados anteriores del principio de la prueba, ya apuntábamos que sus ideas no eran nuevas dentro de las teorías que contemplan la enseñanza y el aprendizaje. Pero si particularizamos al campo de la educación matemática, las analogías son mucho más evidentes, ya que ese bricolaje y aprendizaje experiencial y situado son elementos básicos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Podemos por ejemplo, comparar las etapas propuestas en el principio de aprendizaje de la prueba con las afirmaciones vertidas por Bujanda hace ya más de veinte años (1981, pp. 28-29), a propósito de lo que la autora entendía como el proceso de matematización, que no es sino el método de trabajo propio del matemático, y que ha de ser el objeto de la enseñanza de las matemáticas:

- “En primer lugar, estudio del problema de que se trate. [...] Es pues una fase de observación y experimentación”.

- El desarrollo de la primera fase “conduce a conjeturar cuales son los elementos esenciales de la realidad dada”.
- A continuación “los conceptos, entes de razón, son ya susceptibles de un tratamiento puramente racional, esto es, de una aplicación de las leyes lógicas” con lo que podrán ser comprobados.
- Finalmente “se rectificará el modelo matemático (si al contrastar las propiedades obtenidas se advierte que no corresponden al objeto de estudio) o se llegará a una nueva situación enriquecida, susceptible de ser el nuevo punto de partida de una posterior actividad matemáticas.”

O con las de Guzmán (1993, pp. 22-23), a propósito de la relación entre juego y matemáticas, cuando analizaba los primeros para afirmar el carácter que debía tener la enseñanza de las matemáticas:

- “Quien se introduce en la práctica de un juego debe adquirir una cierta familiarización con sus reglas, relacionando unas piezas con otras...”
- “Quien desea avanzar en el dominio del juego va adquiriendo unas pocas técnicas simples que, en circunstancias que aparecen repetidas a menudo, conducen al éxito...”
- “Una exploración más profunda de un juego [...] proporciona el conocimiento de los caminos peculiares de proceder [...] Estas son las estrategias de un nivel más profundo y complejo que han requerido una intuición especial puesto que se encuentran a veces bien alejadas de los elementos iniciales del juego.”

Se preguntaba Guzmán (M. de Guzmán, 2005, p. 23) “¿dónde termina el juego y dónde comienza la matemática seria? [...] la matemática nunca deja de ser totalmente un juego, aunque además de ello pueda ser otras muchas otras cosas”. En realidad, esa relación entre juego y la enseñanza escolar de las matemáticas que todos los expertos en la materia no dudan en alabar (M. D. Prada et al., 1979; W. H. Cockcroft, 1982; F. Corbalán y J. Deulofeu, 1998; M. de Guzmán, 2005a y M. Edo y J. Deulofeu, 2006), es parte de la que existe si cambiamos el término juego por el videojuego (A. Bishop, 1998). No es difícil que un alumno conozca la probabilidad de sacar un seis con un dado, pero si ha jugado lo suficiente al parchís, habrá tenido la experiencia real de “estar a falta de uno”, y entenderá perfectamente que tras veinte o treinta tiradas del dado, el dichoso uno no aparezca en el tablero. Igual que ocurre en un videojuego, salvo que este medio tecnológico proporciona más situaciones de aprendizaje, más experiencias y mayor motivación.

Hace ya algunos años que distintos autores (L. Mottershead, 1985 y A. Bouvier, 1981) postularon la importancia de incorporar la investigación

matemática en el currículum de la enseñanza obligatoria para así construir las matemáticas a partir de procesos de descubrimiento que caracterizan a la actividad matemática (Grupo Cero, 1987 y J. Mason et al., 1998). Estos procesos tienen una fuerte componente de trabajo compartido, en los que la manipulación, la acción, la intuición, el bricolaje, se han convertido en ideas esenciales para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la actualidad. Y más ahora que la adquisición de competencias (OCDE, 2005) implica una visión de las matemáticas que “incluya conjeturas, pruebas y refutaciones, cuyos resultados deben ser juzgados en relación al ambiente social y cultural. La idea que subyace a esta visión es que ‘saber matemática’ es ‘hacer matemática’” (S. Vilanova, 2001).

Más allá de la importancia de esta actividad matemática en distintas propuestas teóricas de investigación en educación matemática como puedan ser la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau ejemplificada en su clásico juego “la carrera hasta el 20” (G. Brousseau, 1998, pp. 25-43), o la teoría de los conceptos nucleares (R. Luengo González, 2004) en lo que a la adquisición de hitos o la utilización de rutas se refiere, nos interesa subrayar la potencia de la actividad matemática en el entorno escolar que se pone de manifiesto cuando se relaciona con la resolución de problemas (NCTM, 2000; L. Rico, 2004 y 2006; OCDE, 2005; M. de Guzmán, 2005a y 2005b y A. Martínez Recio, 2008).

Y si la resolución de problemas es el eje vertebral de la matemática escolar, y ya era elemento esencial de los videojuegos, a nadie sorprenderá la similitud entre el reconocimiento de pautas del que habla Gee (2004, p. 111) y la observación de conjeturas que trata Bouvier (1981, p. 9), relacionando aún más si cabe las matemáticas y los videojuegos como actividades propias del entorno escolar. Para dar prueba de ello, vamos a finalizar este apartado analizando la actividad matemática con la que trabajar distintos problemas de la Educación Primaria, y relacionando dicho proceso con los principios de enseñanza y para el aprendizaje de Gee.

Un problema que aparece de forma recurrente en todos los libros de texto de 3º de Educación Primaria es el de completar una serie numérica, de forma análoga a como muestra el problema 7 (Fig. 4.6.1.1).

Para la resolución del problema es suficiente con observar los números que aparecen secuenciados y reconocer, como parte de la actividad matemática del alumno, su pauta de generación: cada número es tres unidades mayor que el anterior. A partir de esta conjetura, y por analogía, el número posterior al 19 será tres unidades mayor que él, es decir, 22; y el último tres más que 22, esto

es, 25. Y aunque en el aula se presentan más ejemplos con pautas distintas, pocas veces se va más allá en un intento de aplicación del principio de transferencia de Gee, o en términos de educación matemática trabajar el proceso de matización a través de la actividad matemática.

Problema 7							
Observa los números que aparecen en esta serie, y completa los que faltan.							
4	7	10	13	16	19	<input style="width: 40px; height: 30px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 30px;" type="text"/>

*Fig. 4.6.1.1.*

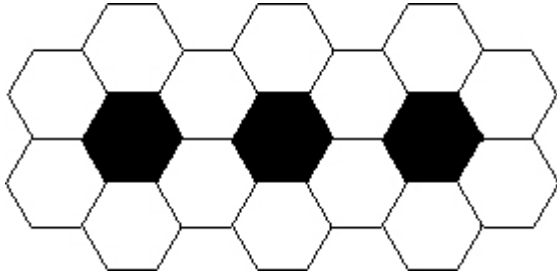
Tanto en uno como en otro caso, la cuestión es, continuar con el problema planteado, o con otros análogos, que permiten encontrar el modelo matemático con el que reconocer todas las relaciones de esta situación de aprendizaje, para que sea susceptible posteriormente de transferencia. Podemos para ello hacer que el alumno conteste lo que ocurría 10 números más allá, o 20, o 100. En algún momento se dará cuenta que el método recursivo que le permite su nivel de actividad matemática, se agotará porque “no tiene tiempo de llegar”. ¿Qué ocurra 1000 números más allá? Y es ahora cuando es necesario reconocer lo que tiene en común esta situación problema con un modelo matemático que conoce a la perfección: la tabla del tres. Con ella ya no es necesaria la recurrencia. La actividad matemática así planteada, no sólo implica relaciones numéricas, sino que es un poderosa herramienta para la resolución de problemas puesto que permite (G. Brousseau, 1998) la anticipación de una forma eficiente.

Consideremos el problema 8 (Fig. 4.6.1.2). Para empezar, la actividad matemática permite que, conforme al principio de las rutas múltiples de Gee, todos los alumnos puedan trabajar en mayor o menor medida dicho problema. Los alumnos mejor dotados para las matemáticas pueden encontrar directamente la solución del problema abstrayendo de él el modelo que subyace: “Quitadas las 2 primeras baldosas blancas, cada baldosa negra está rodeada por 4 baldosas blancas”. Otros por el contrario necesitarán del reconocimiento de pautas y regularidades para conjeturar que “cada vez que se añade una baldosa negra, el número de baldosas blancas aumenta en 4”, con lo que posteriormente podrán comprobar el isomorfismo existente con problemas anteriores (problema 7), y conjeturar una solución del tipo “el número de baldosas negras por 4, más 2”. Diferentes soluciones, para distintas experiencias, pero cada quien situado

en su régimen de competencia. Incluso con la ayuda del profesor, gran parte de los alumnos situados en este régimen de competencia inferior podrán acceder a la comprensión del modelo subyacente buscando una interpretación real a su conjetura.

Problema 8

Las baldosas en una zona del parque están colocada de esta forma:



Si en el parque hay 10 baldosas negras ¿cuántas baldosas blancas hay? ¿Y en el caso de que hubiera 15 baldosas negras? ¿Qué ocurre si hay 100 baldosas negras?

*Fig. 4.6.1.2.*

Probablemente una de las mayores deficiencias de la enseñanza actual de las matemáticas obligatorias sea la de presentar a los alumnos los modelos matemáticos sobre situaciones artificialmente creadas para aplicar dichos modelos, de forma que el modelo en sí pierde todo su poder formativo, convirtiéndose en una mera herramienta para resolver un tipo determinado de problemas. Cuando le toca el turno a los sistemas de ecuaciones (B. García Gigante, 2008), se presenta el modelo y posteriormente se resuelven problemas de ecuaciones, y lo mismo sucede si hablamos de reglas de tres, ecuaciones de segundo grado... o incluso de la división de números naturales. Con carácter general la división se presenta como un modelo algorítmico para resolver problemas de dividir ¿no sería más lógico que previamente los alumnos utilizaran la multiplicación y la resta para resolver problemas de dividir, y que luego entendieran la división como un modelo más fácil y potente para resolver este tipo de problemas? Evidentemente desde el punto de vista del aprendizaje hay buenos y malos videojuegos, pero no hay ninguno, al menos nosotros no lo

conocemos, que de forma consciente y constante vulnera el principio de la información explícita según demanda y justo a tiempo.

Como ya hemos comprobado anteriormente, para Gee éste es un principio fundamental presente en los videojuegos, pero suele ser casi un contraprinipio en la matemática escolar. A propósito de los modelos en el aula, escribía Guzmán (M. de Guzmán, 2005b, p. 88) “La teoría, así concebida, resulta llena de sentido, plenamente motivada y mucho más fácilmente asimilable. Su aplicación a la resolución de problemas, que en un principio aparecían como objetivos inalcanzables, puede llegar a ser una verdadera fuente de satisfacción y placer intelectual, de asombro ante el poder del pensamiento matemático eficaz y de una fuerte atracción hacia la matemática”. Motivación, situación asimilable, resolución de problemas, objetivos que parecían inalcanzables, satisfacción, placer intelectual, asombro, atracción... ¿videojuegos?

Hace ya años (1994) que Guzmán escribió un artículo en el que analizaba cómo tendría que ser la educación matemática que incluyera el ordenador, definiendo los focos que tendrían que ser objetivos de esa enseñanza, y proponía una lista de problemas que de otro son difícilmente abordables, pero con la ayuda del ordenador se convierten en ricos entornos de aprendizaje. ¿Y los videojuegos? ¿Son capaces de proponer este tipo de situaciones de aprendizaje? Pues sí. En realidad, no hace falta buscar mucho para comprobar hasta qué punto los videojuegos plantean situaciones de actividad matemática a las que de otra forma resulta complicado acceder. El videojuego “Prism: Light the way”, un puzzle diseñado inicialmente para móviles y que pronto fue rediseñado para la NDS, es un buen ejemplo de ello (Fig. 4.6.1.3).

Se trata de un videojuego que puede ser utilizado de forma divertida a partir de los 8 años de edad, y en el que el jugador debe utilizar traslaciones (moviendo espejos), reflexiones (al impactar los rayos luminosos), simetrías (al utilizar los distribuidores), donde los elementos geométricos como rectas paralelas y perpendiculares, semirrectas, ángulos (rectos y de 45 grados) no son sino el lenguaje que nos permite informar de las acciones que el jugador realiza o puede realizar, convirtiéndose el videojuego en un manantial de oportunidades propicias para la actividad matemática en geometría que el entorno educativo difícilmente puede plantear, y menos a esa edad en la que muchos de esos conceptos ni tan siquiera aparecen en el currículum del área de matemáticas. Claro que precisamente a esa edad parece ser que es mucho más interesante que los alumnos aprendan, por ejemplo, que un ángulo es “la parte del plano comprendida entre dos semirrectas que tienen su origen en un mismo punto” (libro de texto de Edelvives de 4º de Matemáticas, p. 54).





Fig. 4.6.1.3. Imágenes de “Prism: Light the way”.

#### 4.6.2.- El videojuego “Pokémon Diamante” y su uso didáctico en el área de matemáticas en la Educación Primaria

Teniendo en mente la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y como ya han puesto de manifiesto distintos autores contemplados en este trabajo, existen infinidad de videojuegos (o sagas) que pueden ser llevados al aula, dependiendo de los aspectos que se quieran tratar y del nivel de los mismos.

- Número y operaciones: “PC Fútbol”, “Lemmings”, “Carmen San Diego”, “Civilitation”, “SIM City”, “FIFA Football”, “Airline Tycoon Evolution”, “Port Royal”, “Restaurant Empire”, “Age of Empires”...
- Gráficas y Azar: “PC Fútbol”, “Harry Potter”, “FIFA Football”, “Airline Tycoon Evolution”, “Age of Empires”...
- Geometría: “Lemmings”, “The Secret of Monkey Island”, “La habitación de Guille”, “PGA Championship Golf 2000”, “Gordi y la mágica aventura del cine”, “SIM City”...

- Resolución de problemas: “PC Fútbol”, “La máquina increíble”, “Lemmings”, “La pantera rosa en misión peligrosa”, “Simon the Sorcerer”, “The Secret of Monkey Island”, “Dune 2000”, “Age of Empires”, “SIM City”, “Imperium”, “Port Royal”, “Age of Empires”...
- A los que habría que añadir, de forma obvia, los videojuegos pertenecientes al género de puzzles y habilidad mental como “PQ : Practical Intelligence Quotient” que hace uso de la lógica y de las habilidades espaciales, “Echochrome” que juega con las perspectivas, “Crush” que entrelaza el juego con mundos 2D y 3D, “Honeycomb Beat” una variante del clásico “Lights out” [<http://mathworld.wolfram.com/LightsOutPuzzle.html>], el ya mencionado “Prism: Light the way”, además de los desarrollos correspondientes a la “Touch! Generations”.

Una saga de videojuegos de gran popularidad entre los escolares es “Pokémon”, que como hemos comentado en capítulos anteriores, es la segunda saga más vendida a lo largo de la historia de los videojuegos con más de 155 millones de unidades vendidas (ver Tabla 3.1.6.1), y muchos de los videojuegos de la saga, de forma aislada también ha sido superventas (ver Tabla 3.1.6.3):

- Las versiones para la Game Boy monocromática lanzadas entre 1996 y 1998 (“Pokémon Rojo”, “Pokémon Verde” y “Pokémon Azul”) ocupan el puesto 3º en el listado de juegos más vendidos con casi 32 millones de unidades vendidas en todo el mundo. Mientras que la versión “Pokémon Amarillo” (Game Boy, 1998) ocupa el lugar 13º con más de 14 millones y medio de unidades.
- Las versiones “Pokémon Oro” y “Pokémon Plata” (Game Boy Color, 2000) ocupan el 5º lugar con más de 23 millones de unidades.
- Las versiones “Pokémon Rubí” y “Pokémon Zafiro (Game Boy Advance, 2003) el puesto 11º con más de 15 millones de unidades vendidas.
- Las versiones “Pokémon Perla” y “Pokémon Diamante” (Nintendo DS, 2006) el 12º con casi 15 millones de unidades hasta el momento.
- Incluso en nuestro país, durante 2007 (ver Tabla 3.1.6.4), “Pokémon Diamante” y “Pokémon Perla” ocupan los lugares 5º y 13º respectivamente en la lista de videojuegos más vendidos.
- Según la investigación de McFarlane et al. (2002), es uno de los videojuegos preferidos por los escolares.

Existen más videojuegos de la saga pokémon, pero todos los mencionados más arriba (junto con “Pokémon Cristal” lanzado en 2001, el primero en el que se podía elegir como protagonista a un personaje femenino; “Pokémon Rojo Fuego” y “Pokémon Verde Hoja” lanzados en 2004 como un remake de las

primeras versiones “Rojo” y “Verde” pero actualizados para la Game Boy Advance; y “Pokémon Platino” lanzado en 2008 como un remake de las versiones “Diamante” y “Perla”) comparten la misma tipología y estructura: juego de rol (RPG) con toques de aventura en el que tomamos la identidad de un entrenador de estas criaturas, a las que debemos ir conociendo, incorporando a nuestro equipo y favoreciendo su evolución para ir mejorando nuestra habilidad como entrenador en el mundo pokémon. Y para ello, se utilizan los combates entre entrenadores o la captura de pokémon, que propician (como veremos en el próximo capítulo) gran cantidad de situaciones didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Los videojuegos de la saga “Pokémon” con temática RPG se encuentran, como no podía ser de otra manera, en estudios sobre narrativa y videojuegos, como muestra por ejemplo Esnaola (2006, pp. 398-399) al estudiar el registro simbólico sobre la realidad social. Por otra parte, algunos autores proponen el conocimiento que los chicos tienen de los pokémon, como ejemplo de hasta dónde son capaces de memorizar (M. Coronas, 2007). A este respecto recordemos que en las ediciones para la Game Boy aparecían un total de 151 pokémon distintos que habitan en la zona imaginaria de Kanto, de forma que la única posibilidad que tenían los videojugadores de conseguir todos los pokémon era la del intercambio de pokémon utilizando el cable link de la consola. Las versiones para la Game Boy Color situaban al jugador en una nueva zona, Johto, donde habitaban 100 nuevos pokémon, y permitían al jugador transferir los pokémon de las versiones anteriores, para así poder conseguir los 251 pokémon. Con la aparición de las versiones para la Game Boy Advance vieron la luz 135 nuevos tipos de pokémon en la nueva zona de Hoenn, con lo que su número total aumentó hasta 386. Finalmente (de momento) en las versiones para la NDS aparece una nueva zona pokémon, Sinnoh, que cuenta con 107 nuevas especies, haciendo un total de 493 pokémon. Y en general es tal su popularidad, que se propone el universo pokémon más allá del videojuego como elemento para desarrollar habilidades intelectuales y de aprendizaje mucho más profundas de lo que se suponía hasta el momento para niños de corta edad, dado el entorno tan complejo en el que viven los pokémon, y que les permite mejorar su capacidad de razonamiento lógico, mayor capacidad de análisis y razonamiento mucho más elaborado (A. Rodríguez, 2001). O para crear un programa educativo para la enseñanza de las ciencias basado en el mundo de “Pokémon Perla” y “Pokémon Diamante” denominado “Master the Science” [<http://www.masterthescience.org/>], en el que colabora Nintendo América, el Instituto Nacional Aeroespacial de EE.UU. y la compañía educativa Nortel LearnIT (E. García, 2007). Por otra parte, y como ya hemos comentado en este mismo capítulo, los videojuegos “Pokémon” presentan gran variedad de situaciones didácticas que pueden ser útiles para la enseñanza y aprendizaje de

las matemáticas (análisis de la información, el cálculo mental y/o estimado, el azar, orientación espacial o resolución de problemas), pero que además aparecen insistentemente en una inmensa mayoría de videojuegos. Desde esta perspectiva, los videojuegos “Pokémon” nos parecen especialmente atractivos porque de su uso didáctico en el aula, el profesorado novel en estas tareas puede aprender con facilidad cómo replicar acciones educativas análogas para muy distintos tipos de videojuegos. Y por ello, y conforme veremos en el siguiente capítulo, será uno de estos videojuegos el que utilizaremos para nuestro trabajo de campo.

# Estudio empírico



# 5 Problema de investigación y diseño

## Introducción

Una vez realizado en los capítulos anteriores el estudio teórico, comenzaremos el estudio empírico proponiendo nuestro problema de investigación y presentando el diseño de investigación que nos permitirá resolver dicho problema.

Para ello, empezamos justificando la utilización de la metodología cuantitativa para abordar el problema de investigación, para a continuación identificar y justificar del método cuasi-experimental posttest como el más apropiado para nuestra investigación, y finalmente reflexionar sobre las técnicas más oportunas para ello. En particular, fijamos los criterios para la selección y el tamaño de la muestra, la creación de un instrumento de medida para la recogida de datos, el control de la fiabilidad y validez de dicho instrumento, y el análisis de datos mediante técnicas descriptivas e inferenciales.

Finalizamos el diseño de la investigación perfilando los aspectos básicos del procedimiento que utilizaremos para llevar a cabo el trabajo de campo, y que se encuentran detallados en el Anexo I (pp. 413-444).

### **5.1.- Definición del problema de investigación**

En principio, siguiendo a Booth et al. (2001), el análisis y las reflexiones llevados a cabo en la primera parte de esta Tesis (Estudio teórico), sugieren un buen comienzo para nuestra labor de investigación entorno a un tema inicial: la utilización de los videojuegos “Pokémon” en el aula para valorar la posibilidad de su utilización como medio didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Primaria.

Ya en la elaboración del DEA (B. García Gigante, 2004) habíamos llegado a este punto, incluso esbozábamos un diseño de investigación en el que se pretendían relacionar el problema de investigación con distintos contenidos curriculares. En la actualidad, la última versión de la saga Pokémon (“Pokémon Diamante”) y la superación por fin de esos contenidos estancos con la toma de conciencia de las competencias como eje fundamental de la educación, nos permite delimitar y definir, aunque aún no de manera definitiva, nuestro problema de investigación: saber si el uso didáctico en el aula del videojuego “Pokémon Diamante” favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.

Es claro que la relevancia del problema de investigación y la justificación de una investigación de este tipo, dependerá en gran medida de la importancia de dicha competencia dentro del ámbito escolar, por lo que se hace imprescindible un análisis de dicha competencia. Una primera aproximación de su trascendencia la encontramos en el Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, y en donde la competencia matemática aparece definida como “la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas“, o “Forma parte de la competencia matemática la habilidad para interpretar y expresar con claridad y precisión informaciones, datos y argumentaciones, lo que aumenta la posibilidad real de seguir aprendiendo a lo largo de la vida, tanto en el ámbito escolar o académico como fuera de él, y favorece la participación efectiva en la vida social“. Pero la competencia objeto de nuestro problema de investigación no es sólo importante por su interés como parte de la competencia matemática, ni por su gran nivel de transversalidad dentro de ella, sino también por su relación con otras competencias de la Educación Primaria:



- Se encuentra vinculada al tratamiento de la información y competencia digital (“requiere el dominio de lenguajes específicos básicos -textual, numérico, icónico, visual, gráfico...- [...] transformar la información en conocimiento exige de destrezas de razonamiento para organizarla, relacionarla, analizarla, sintetizarla y hacer inferencias y deducciones de distinto nivel de complejidad”).
- Está relacionada con la competencia lingüística (“utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, de representación, interpretación y comprensión de la realidad, de construcción y comunicación del conocimiento”).
- Forma parte integral de la competencia social y ciudadana (“en ella están integrados conocimientos diversos y habilidades complejas que permiten participar, tomar decisiones, elegir cómo comportarse en determinadas situaciones y responsabilizarse de las elecciones y decisiones adoptadas”).
- Y finalmente, dado su carácter instrumental básico, es primordial para la adquisición de la competencia de aprender a aprender y para conseguir la autonomía e iniciativa personal.

De hecho, la importancia de esta competencia es tal, que en las pruebas de evaluación para diagnóstico del sistema educativo andaluz de 2008 para la Educación Primaria, la Comunidad Autónoma Andaluza se ha ocupado tan sólo de tres competencias matemáticas, siendo una de ellas “Organizar, comprender e interpretar la información” (A. Martínez Recio, 2008).

El lector seguramente habrá observado que en la definición no definitiva del problema de investigación hemos prescindido de hacer referencia alguna al tramo del sistema educativo, mientras que el análisis de la competencia objeto de investigación se ha limitado a la Educación Primaria. Y es que entendemos que 4º de Educación Primaria es un tramo educativo en donde nuestra investigación tiene más interés: por un lado, porque consideramos que es al final de este segundo ciclo en donde se fundamentan las bases de la competencia objeto de nuestra investigación, y por otro, porque los alumnos de este curso ya han comenzado a tomar contacto generalmente con distintos soportes tecnológicos relacionados con los videojuegos, y el aula debe mostrar su voluntad educadora en dichos comienzos promoviendo el uso racional de dicha tecnología.

De esta forma, y atendiendo a los criterios de rigor, consistencia, precisión y exactitud que deben guiar un problema de investigación, nuestra pregunta de investigación queda redactada en los siguientes términos: ¿la utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria

favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?

En primer lugar, esta pregunta de investigación se corresponde con un problema de investigación (F. N. Kerlinger y H. B. Lee, 2002) ya que define una relación entre dos variables (utilización del videojuego y adquisición de la mencionada competencia), siendo posible la realización de una prueba empírica o de una recopilación de datos cualitativos que permitan dar una solución a dicho problema. Por otro lado, estamos ante un problema de investigación que creemos relevante ya que forma parte de la actualidad social y cultural (R. Hernández et al., 2003), podría dar pautas para nuevos escenarios educativos (R. Bisquerra, 2004), y potencia los escenarios no formales de aprendizaje (M. Bartolomé, 2000).

### Problema P1

¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?

Por otro lado, al analizar el dominio educativo como parte de la elaboración del constructo, identificamos distintos contenidos curriculares involucrados en la transversalidad de la competencia que pretendíamos medir (relaciones numéricas [C1], cálculo mental [C2], aproximaciones y/o cálculo aproximado [C3], resolución de problemas [C4] y la competencia básica “aprender a aprender” [C5]), y que constituyeron el origen de nuevos subproblemas de investigación:

### Problema P1<sub>[1]</sub>

¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a relaciones numéricas se refiere?

### Problema P1<sub>[2]</sub>

¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a cálculo mental se refiere?

**Problema P1<sub>[3]</sub>**

¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a aproximaciones y/o cálculo aproximado se refiere?

**Problema P1<sub>[4]</sub>**

¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a resolución de problemas se refiere?

**Problema P1<sub>[5]</sub>**

¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a la competencia básica “aprender a aprender” se refiere?

Finalmente, en la revisión de fuentes utilizadas para la investigación hemos constatado la tradición de analizar los distintos resultados conseguidos por los chicos y chicas, por lo que desde esta perspectiva consideramos de interés abordar un problema secundario en nuestra investigación, resoluble a partir de los datos que obtendríamos para resolver el problema principal:

**Problema P2**

¿Hay diferencias significativas entre los chicos y las chicas que han utilizado el videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria, en lo que se refiere a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?

**5.2.- Diseño de la investigación**

Desde un punto de vista etimológico, el término “diseño” significa plan, programa, o alude a algún tipo de anticipación respecto de aquello que se pretende conseguir, lo que da una idea bastante intuitiva del significado que puede tener respecto de un problema de investigación. En cualquier caso,

existen infinidad de acepciones del término, así por ejemplo para Alvira (1996, pp. 87-109) “el diseño de investigación es un plan global de investigación que [...] intenta dar de una manera clara y no ambigua respuestas a las preguntas planteadas en la misma”, de forma que acentúa la dimensión estratégica del proceso de investigación. Bisquerra por su parte (2004, p. 120) hace referencia explícita a dicho concepto: “El diseño de la investigación es el plan o estrategia concebida para obtener la información que se requiere, dar respuesta al problema formulado y cubrir los intereses del estudio”. En la tradición de la investigación, el término “diseño” ha estado asociado a métodos experimentales o cuasi-experimentales, y ha contemplado desde una programación detallada de todo el proceso de experimentación, en su versión más amplia, hasta controlar la composición y asignación de los grupos, en la más restringida (A. de la Orden, 1985). Otras definiciones inciden sobre determinados componentes técnicos del diseño, como el de controlar la influencia de las distintas variables (C. Jiménez Fernández, 1997), la asignación de los sujetos a los distintos grupos (M. Pelegrina y F. Salvador, 1999), recoger observaciones no contaminadas (S. Pereda, 1987)... Del análisis de las distintas concepciones que los autores aportan sobre el concepto de diseño, encontramos el diseño como herramienta de planificación estratégica, y como medio de controlar el experimento (para el caso de metodología cuantitativa como será nuestro caso), y desde esta perspectiva, la definición de Kerlinger (1988, p. 214) que combina ambos enfoques nos parece una de las más clarificadoras: “diseño es el plan, estructura y estrategia de una investigación cuyo objetivo es dar respuesta a ciertas preguntas y controlar la varianza”. A continuación, y teniendo en mente las definiciones anteriores, presentamos nuestro diseño de investigación.

### **5.2.1.- Metodología de la investigación**

La investigación educativa, en donde se sitúa nuestro trabajo, se ha caracterizado siempre por “una gran flexibilidad y heterogeneidad de enfoques, metodologías y resultados de acuerdo con la complejidad de su objeto de estudio, del contexto en que se desarrolla y de la formación científica recibida por quienes la practican” (R. Bisquerra, 2004, p. 34). Tradicionalmente ha existido una dicotomía entre los enfoques cuantitativos y cualitativos, que en las últimas décadas ha sido superada por la identificación de tres paradigmas en la investigación educativa.

Por un lado, el paradigma positivista que ha dominado tradicionalmente la investigación educativa, que trata de adaptar la perspectiva empírico-analista de las Ciencias Experimentales, y que aspira a descubrir leyes sobre los fenómenos

educativos, siendo su objetivo el de explicar, comprobar y predecir fenómenos educativos. Con una base positivista-racionalista, hace uso de una metodología experimental y manipulativa para abordar un análisis cuantitativo de los datos. Este modelo ha sido muy cuestionado en los últimos años, básicamente por tres motivos: el reduccionismo al que somete el fenómeno educativo al prescindir de dimensiones no observables, pero de gran impacto en la acción educativa como los significados internos, la dimensión social, cultural e ideológica, la imposibilidad de la objetividad de la que hace gala su metodología de investigación, puesto que la naturaleza de la realidad educativa es compleja y cambiante; y finalmente su poca incidencia en la mejora de la calidad educativa.

Por otro, el paradigma interpretativo que agrupa varias corrientes cuyo nexo en común es el rechazo al positivismo, que entiende la investigación educativa como un proceso social más, y por tanto de naturaleza holística, dinámica y simbólica, que valora el contexto como un factor constitutivo de los significados sociales, que postula la búsqueda de la objetividad en el ámbito del significado intersubjetivo, y que pretende comprender e interpretar la realidad educativa. Para ello utiliza una metodología hermenéutica y dialéctica, con la que realizar un análisis cualitativo. Las limitaciones más importantes atribuidas a este paradigma han sido, por un lado, el de su incapacidad para elaborar generalizaciones de la realidad educativa que puedan ser consideradas como científicas, y por otro, el de conformarse con describir los significados de los actores sociales, evitando criticar sus posibles distorsiones y su supeditación al contexto social y político establecido.

Finalmente, el paradigma sociocrítico que enfatiza el cambio, y que engloba a todos aquellos enfoques de la investigación educativa que surgen como contrapunto a ambos, que trata de superar el reduccionismo del primero y el conservadurismo del segundo (aunque algunos autores consideran que no es un verdadero paradigma, puesto que comparte gran parte de los fundamentos epistemológicos del paradigma interpretativo). Esta propuesta parte de la idea de que la investigación educativa no puede ser neutral, puesto que la educación está matizada por la ideología. A partir de aquí, defiende una serie de transformaciones sociales con las que promover una estructura social e institucional más justa, y defiende la crítica al poder social y político establecido para mejorar la práctica educativa.

Más allá de estos paradigmas (y otros, como el paradigma para el cambio, el participativo o el comunicativo), en la actualidad predomina el discurso de la integración y complementariedad de paradigmas, frente al de la incompatibilidad entre ellos (N. K. Denzin, 1978 y T. D. Cook, y C. S. Reichardt, 1986), de forma que se tiende a flexibilizar la relación entre la

dimensión teórica y la dimensión metodológica utilizada. Así por ejemplo Soltis (1984) afirma que la investigación educativa es concebida como empírica, interpretativa, normativa y crítica, por lo que los problemas deben abordarse desde ópticas complementarias, para obtener una mayor riqueza. Por su parte Salomon (1991) promueve el uso de diferentes metodologías para que se complementen en el análisis de los datos, y así posibilitar una comprensión más en profundidad de la realidad educativa. Y Cerdá (1984) evidencia cómo en la práctica de la investigación educativa no existen contradicciones entre ambos paradigmas en conflicto, y cómo los investigadores articulan y complementan diversos métodos, instrumentos y técnicas, independientemente de que compartan uno u otro paradigma. Estas posturas de integración (E. Bericat, 1998) pueden definirse a partir de tres estrategias fundamentales: complementación, combinación y triangulación. Con la complementación obtenemos dos imágenes distintas de la misma realidad social, puesto que cada uno de los métodos enfoca aspectos diferentes de ella; se trata pues de una estrategia meramente aditiva, con un mínimo nivel de integración, pero enriquecedora para la comprensión de los hechos. La combinación está basada en la idea de utilizar diferentes metodologías de manera combinada, de tal forma que un método se integra en otro, así por ejemplo se podría utilizar un método asociado a una metodología para implementar alguna fase de la investigación realizada con otro método procedente de una metodología distinta. Finalmente la triangulación, a diferencia de las dos estrategias anteriores, captura la misma realidad, utilizando los dos enfoques de forma simultánea, con lo que obtenemos una visión más completa de la misma.

Así las cosas, y teniendo muy presentes nuestros problemas de investigación, podríamos llevar a cabo una de las siguientes acciones:

- Utilizar una metodología cuantitativa, de manera que haciendo uso de algún método que garantice el necesario control experimental (un diseño experimental o cuasi-experimental) y empleando algún instrumento para la recogida de datos válido y fiable, pudiéramos, por medio de técnicas estadísticas, explicar hasta qué punto la utilización del videojuego favorece las competencias definidas en dichos problemas, incluso generalizar los resultados obtenidos.
- Utilizar una metodología cualitativa, de forma que mediante el estudio etnográfico, y muy posiblemente el estudio de casos, y haciendo uso de distintas técnicas (observación participante, entrevista en profundidad, trabajo de campo, análisis documental...) consiguiéramos datos descriptivos con los que comprender cómo los alumnos adquieren las citadas competencias.
- Hacer uso de la integración de ambas metodologías.

Efectivamente podríamos hacerlo, pero no es menos cierto que toda investigación debe ser reducida a unas dimensiones manejables, y las anteriormente citadas, al menos para nosotros, no lo eran. Por lo tanto en primer lugar habíamos de decidir si, tomando como punto de partida nuestro problema de investigación, queríamos “explicar/predecir” o “conocer/comprender”. Y la decisión adoptada fue la de utilizar una metodología cuantitativa, y ello por dos motivos, uno profesional, el más importante, y el otro personal.

El primero está relacionado con la preocupación general del profesorado de conocer hasta qué punto la utilización de un medio didáctico en el aula (el videojuego en este caso) mejora el rendimiento académico escolar. Y el segundo tiene mucho que ver con nuestra interacción con el videojuego desde la aparición de la saga en su versión “Amarillo” allá por 1998, primero como usuario para compartir tiempo de juego con mis hijos, posteriormente utilizándolo como desafíos para jugadores (hijos y sus amigos), y finalmente como fuente de reflexión sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Esto nos ha permitido acercarnos a describir y comprender aspectos relacionados con nuestro problema de investigación en su contexto natural. Evidentemente no se trató ni de un esbozo de investigación cualitativa orientada a la comprensión, porque para empezar ni siquiera existió en ningún momento una observación sistemática, pero el hecho de no estar ante una observación científica no elimina de forma alguna el reconocimiento de sospechas o intuiciones. Y fueron muchas, tantas que pensamos que un enfoque cualitativo dejaba fuera de juego la sorpresa que un enfoque cuantitativo podría ofrecernos.

### **5.2.2.- Método de investigación**

Una vez elegida la metodología cuantitativa, el siguiente paso consistió en seleccionar el tipo de investigación a emplear (método), y posteriormente los procedimientos operativos a realizar sobre ella (técnicas). El enfoque cuantitativo de nuestra investigación nos permitía seleccionar métodos descriptivos, correlacionales y explicativos, y puesto que estos últimos “tienen el propósito básico de explicar fenómenos, de llegar al conocimiento de sus causas, de porqué ocurren, en qué condiciones y por qué se dan los eventos o sucesos educativos” (R. Bisquerra, 2004, p. 116), son evidentemente los que mejor se ajustan a nuestra investigación. De esta forma, la elección quedó reducida a utilizar métodos experimentales o cuasi-experimentales.

En ambos casos, para abordar el problema de investigación hemos de definir la variable independiente, aquella que hemos de manipular en el

experimento, y la variable dependiente, aquella que habremos de medir y cuyos valores dependerán de la variable independiente. En nuestro caso:

- VI: La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria.
- VD: La competencia de los alumnos para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.

El objetivo de una investigación experimental o cuasi-experimental, es el de establecer relaciones causales entre las variables implicadas, tratando de explicar hasta qué punto las variaciones observadas en la variable dependiente son efecto de la manipulación ejercida sobre la variable independiente, utilizando para ello la estadística inferencial. La diferencia entre ambos métodos estriba en el grado de control que asumen sobre el fenómeno de estudio.

En una investigación experimental, dicho control permite descartar diferencias iniciales entre los grupos que puedan influir en los resultados obtenidos, y garantizar que la existencia de otras variables (extrañas, contaminantes, controladas) no influyan, o lo hagan de modo homogéneo en todos los grupos. Es el modelo básico de investigación en las ciencias experimentales, pero encuentra muchas limitaciones en el campo de la investigación educativa (D. J. Fox, 1981; F. N. Kerlinger, 1988; J. L. García Llamas, 2001 y R. Bisquerra, 2004), en donde:

- Es difícil saber qué es lo que hay que controlar, dada la fenomenología de los procesos educativos.
- La medida de la variable dependiente no se puede obtener de forma directa, sino a través de sus manifestaciones en constructos elaborados para tal fin, lo que hace difícil llegar a conocer la realidad.
- La asignación aleatoria a los distintos grupos no es posible en la mayoría de los casos, puesto que son limitaciones de la propia realidad escolar en la que se desarrolla la investigación.
- Es necesario un cierto grado de intervención del investigador, que puede incorporar variables extrañas de carácter ambiental.

Razones todas ellas, por las que tomamos la decisión de utilizar el método cuasi-experimental. Método que permite una mayor flexibilidad y adaptación al contexto escolar, a costa de perder control sobre el experimento, y que mermará la validez externa de nuestra investigación, abandonando en gran medida (somos conscientes de ello) la posibilidad de generalizar los resultados obtenidos. Pero como afirma Pereda (1987, p. 262) “siempre será preferible



saber algo aunque no se pueda generalizar, que generalizar algo que no se sabe”.

De entre los métodos cuasi-experimentales, (T. D. Cook y D. T. Campbell, 1979) nos decantamos por el posttest con grupos no equivalentes, un grupo experimental y otro de control, como el que mejor se ajustaba a nuestro problema de investigación. Inicialmente valoramos también la posibilidad de utilizar el método pretest-posttest, pero lo rechazamos básicamente por una razón, la aparición del “efecto de aprendizaje” (O. G. León e I. Montero, 2004) muy probable, dada la duración del trabajo de campo (10 días como veremos más adelante), y que podría aumentar la motivación del grupo experimental, al conocer de antemano el aprendizaje que se esperaba de ellos.

Resumen de los esquemas de diseño	
P1	P1 <sub>[i]</sub>
X O	X O
-----	-----
C O	C O

### 5.2.3.- Variables

En el apartado anterior ya hemos hecho mención a las dos variables principales involucradas en nuestros problemas de investigación:

- o Variable independiente: La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria.
- o Variable dependiente: La competencia de los alumnos para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.

Pero además, identificamos distintas variables extrañas que decidimos controlar para analizar su posible influencia en los resultados que pudiéramos obtener:

- o En primer lugar, y en orden de importancia, identificamos como tal la competencia matemática previa de los alumnos. Para ello, decidimos utilizar la única medida a la que podíamos acceder y que los docentes de cada grupo participante en la investigación nos habrían de entregar: la calificación de matemáticas de los alumnos. Calificación que, para mantener el anonimato, y al igual que ocurriría con el instrumento para

la recogida de datos, sólo identificaría el número de lista del alumno en el grupo.

- En segundo lugar, también consideramos prestar atención a la tipología de los centros y a su nivel sociocultural (ver apartado 5.2.4), como variables a controlar en nuestro trabajo de campo.

Variables	
Independiente	La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria.
Dependiente	La competencia de los alumnos para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.
Extrañas	Competencia matemática previa.
	Tipo de centro (público, concertado, privado).
	Nivel sociocultural del centro (bajo, medio, alto).

#### 5.2.4.- Población y muestra

El siguiente paso para operativizar nuestro problema fue el de definir la muestra sobre la que realizaríamos nuestra investigación cuasi-experimental. Dado el problema de investigación, nuestra población era el conjunto de alumnos de 4º Curso de Educación Primaria de la Comunidad de Madrid, con un tamaño poblacional de 54.876 según los datos de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid (2008). Y por razones operativas, la muestra estaría formada por los alumnos de los grupos de 4º de Educación Primaria cuyos colegios estuvieran asociados a la red de prácticas de la UAM. De esta forma, y conforme afirman León y Montero (2004), nuestros participantes en la investigación cumplen las características de representatividad (se parecen a los demás individuos que podrían participar en la investigación), idoneidad (son adecuados al objeto de investigación) y accesibilidad (su participación es factible en la investigación).

Estando pues ante un muestreo no probabilístico (J. L. García Llamas, 2001), y para intentar minimizar en la medida de lo posible la ausencia de aleatoriedad en la selección de los sujetos, utilizamos una asignación por cuotas de forma que la tipología de los grupos de los centros a seleccionar para la muestra (público, concertado o privado) mantuviera la misma proporción que la existente en la población (Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid,

2007). Tras distintas reuniones y contactos con los centros, y con la ayuda del Vicedecanato de Prácticas de la Facultad de Formación de Profesorado y Educación de la UAM, distribuimos los grupos necesarios según dichas cuotas (como veremos más adelante, el tamaño final de la muestra hizo necesario contemplar 13 grupos, 6 que formarían parte del grupo experimental y 7 del grupo control), e identificamos para cada centro su nivel sociocultural. El resultado se muestra en la Tabla 5.2.4.1.

<b>Distribución de los grupos participantes en la investigación</b>			
	<b>PÚBLICO</b>	<b>CONCERTADO</b>	<b>PRIVADO</b>
<b>BAJO</b>	3 grupos		
<b>MEDIO</b>	3 grupos	2 grupo	
<b>ALTO</b>	2 grupos	1 grupo	2 grupos

*Tabla 5.2.4.1. Distribución de los grupos participantes según la clasificación por tipología y entorno sociocultural.*

De esta forma, quedaron determinados los 9 colegios que participarían en la investigación, y que aportarían a la misma 6 grupos experimentales (E1, E2, E3, E4, E5a, E5b en la Tabla 5.2.4.2) y 7 grupos de control (C1, C4, C6, C7a, C7b, C8 y C9 en la Tabla 5.2.4.2). Por lo que se refiere a los colegios que aportaban dos grupos (C1 y E1, E4 y C4, E5a y E5b, C7a y C7b, en la Tabla 5.2.4.2), indicar que la idea original era que cada uno aportara un grupo al grupo de control y otro al grupo experimental, sin embargo la dirección de uno de los centros, ya en el primer contacto, nos indicó que ambos grupos habían de pertenecer al grupo de control o al grupo experimental, puesto que todos los alumnos de compensatoria estaban en uno de ellos, y había cierto recelo en la comunidad educativa. Así, y tras hablar con los docentes de ambos grupos y garantizarnos que dichos alumnos se encontrarían integrados en su totalidad con el grupo durante nuestra investigación, decidimos, para este caso en particular, asignar ambos grupos al grupo experimental (E5a y E5b, según muestra la Tabla 5.2.4.2). Y los dos grupos de un segundo colegio seleccionado al azar fueron asignados al grupo de control (C7a y C7b, en la Tabla 5.2.4.2).

En la Tabla 5.2.4.2 se muestra el tamaño de cada uno de los grupos participantes en la investigación, de forma que el tamaño del grupo experimental quedó fijado en 131 (6 grupos) y el del grupo control en 145 (7 grupos). Esta diferencia en el tamaño de las muestras no era relevante puesto

que, como veremos más adelante, la técnica de inferencia paramétrica que convinimos en utilizar, no implicaba igualdad de tamaño en las mismas.

<b>Tamaño de cada grupo participante en la investigación</b>			
	<b>PÚBLICO (158)</b>	<b>CONCERTADO (67)</b>	<b>PRIVADO (51)</b>
<b>BAJO (57)</b>	E2 (23), E3 (20) y C8 (14)		
<b>MEDIO (101)</b>	E5a (20), E5b (23), y C9 (16)	C7a (22) y C7b (20)	
<b>ALTO (118)</b>	E4 (21) y C4 (21)	C6 (25)	C1 (27) y E1 (24)

*Tabla 5.2.4.2. Tamaño de cada uno de los 13 grupos participantes.*

### **5.2.5.- Instrumento para la recogida de datos**

Son evidentes las ventajas de utilizar instrumentos de medida estandarizados para la recogida de datos en una investigación. Pero como sospechábamos desde un principio, y dada la complejidad de la competencia que pretendíamos medir, no existían este tipo de pruebas que se ajustasen al diseño de la investigación.

En la actualidad, los criterios para elaborar este tipo de pruebas utilizan fundamentalmente la teoría de respuesta al ítem (TRI), aunque aún coexisten con desarrollos basados en el modelo lineal de la teoría clásica de los tests (TCT). En nuestro caso decidimos utilizar el marco que brinda la TCT por varios motivos:

- En primer lugar, porque asumir los supuestos de unidimensionalidad y de independencia de los ítems en los que se basa la TRI, implicaría perder infinidad de información que consideramos relevante (véase en el siguiente capítulo los apartados 6.2 y 6.3).
- Y en segundo, porque entendemos que la principal ventaja de la TRI frente a la TCT, la posibilidad de comparar individuos a partir de distintas pruebas, no es una cuestión relevante para nuestra investigación, sobre todo si comparamos la complejidad de los modelos que propone la TRI frente a la linealidad de la TCT.

Por lo tanto decidimos elaborar un constructo para su aplicación en 4º Curso de Educación Primaria, que posteriormente sería validado por expertos, y finalmente revisado después de una aplicación piloto antes de proceder a su utilización definitiva en la investigación (en el capítulo 6 se realiza un examen exhaustivo del instrumento creado para la recogida de datos). Y para ello, comenzamos analizando el dominio educativo, y haciendo explícitos los objetivos específicos que debían ser evaluados, identificando los cinco contenidos curriculares involucrados en la transversalidad de la competencia a los que ya hemos hecho referencia anteriormente (para un análisis detallado véase en el siguiente capítulo los apartados 6.2 y 6.3).

Una vez definidos los objetivos, planificamos las siguientes etapas para construir el instrumento de recogida de datos:

- Definición del formato de los ítems.
- Determinación de la distribución y ordenación de los ítems en la prueba.
- Redacción de los ítems asociados a cada objetivo, teniendo en cuenta los contenidos curriculares transversales.
- Elaboración de una tabla de especificaciones con la que examinar las relaciones entre los distintos ítems propuestos y los objetivos marcados previamente.
- Revisión empírica de dichos ítems, expresando su grado de dificultad y discriminación previstos, para su posterior valoración tras la prueba piloto.
- Baremación de cada uno de los ítems para obtener una medida de la competencia asociada a nuestro problema de investigación.

#### **5.2.5.1- Fiabilidad**

Como en todo instrumento de recogida de datos, es necesario preguntarse la exactitud de los datos que proporciona, esto es, hasta qué punto la medida del rasgo objeto de estudio no estará afectada por errores no sometidos a control. Esta exactitud del instrumento se conoce como fiabilidad y existen distintos enfoques para calcular su medida, y cada uno de ellos utiliza un procedimiento distinto (B. Ballesteros, 2001):

- La fiabilidad como estabilidad, que utiliza el procedimiento de repetición y analiza la correlación entre las puntuaciones obtenidas en la aplicación de la misma prueba en dos momentos diferentes.

- La fiabilidad como equivalencia, que hace uso de las formas paralelas mediante la aplicación de dos pruebas diferentes que miden el mismo rasgo o característica.
- La fiabilidad como consistencia interna, que utiliza el procedimiento de las dos mitades y se basa en la correlación entra ambas mitades, que se suponen equivalentes.
- La fiabilidad como covarianzas entre ítems.

El procedimiento de las formas paralelas tenía la dificultad (insuperable a nuestro nivel de investigación) de creación de una segunda prueba que midiera la misma capacidad, y el procedimiento de repetición los mismos que ya hemos apuntado anteriormente para el uso de un pretest-posttest. De manera estricta tampoco podíamos utilizar el procedimiento de las dos mitades puesto que la selección de ítems para su distribución en dos bloques homogéneos no es nada clara. Y decimos de manera estricta, porque la fiabilidad como covarianzas entre ítems, que finalmente decidimos aplicar a nuestro instrumento de recogida de datos, no es sino una generalización del procedimiento de las dos mitades, que trata a cada ítem como si fuese una prueba de longitud uno. De entre los distintos procedimientos para el cálculo de la fiabilidad relativa desde este enfoque (R. Martínez Arias, 1995) destaca el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach, y los coeficientes de Kuder-Richardson. En nuestro caso, y puesto que para el tratamiento informático de los datos habíamos seleccionado la versión 14 del paquete estadístico SPSS, tomamos la decisión de utilizar como estimador de la fiabilidad como consistencia interna el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach. En cualquier caso, esta elección no suponía ninguna dependencia del tratamiento informático, puesto que dado al tamaño de nuestra muestra, las diferencias con el coeficiente de Kuder-Richardson serían nulas.

Respecto al análisis de los ítems, establecimos examinar el índice de dificultad de cada ítem, así como utilizar la correlación biserial entre la puntuación total obtenida con el instrumento de medida y el acierto o fallo en cada ítem para comprobar el índice de homogeneidad de cada uno de los ítems.

### Fiabilidad

Fiabilidad relativa como covarianzas entre ítems:  $\alpha$  de Cronbach.

Índice de dificultad de los ítems.

Índice de homogeneidad de los ítems: Correlación biserial entre la medida de la prueba y el acierto/fallo del ítem.

**5.2.5.2- Validez**

Además de la fiabilidad, es evidente que un instrumento de medida debe ser válido en el sentido de medir el rasgo para el que fue creado. Al igual que ocurre con el concepto de fiabilidad, existen varios enfoques, entre ellos:

- Validez de contenido, si los objetivos e ítems que integran dicho instrumento resultan adecuados a la variable objeto de estudio.
- Validez de constructo, si el instrumento es capaz de distinguir entre grupos cuyo comportamiento difiere en relación con la variable objeto de estudio.
- Validez predictiva, si la prueba tiene capacidad para avanzar expectativas sobre acontecimientos futuros.
- Validez aparente, que incide sobre los aspectos externos a la prueba.

En nuestro caso, la validez de contenido y de constructo viene determinada por la forma de creación del instrumento de medida (tal y como hemos comentado anteriormente): la utilización del juicio de los expertos (docentes escolares y universitarios), y la aplicación de una prueba piloto. La validez aparente es tratada en el próximo capítulo y la validez predictiva no es contemplada en nuestra investigación, tal y como ya hemos mencionado.

<b>Validez</b>		
De contenido	De constructo	Aparente

**5.2.6- Análisis de los datos**

El análisis de los datos en una investigación tiene por objetivo, por un lado, el de dar sentido a la información obtenida, de forma que tras una organización y transformación de la misma se pueda explicar, describir e interpretar el fenómeno objeto de estudio. Y por otro el de dar respuesta a los problemas de investigación planteados, constatando empíricamente las hipótesis planteadas, y garantizando una validez científica a las afirmaciones que realicemos (J. L. García Llamas, 2001 y R. Bisquerra, 2004), para lo cual se utilizan técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. En general, pero muy en especial en investigación educativa, estos enfoques nunca son excluyentes, muy al contrario complementan la comprensión del objeto educativo de estudio.

El enfoque descriptivo se centra en obtener un conocimiento elemental y básico de determinadas características mediante la tabulación, representación y descripción de los datos empíricos obtenidos para hacerlos mas manejables y comprender su significado. En nuestro caso decidimos la utilización del paquete SPSS (versión 14) que permite un fácil tratamiento informático de los datos desde esta perspectiva, por medio de su opción “Estadísticos descriptivos”, que aplicaremos a los problemas de investigación P1, P1<sub>[i]</sub>, y P2.

El enfoque inferencial nos permitirá una visión global y completa de nuestro(s) problema(s) de investigación, permitiéndonos obtener propiedades de una población a partir de los datos empíricos obtenidos para la muestra con la que estamos trabajando, siempre en términos probabilísticos y fijando previamente márgenes de error.

El primer paso para realizar un análisis inferencial es el de transformar las hipótesis de investigación en hipótesis estadísticas. En nuestro caso el problema de investigación P1 “La utilización del videojuego ‘Pokémon Diamante’ en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras” se transforma en el problema P1, consistente en verificar el rechazo de la hipótesis nula  $H_0: X_C - X_E \geq 0$  donde  $X_C$  y  $X_E$  representan respectivamente, las medias muestrales de los grupos control y experimental al realizar la prueba mencionada anteriormente.

### Problema P1

Hipótesis nula  $H_0: X_C - X_E \geq 0$

De la misma forma, los problemas secundarios de investigación P1<sub>[i]</sub> “La utilización del videojuego ‘Pokémon Diamante’ en el aula en 4º curso de Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a C<sub>[i]</sub> se refiere” toman un nuevo aspecto P1<sub>[i]</sub>, consistente en verificar el rechazo de la hipótesis nula  $H_0: X_{Ci} - X_{Ei} \geq 0$  donde  $X_{Ci}$  y  $X_{Ei}$  representan respectivamente, las medias muestrales de los grupos control y experimental, restringida a los ítems relacionados con C<sub>[i]</sub>.

### Problemas P1<sub>[i]</sub>

Hipótesis nula  $H_0: X_{Ci} - X_{Ei} \geq 0$



Por lo que respecta al problema de investigación P2 “No hay diferencias significativas entre los chicos y las chicas que han utilizado el videojuego ‘Pokémon Diamante’ en el aula en 4º curso de Educación Primaria, en lo que se refiere a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras”, se transforma en el problema P2, consistente en verificar la hipótesis nula  $H_0: X_{EO} = X_{EA}$ , donde  $X_{EO}$  y  $X_{EA}$  representan respectivamente, las medias muestrales obtenidas por el grupo de los chicos del grupo experimental y por el grupo de las chicas del grupo experimental al realizar la mencionada prueba. Resulta obvio la utilización de un contraste bilateral para P2, mientras que la asunción de la unilateralidad para P1 y P1<sub>[i]</sub> viene determinada (M. A. González Galán, 2001) por las expectativas en una única dirección.

### Problema P2

Hipótesis nula  $H_0: X_{EO} = X_{EA}$

De otro lado, y puesto que en el contraste de hipótesis se trabaja con valores muestrales, se hace necesario definir con qué probabilidad, la decisión que tomaremos sobre la hipótesis nula será la correcta. Y para ello debemos fijar los márgenes para los dos tipos de errores posibles: el de rechazar la hipótesis nula, siendo esta verdadera (error Tipo I), y el de aceptarla siendo falsa (error Tipo II).

Como asegura García Llamas (2001, p. 240) “En el ámbito de investigación en educación debemos ser muy cautos a la hora de tomar decisiones en los estudios. Así es más peligroso cometer un riesgo de error Tipo I (aceptar falsos positivos) que un error de Tipo II (falsos negativos)”, de ahí la importancia de fijar el denominado nivel de significación. En nuestro caso, establecimos dicho nivel de significación  $\alpha = 0.05$ , estándar de facto en investigación educativa en investigaciones como la nuestra (Ibíd., p. 181). De esta forma (D. J. Fox, 1981) el riesgo máximo de error que asumimos si afirmamos que una diferencia no es atribuida al azar sería del 5%. A diferencia del error Tipo I que es “pequeño”, el error Tipo II (representado generalmente por  $\beta$ ) es “grande”. Los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  se relacionan de manera inversa, de forma que podemos definir uno a partir del otro, y en función de la importancia de cometer uno u otro tipo de error. Cohen (1988) sugiere considerar el error Tipo I cuatro veces más importante que el Tipo II, de forma que  $\alpha/\beta = 4$ , lo que implicaría, puesto que  $\alpha = 0.05$ , un valor de  $\beta = 0.2$ . A partir de  $\beta$ , se pueden obtener la potencia de una prueba, es decir, la probabilidad de obtener un resultado estadísticamente significativo. Dicho valor es  $(1 - \beta)$ , y en nuestro caso tomaría el valor de 0,80. Cohen sostiene (Ibíd.) que un valor sustancialmente inferior a 0.80 implicaría un gran riesgo de

incurrir en un error de Tipo II, y un valor superior exigiría normalmente una muestra muy grande, fuera del alcance de los recursos del investigador (recordemos que la potencia aumenta conforme lo hace la muestra).

Una vez definidas las hipótesis estadísticas y el nivel de significación, el siguiente paso consistió en decidir qué técnica inferencial paramétrica utilizar. Como en ambos casos se trataba de comparar medias de grupos independientes, la elección fue la *t* de Student, que abordaríamos por medio del paquete informático SPSS (versión 14). Es evidente que no se puede hablar de una única *t* de Student, sino que se han de especificar sus grados de libertad, pero no es menos cierto que dentro del análisis que SPSS hace de la *t* de Student, una de sus características es precisamente decidir los grados de libertad dependiendo de si las varianzas pueden asumirse como iguales ( $n-2$  grados de libertad, siendo  $n$  el tamaño de la muestra), o no (grados de libertad de Welch o Satterthwaite). Decisión que dicho paquete informático toma en base a la prueba de Levene sobre igualdad de varianzas, que a su vez es un ANOVA de un factor que hace uso del estadístico *F* (de Fisher-Snedecor). Además, dicho tratamiento informático permite verificar la normalidad de los grupos a comparar, condición necesaria para aplicar la *t* de Student, aunque dado el tamaño de las muestras de los problemas, tal verificación no es necesaria.

La utilización de la prueba *t* de Student junto a las tablas de Cohen (Ibíd.), nos permitió comprobar que el tamaño de las muestras para  $P_1$ ,  $P_{1[i]}$  y  $P_2$  era suficiente para que dichos problemas pudieran ser abordados según los parámetros establecidos. En efecto, los tamaños de 276 (las tablas de Cohen suponen igualdad de muestras en los grupos) y 131 involucrados en nuestros problemas de investigación, indicaban un tamaño del efecto o parámetro *d* de Cohen, adecuado a nuestras necesidades (Tabla 5.2.6.1).

		$\alpha = 0.05 \quad 1 - \beta = 0.20$								
		<b>d</b>								
		0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.80	1.00	1.20
<b>n<sub>1</sub></b>		1571	393	<b>175</b>	<b>99</b>	64	45	26	17	12
<b>n<sub>2</sub></b>		1237	<b>310</b>	<b>138</b>	78	50	35	20	13	7

$n_i$ : tamaños muestrales para hipótesis bilaterales ( $n_1$ ) y unilaterales ( $n_2$ )

Tabla 5.2.6.1 elaborada a partir de Cohen (1988, pp. 54-55).

En cualquier caso, se estableció que de existir diferencias sustanciales entre el tamaño de la muestra inicial prevista y el de la muestra final utilizada en el análisis de datos por la pérdida de sujetos, utilizaríamos la fórmula de Cohen (Ibíd., p. 59) para incorporar más sujetos al grupo de control con los que mantener la potencia y el tamaño del efecto. La pérdida de sujetos prevista para la investigación en los grupos experimentales contemplaba dos motivos: la no asistencia del alumno a alguna de las dos sesiones de la prueba, o su ausencia en dos sesiones del trabajo de campo. Para el grupo de control se mantuvo el primer criterio, y se añadió un nuevo segundo criterio: la opinión del profesor respecto de la capacidad del alumno para un seguimiento normal de las clases.

Para controlar las variables extrañas que hemos mencionado anteriormente (apartado 5.2.3), definimos que la prueba t de Student se complementaría con:

- Un análisis de la influencia de la variable “Competencia matemática previa” a través de un estudio descriptivo y de un ANCOVA definiendo como covariable dicha competencia (tanto para el problema principal de investigación P1, como los subproblemas de investigación P1<sub>[i]</sub>, y el problema secundario de investigación P2).
- Y posteriormente con otro ANCOVA para analizar la influencia de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” (para el problema principal de investigación P1 y los subproblemas de investigación P1<sub>[i]</sub>).

Finalmente, también decidimos prestar especial atención descriptiva en el análisis de los datos, a los alumnos del grupo compensatoria al que hemos hecho referencia al hablar de la muestra.

Por otro lado, una vez decidido el tratamiento informático a utilizar con los datos, y para detectar posibles errores en la introducción de los mismos, definimos como mecanismo operativo el de crear dos archivos de datos de forma independiente en el que volcar los datos que suministraría el instrumento para la recogida de datos.

Resumen		
Tratamiento descriptivo para P1, P1 <sub>[i]</sub> y P2		
Tratamiento descriptivo del grupo de compensatoria		
Problema P1	Problema P1 <sub>[i]</sub>	Problema P2
$H_0: X_C - X_E \geq 0$	$H_0: X_{Ci} - X_{Ei} \geq 0$	$H_0: X_{EO} - X_{EA} = 0$
$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.05$
$1-\beta = 0.8$	$1-\beta = 0.8$	$1-\beta = 0.8$
t de Student (n=276)	t de Student (n=276)	t de Student (n=131)
$d \approx 0.25$	$d \approx 0.25$	$d \approx 0.35$
ANCOVA (Covariable “Competencia matemática previa”)		
ANCOVA (Covariables “Tipología del centro” y “Nivel sociocultural del centro”)		

### 5.2.7- Trabajo de campo

El trabajo de campo fue diseñado para trabajar en el aula con situaciones didácticas relacionadas con la competencia matemática objeto de nuestro problema de investigación, y definidas a partir de la utilización de la consola DS de Nintendo en las que se incluiría el videojuego “Pokémon Diamante”, elementos que en ambos casos serían donados por Nintendo España, y a quien queremos agradecer desde aquí su disposición y total colaboración con esta investigación.

La fecha del comienzo del trabajo de campo para el estudio piloto quedó fijada en la segunda quincena de marzo, mientras que el estudio definitivo tendría lugar entre abril y mayo para los grupos experimentales, así como para los grupos de control pertenecientes al mismo centro que algún grupo experimental, mientras que la aplicación del instrumento para la recogida de datos a los restantes grupos de control se realizaría la primera semana de junio (en el Anexo I pp. 413-414 se encuentra información más detallada respecto a este punto).

Los grupos experimentales realizarían el estudio curricular relacionado con la competencia matemática utilizando el soporte videojuego durante 10 sesiones consecutivas en su aula de clase, mientras que los grupos de control lo realizarían de forma tradicional (aunque adelantando en algunos casos su ubicación temporal para ajustarse a las fechas de la recogida de datos).

Por lo que se refiere a los códigos éticos a tener en cuenta con los participantes de la investigación (R. Bisquerra, 2004), establecimos que todos ellos serían informados de los fines de la investigación (incluidos los alumnos del grupo de control) y que en el instrumento de recogida de datos sólo se contemplarían como datos identificativos del alumno su número de lista, su género y el grupo al que pertenecía. Asimismo procedimos a la redacción de una carta resumiendo los fines de la investigación y cómo se iba a llegar a cabo, y que se pondría a disposición de los docentes responsables de los alumnos del grupo experimental para que pudieran informar a los padres de dichos alumnos.

#### **5.2.7.1.- Planificación de las sesiones**

Para el desarrollo de cada una de las sesiones se hicieron explícitas la secuenciación de acciones a llevar a cabo en ellas y en las que los alumnos alternarían, el juego libre, el juego dirigido hacia los objetivos definidos para dicha sesión, y su participación en distintas situaciones didácticas relacionadas con la competencia objeto de estudio y con el videojuego en cuestión: completar distintas tablas o gráficas a partir de los datos proporcionados por el videojuego, analizar distintas tablas o gráficas para inferir información relevante para el videojuego o proponer cuestiones al grupo a partir de las gráficas y tablas existentes.

Con carácter general (en el Anexo I pp. 414-444, encontrará información más detallada), cada una de las sesiones comenzaría con la entrega a los alumnos de las videoconsolas NDS con el videojuego “Pokémon Diamante”, y de las tablas y/o gráficas necesarias para trabajar sobre las situaciones didácticas específicas para dicha sesión.

Por lo que respecta al material tecnológico, señalaremos que se planificó que cada grupo experimental contara con quince Nintendo DS cargadas con el videojuego “Pokémon Diamante”, y que cada una de ellas sería utilizada de forma conjunta por cada dos alumnos con el objetivo de facilitar un entorno de trabajo colaborativo cuyas bondades ya hemos analizado con anterioridad, y que en este caso aportaba ventajas añadidas: poder acometer una duplicidad de

funciones (el juego por un lado, y el trabajo matemático por otro), valorar el esfuerzo conjunto como equipo, minimizar la posibilidad de aislamiento, aumentar el nivel de implicación y favorecer entre ellos la ayuda tecnológica o educativa.

Además, se definió como estrategia de acción que cada pareja utilizara siempre la misma consola y videojuego para intentar conseguir que las situaciones del videojuego que se plantearan en el aula fueran lo menos artificiales posibles, y que mantuvieran la llama de los principios significativos de los videojuegos que Gee alababa, perspectiva desde la cual, no tenía ningún sentido que los alumnos repitieran fases del juego, que se alterara la sucesión de dificultad, que perdieran la identificación con el personaje y con la realidad del entorno simulado, que se modificaran los ciclos de experiencias o que se eliminara la competitividad con los otros.

#### **5.2.7.2.- Tablas y gráficas. Ejemplos**

Con carácter general, todas las situaciones didácticas relacionadas con la competencia objeto de nuestro problema de investigación se presentarían con un doble objetivo. En primer lugar el de crear la información (tabla o gráfica) a partir de los datos del videojuego, y posteriormente, el de analizar las informaciones análogas provenientes del propio videojuego o de las tablas y/o gráficas entregadas. En el Anexo I (pp. 426-444) puede encontrar información más detallada respecto a todas las tablas y gráficas presentadas, en este capítulo, nos limitaremos a ejemplificar algunos de estos elementos.

Así por ejemplo, la primera tabla que diseñamos y que habrían de completar los alumnos a partir de la información que proporciona el videojuego (y que se muestra en la Fig. 5.2.7.2.1) es la siguiente:

**Página en blanco**

<b>Tabla 1: DATOS DE CHIMCHAR</b>						
<b>Nv.</b> (Nivel)	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>PS</b> (Puntos de salud)	<b>20</b>					
<b>Ptos. Exp.</b> (Puntos de experiencia)	<b>151</b>					
<b>Nv. Siguien.</b> (Nivel siguiente)	<b>28</b>					
<b>Ataque</b>	<b>11</b>					
<b>Defensa</b>	<b>10</b>					
<b>At. Espec.</b> (Ataque Especial)	<b>11</b>					
<b>Def. Espec.</b> (Defensa Especial)	<b>9</b>					
<b>Velocidad</b>	<b>12</b>					

*Fig. 5.2.7.2.1. Tabla 1 que habían de completar los alumnos.*





Fig. 5.2.7.2.2. Datos que proporciona el juego para completar la Tabla 1.






Tabla 4: OTROS POKÉMON					
Número	Pokémon		Altura	Peso	Tipo
7		Piplup	0,4 m	5,2 Kg.	Agua
23		Magikarp	0,9 m	10 Kg.	Agua
31		Geodude	0,4 m	20 Kg.	Roca
					Tierra
34		Onix	8,8 m	210 Kg.	Roca
					Tierra
36		Cranidos	0,8 m	19,5 Kg.	Roca
40		Machop	0,9 m	31,5 Kg.	Lucha
43		Psyduck	0,8 m	19,6 Kg.	Agua
55		Pachirisu	0,4 m	3,9 Kg.	Eléctrico
60		Shellos	0,3 m	6,3 Kg.	Agua

Fig. 5.2.7.2.3. Tabla 4 para trabajar con los alumnos.

La Tabla 4 (Fig. 5.2.7.2.3) es un ejemplo de diseño de información basado en el videojuego, propuesto para abordar distintos objetivos relacionados con la

competencia matemática objeto de nuestro problema de investigación, como son:

- Identificar los distintos elementos de la tabla.
  - ¿Qué número ocupa Onix en la pokédex?
  - ¿Cuánto mide Cranidos?
  - ¿De qué tipo es Magikarp?
  - ¿Cuánto pesa Machop?
- Buscar información basada en relaciones numéricas.
  - ¿Qué pokémon es el más bajo?
  - ¿Qué pokémon es el que pesa más?
  - ¿Qué pokémon de tipo roca es el que pesa menos?
  - ¿Hay algún pokémon que sea más alto y más pesado que todos los demás?
  - ¿Y alguno más bajo y menos pesado que todos los demás?
- Buscar información basada en relaciones de intervalo.
  - ¿Cuánto puede pesar un pokémon más pesado que Magikarp y menos pesado que Geodude?
  - ¿Qué pokémon es más alto que Psyduck y más bajo que Piplup?
- Resolver problemas utilizando cálculo mental.
  - ¿Cuántas veces es más pesado Geodude que Magikarp?
  - ¿Y Machop que Magikarp?
  - ¿Qué pokémon mide la mitad de Cranidos?
- Resolver problemas utilizando cálculo aproximado.
  - ¿Qué pokémon pesa casi el doble que Magikarp?
  - ¿Qué dos pokémon tienen un peso y altura más parecidos?

### 5.2.7.3.- Secuenciación

Para finalizar este apartado mostraremos la secuenciación de las actividades lúdicas y de trabajo llevadas a cabo con las distintas tablas y gráficas durante las 10 sesiones ([n] indica la posición en el mapa del documento del alumno, que puede encontrar en el Anexo I, pp. 416-425):

<b>PRIMERA SESIÓN</b>	
Pantallas de acceso al videojuego.	
Comienzo del videojuego [1].	
Movimientos del personaje.	
Diálogos con los personajes.	
Primer contacto con Ben.	
Ruta 201 [2].	
El Gyarados rojo y el Lago Veraz [3].	
Elección del primer pokémon.	
Primer combate pokémon.	Documento del alumno: Fig. AI 2
Menú del juego. Guardar la partida.	
La opción de Menú “Pokémon”.	Presentación de la <b>Tabla 1</b>

<b>SEGUNDA SESIÓN</b>	
Regreso a Pueblo HojaVerde.	
Uso de las deportivas.	
Marcha a Pueblo Arena [4].	
Revisión del combate pokémon.	
Los turnos en un combate.	Documento del alumno: Fig. AI 2
Los PS en un combate.	
Medidas exactas y aproximadas de daños y PS. Colores.	
Ataques y PP en un combate.	
Recogida de ítems.	
Subida de nivel tras un combate.	Trabajo con la <b>Tabla 1</b>
Investigación: puntos de experiencia.	
Guardar partida. Juego libre.	

<b>TERCERA SESIÓN</b>	
Laboratorio del Profesor Serbal.	
Centros y tiendas pokémon.	
Uso del centro pokémon.	
Vuelta a casa: huidas de combates pokémon.	Trabajo con la <b>Tabla 1</b>
El diario y el paquete en Pueblo HojaVerde.	
De vuelta a Pueblo Arena. Evolución y aprendizaje de nuevos ataques.	Trabajo con la <b>Tabla 1</b>
Restaurar PS en el centro pokémon.	
Guardar partida.	
Juego libre.	
	Trabajo con la <b>Tabla 2</b>

<b>CUARTA SESIÓN</b>	
	Trabajo con la <b>Tabla 2</b>
La opción de Menú “Pokédex”	
Tienda pokémon: compra de pociones.	
Uso de pociones en un combate.	
Ruta 202: pokéballs y la captura de pokémon.	
Tienda pokémon. Compra de pokéballs.	Trabajo con la <b>Tabla 13</b>
Guardar partida.	
Juego libre.	

<b>QUINTA SESIÓN</b>	
La opción de Menú “Pokédex”	Presentación de la <b>Tabla 3</b>
Ruta 202: hacia Ciudad Jubileo [5]. Recogida de ítems.	
Captura de pokémon.	Trabajo con la <b>Tabla 3</b>
Combates con entrenadores. Cambio de pokémon en un combate.	
Juego libre.	
Experiencias con distintos ataques.	
	Trabajo con la <b>Tabla 4</b>
Guardar partida.	
Juego libre.	

<b>SEXTA SESIÓN</b>	
Ciudad Jubileo. Restaurar PS.	
Tienda pokémon.	Trabajo con la <b>Tabla 13</b>
El Dojo [6]: la opción de Menú “Mapa”.	
Combate en el Dojo. MT 10.	
Experiencias con distintos ataques.	Presentación de la <b>Tabla 5</b>
	Trabajo con la <b>Tabla 5</b>
Combates en la ruta 204 [7].	Límites de la <b>Tabla 5</b>
	Reajuste de la <b>Tabla 5</b>
Los pokémon roca de Ciudad Pirita.	Trabajo con la <b>Tabla 5</b>
Ruta 218: caña vieja.	
Pokéreloj.	
Guardar partida.	
Juego libre.	

<b>SÉPTIMA SESIÓN</b>	
	Presentación de la <b>Tabla 6</b>
El ataque “Ultrapuño”. Evolución de Chimchar a Monferno en el nivel 14.	
Límite de ataques aprendidos por un pokémon.	
Ruta 203 [8]: combates.	Trabajo con la <b>Tabla 6</b>
Puerta Pirita [9]: combates.	
Puerta Pirita: MO 06 (Golpe Roca).	
El gimnasio de Ciudad Pirita [11].	
Restaurar PS.	
Tienda pokémon.	Trabajo con la <b>Tabla 13</b>
Guardar partida.	
Juego libre.	

<b>OCTAVA SESIÓN</b>	
Actividades en Ciudad Pirita: conseguir distintitos tipo de pokéball e intercambiar pokémon.	
	Presentación de la <b>Gráfica 7</b>
Combates en Mina Pirita [12].	Trabajo con la <b>Gráfica 7</b>
Lucha en el gimnasio utilizando ataques incorrectos.	
Juego libre	
	Trabajo con la <b>Gráfica 8</b>
Guardar partida.	

<b>NOVENA SESIÓN</b>	
	Presentación de la <b>Gráfica 9</b>
Otros combates y capturas.	Trabajo con la <b>Gráfica 9</b>
	Trabajo con la <b>Gráfica 10</b>
Juego libre.	
	Presentación de la <b>Gráfica 11</b>
La medalla Lignito. Combate con el líder del gimnasio y sus ayudantes. MT76.	Trabajo con la <b>Gráfica 11</b>
Guardar partida.	

<b>DÉCIMA SESIÓN</b>	
Uso de Golpe Roca en Puerta Pirita: MT 70 (Destello).	
Primer combate doble contra el equipo Galaxy.	
	Trabajo con las <b>Gráficas 12</b>
Ruta 204: Senda desolada.	
<b>Realización de la prueba P0</b>	

Como veremos en el próximo capítulo (apartado 6.5), el estudio piloto nos mostró la necesidad de incorporar una prueba P0 en la que mostrar a los alumnos cómo responder a las preguntas que aparecían en el instrumento para la recogida de datos, de forma que en los grupos experimentales de cada Centro, esta prueba quedó ubicada como última actividad dentro de la décima sesión.



# 6

## Instrumento para la recogida de datos

### Introducción

En este capítulo analizaremos en profundidad el instrumento para la recogida de datos que hemos creado para nuestra investigación, comenzando en primer lugar por identificar las distintas etapas de su elaboración.

Posteriormente identificaremos los objetivos que debe medir nuestro instrumento para la recogida de datos, y realizaremos un examen exhaustivo de los distintos elementos presentes en dicho instrumento de medida: contenidos curriculares transversales, tipo y distribución de ítems y núcleos de información.

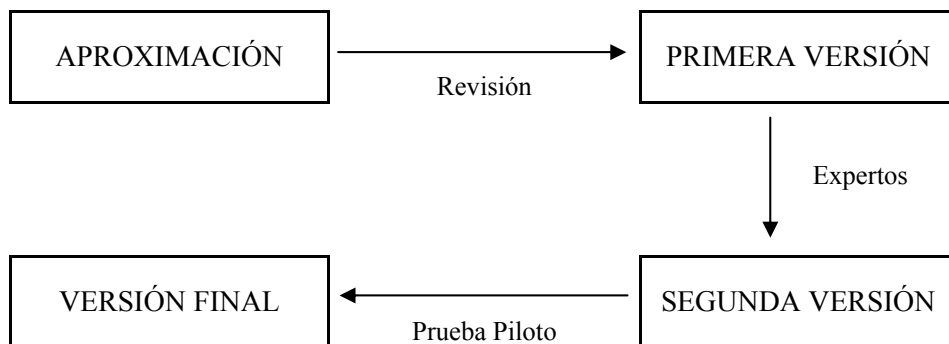
A continuación definiremos el baremo aplicado a cada uno de los ítems y la medida de la competencia asociada a nuestro problema de investigación que proporciona el constructo.

Finalmente procederemos a analizar la fiabilidad y validez de dicho instrumento para la recogida de datos.

### 6.1.- Elaboración del constructo

Ya hemos comentado en el capítulo anterior las distintas etapas que se sucedieron hasta la elaboración definitiva del instrumento para la recogida de datos, y que posibilitaron la formulación de distintas versiones, cada vez más ajustadas a la medida de la capacidad objeto de nuestra investigación: el trabajo con tablas alfanuméricas y gráficas de barras.

Una primera aproximación contenía 32 objetivos distribuidos en 56 ítems. Tras distintas reuniones con maestros y docentes universitarios, el constructo constaba de 26 objetivos y 51 ítems distribuidos en 16 núcleos de información (tablas o gráficas asociadas a un mismo conjunto de ítems). Esta fue la primera versión del instrumento para la recogida de datos, y la que posteriormente sería remitida a los expertos para que garantizaran la correspondencia entre los ítems propuestos y la operativización del dominio de contenidos, mediante un juicio sobre la pertinencia de los objetivos marcados y la representatividad de cada ítem respecto del objetivo que pretendía evaluar. Tras los informes y juicios de los expertos, vio la luz una segunda versión del instrumento para la recogida de datos que fue utilizada en la prueba piloto del trabajo de campo. Finalmente, tras eliminar un ítem en dicha prueba, y proponer redacciones alternativas a algunos ítems (detallados en el Anexo II, pp. 447-457) la versión definitiva del instrumento de medición contaba con 20 objetivos, 38 ítems y 13 núcleos de información.



En los siguientes apartados analizaremos en detalle todos los elementos del instrumento para la recogida de datos, aunque referenciados únicamente a la versión final del constructo (en el Anexo II pp. 445-468) podrá encontrar información detallada sobre la evolución del instrumento para la recogida de datos).

## 6.2.- Objetivos a medir

Para la creación del instrumento de recogida de datos (B. Ballesteros, 2001) comenzamos analizando el dominio educativo, esto es, el conjunto de objetivos, contenidos, y actividades que debían ser medidos por dicho constructo, lo que exigía un análisis minucioso de todo aquello que debía formar parte del instrumento de medida, y que finalmente se traduciría en la enumeración explícita de los objetivos específicos que debían ser evaluados.

Para la obtención de dichos objetivos específicos, inicialmente partimos del Real Decreto 1513/2006 de 7 de diciembre por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, de los distintos desarrollos llevados a cabo por las distintas Comunidades Autónomas, del tratamiento del trabajo con tablas alfanuméricas y gráficos de barras propuesto por distintas editoriales, así como de los objetivos e ítems relacionados con dicha tarea, presentes en los distintos estudios de Educación Matemática, tanto a nivel nacional como internacional, en distintos niveles educativos:

- Evaluación Internacional del Progreso en Educación (IAEP) realizada entre 1990 y 1991 por el Educational Testing Service de Princeton (ETS) sobre Matemáticas, Ciencias y Geografía (M. Álvaro Page y R. Hernández Castilla, 1992).
- Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) realizado por la International Association for the Evaluation of Educational Achievement (INCE, 1997 e IEA, 2000).
- Primer Estudio Internacional Comparativo sobre Lenguaje, Matemática y Factores Asociados en Tercero y Cuarto Grado realizado en 1997 por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE 1998, 1999 y 2000).
- Evaluación de la Educación Primaria 1999 realizada por el MECD (INCE, 2001).
- Evaluación de 6º Curso de Educación Primaria 1999 llevada a cabo por el Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa (2002).
- Programme for International Student Assessment 2000 (PISA 2000) realizado por la OCDE (INECSE, 2004 y OCDE, 2000, 2001 y 2001a).
- Informe de resultados 2002 del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) de 4º Educación Básica (Ministerio de Educación, Unidad de Currículum y Evaluación, 2003).
- Programme for International Student Assessment 2003 (PISA 2003) realizado por la OCDE (INECSE, 2004a, 2004b, y 2005; OCDE, 2005 e IE, 2006a y 2006b).

- Evaluación de la Educación Primaria 2003 realizada por el MEC (INECSE, 2004c y 2005a e IE, 2006).
- Evaluación del rendimiento escolar en matemáticas en 6º de Educación Primaria llevada a cabo por el MEC en el Curso 2003/2004 (Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, 2004).
- Informe de resultados 2005 del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) de 4º Educación Básica (Ministerio de Educación, Unidad de Currículum y Evaluación, 2006).
- Programme for International Student Assessment 2006 (PISA 2006) realizado por la OCDE (OCDE, 2007).

A continuación mostramos el listado de objetivos correspondiente a la versión definitiva del constructo.

<b>Objetivos</b>	
O1	En una tabla de doble entrada, obtener información identificando el contenido de una celda a partir de una fila y una columna.
O2	En una tabla de doble entrada, dada una fila (o columna), obtener información identificando la columna (o fila respectivamente), que cumple una determinada propiedad.
O3	En una tabla de doble entrada, obtener información identificando la celda que cumple una determinada propiedad.
O4	En una tabla de doble entrada, obtener información identificando la fila o columna que verifica una determinada propiedad.
O5	En una tabla de doble entrada, obtener información identificando la fila (o columna) que verifica dos propiedades, definidas sobre otras tantas columnas (o filas respectivamente).
O6	En una tabla de doble entrada, realizar cálculo mental aproximado sobre los datos de las celdas de una fila o columna, para obtener una información determinada.
O7	En una tabla de doble entrada, obtener información con la que establecer las relaciones numéricas necesarias para resolver un problema.
O8	Resolver problemas aritméticos complejos mediante cálculo mental a partir de los datos que aparecen en una tabla de doble entrada.
O9	Resolver problemas aritméticos complejos mediante estimación a partir de los datos que aparecen en una tabla de doble entrada.

O10	Obtener información a partir de varias tablas alfanuméricas con iconos.
O11	Buscar datos en varias tablas y gráficos de barras, con los que realizar cálculo mental para obtener determinada información.
O12	En un diagrama de barras, identificar el elemento definido por una relación numérica.
O13	En un diagrama de barras, obtener la cantidad que corresponde a un determinado elemento.
O14	En un diagrama de barras, identificar el(los) elemento(s) que se corresponden con una determinada cantidad o relación numérica.
O15	En un diagrama de barras, identificar el(los) elemento(s) que relaciona(n) con una cantidad determinada, que previamente se ha de calcular mentalmente.
O16	En un diagrama de barras, realizar los cálculos mentales necesarios para obtener una información determinada.
O17	En un diagrama de barras doble, identificar el(los) elementos definidos por una relación numérica entre los elementos dobles.
O18	En un diagrama de barras doble, realizar los cálculos mentales necesarios sobre elementos dobles, para obtener una información determinada.
O19	A partir de los datos de un pictograma, resolver problemas aritméticos complejos.
O20	Seleccionar el diagrama de barras que mejor se ajusta a una información numérica.

*Tabla 6.2.1. Lista de objetivos del constructo.*

### **6.3.- Elementos del constructo**

Dentro del área de conocimiento de Matemáticas, es obvio que el trabajo con tablas alfanuméricas y gráficos de barras, se encuentra explícito dentro del bloque, “Tratamiento de la información, azar y probabilidad”, pero también es cierto que en una enseñanza basada en competencias, lo importante no es la posesión de determinados conocimientos, sino el uso que se sepa hacer de ellos

en distintos contextos. De ahí que los objetivos de nuestra prueba contemplarían de forma intencionada relaciones con otros elementos curriculares como son:

- relaciones numéricas [C1],
- cálculo mental [C2],
- aproximaciones y/o cálculo mental aproximado [C3],
- resolución de problemas [C4],
- la competencia básica “aprender a aprender” [C5].

Una vez definidos los objetivos, el siguiente paso consistió en decidir el formato a utilizar para los ítems relacionados con dichos objetivos. De la revisión de las fuentes mencionadas en el apartado anterior, teniendo en cuenta la edad de los sujetos que habrían de responder a los ítems, su facilidad para perder la concentración en este tipo de pruebas, y con el objetivo final de facilitar la respuesta a dichos ítems, la decisión adoptada fue la de utilizar en general ítems de respuesta múltiple. Además, decidimos reunir distintos ítems con contenidos homogéneos en torno a núcleos de información (tablas y/o gráficas), para que la medida de la competencia resultara más efectiva. Posteriormente abordamos el tema de los distractores, estableciendo como norma general la existencia de cuatro respuestas por ítem (ordenadas de mayor a menor en el caso de cantidades, y en el orden que aparecen en la información del núcleo en el caso de texto), pero permitiendo que en cada ítem en particular hubiera una cantidad de distractores acorde a sus especificidades (P. Morales, 2000). En cuanto a la organización de los ítems, determinamos su agrupación en torno a cada núcleo de información, mientras que para su ordenación (J. L. García Llamas, 2001) establecimos el criterio de ordenación creciente según la dificultad prevista del ítem en el núcleo de información.

El siguiente paso consistió en la redacción de los ítems asociados a cada objetivo, teniendo en cuenta los distintos contenidos curriculares mencionadas anteriormente, y su ubicación dentro de distintos núcleos de información. Una vez redactados y elaborada la tabla de especificaciones procedimos a verificar las relaciones entre los objetivos marcados y los ítems asociados a cada objetivo (B. Ballesteros, 2001a). Posteriormente (J. L. García Llamas, 2001) procedimos a comprobar la precisión en la formulación de los ítems, la claridad de la información contenida en los núcleos de información y su adecuación al nivel educativo objeto de nuestra investigación.

A continuación presentamos los distintos objetivos, ítems, contenidos asociados a cada ítem, y organización de los ítems en núcleos de información, aunque el lector debería contemplar esta información junto al contenido del siguiente apartado, en el que se da forma operativa a toda esta información.

<b>Núcleo de información</b>	<b>Ítem</b>	<b>Objetivo del ítem</b>	<b>Contenido adicional</b>
<b>N1</b> (Tabla homogénea de doble entrada)	<b>1º</b>	O1	C1
	<b>2º</b>	O2	C1
	<b>3º</b>	O2	C1
	<b>4º</b>	O3	C1
<b>N2</b> (Tabla homogénea de doble entrada con tiempos)	<b>5º</b>	O4	C1, C3
	<b>6º</b>	O4	C1, C3
	<b>7º</b>	O6	C3
<b>N3</b> (Tabla de doble entrada no homogénea: tiempo, peso y longitud)	<b>8º</b>	O5	C1
	<b>9º</b>	O5	C1
	<b>10º</b>	O7	C1
<b>N4</b> (Información tabular para resolver problemas aritméticos mediante cálculo mental)	<b>11º</b>	O8	C2, C4
	<b>12º</b>	O8	C2, C4
	<b>13º</b>	O8	C2, C4
<b>N5</b> (Información tabular para la resolución de problemas aritméticos mediante estimación)	<b>14º</b>	O9	C3, C4
	<b>15º</b>	O9	C3, C4
	<b>16º</b>	O9	C3, C4
<b>N6</b> (Dos tablas alfanuméricas con iconos)	<b>17º</b>	O10	C1, C2, C5
	<b>18º</b>	O10	C1, C2, C5
<b>N7</b> (Tablas y gráficos de barras)	<b>19º</b>	O11	C1, C2, C4, C5
	<b>20º</b>	O11	C1, C2, C4, C5
<b>N8</b> (Diagrama de barras horizontal)	<b>21º</b>	O12	C1
	<b>22º</b>	O13	C1
	<b>23º</b>	O14	C1
	<b>24º</b>	O16	C2

Tabla 6.3.1. Núcleos de información, ítems, objetivos y contenidos adicionales.

<b>N9</b> (Diagrama de barras vertical)	<b>25º</b>	O14	C1
	<b>26º</b>	O15	C2
	<b>27º</b>	O15	C2
<b>N10</b> (Diagrama de barras doble)	<b>28º</b>	O17	C1, C5
	<b>29º</b>	O17	C2, C5
	<b>30º</b>	O18	C2, C5
	<b>31º</b>	O17	C1, C2, C5
<b>N11</b> (Diagrama de barras dobles expandido)	<b>32º</b>	O17	C1, C5
	<b>33º</b>	O17	C1, C3, C4, C5
<b>N12</b> (Diagrama de barras para la resolución de problemas aritméticos)	<b>34º</b>	O19	C2, C4, C5
	<b>35º</b>	O19	C2, C4, C5
<b>N13</b> (Información para asociar a diagramas de barras)	<b>36º</b>	O20	C1, C5
	<b>37º</b>	O20	C1, C3, C5
	<b>38º</b>	O20	C1, C3, C5

*Cont. Tabla 6.3.1. Núcleos de información, ítems, objetivos y contenidos adicionales*

#### **6.4.- Versión final del constructo**

A continuación presentamos la versión definitiva del instrumento creado para la recogida de datos, en el que se podrá apreciar cómo está estructurado en torno a núcleos de información, de forma que un mismo núcleo informativo (tabla o gráfica) contiene varios ítems de elección múltiple, cada uno de los cuales está asociado a un único objetivo (salvo los tres últimos ítems). Estructura que como ya comentamos en el apartado anterior, nos pareció adecuada para facilitar la labor del alumno, además de ser coherente con la concepción de la enseñanza por competencias.

Desde un punto de vista formal, hemos de hacer constar que la colocación vertical de algunas tablas y gráficas en los núcleos de información, se ha debido a las dimensiones de maquetación de la Tesis, y que cuando se presentaron para validar o realizar la prueba, lo hicieron en su orientación natural horizontal



(como puede comprobar si examina la réplica exacta de la prueba que se le ha entregado en el CD).

En la siguiente tabla aparecen las cantidades de objetos que se han vendido en una tienda en los últimos 4 años.

				
2004	280	120	105	250
2005	164	95	120	290
2006	200	130	210	180
2007	250	205	105	85

A partir de estos datos, contesta a las preguntas de la página de la derecha.

**1** ¿Cuántos osos de peluche se vendieron en 2005?

- A 95
- B 120
- C 130
- D 164

**2** ¿Qué juguete fue el más vendido en 2006?

- A Balón de baloncesto
- B Oso de peluche
- C Libro
- D Pinturas

**3** ¿En qué año se vendieron menos pinturas?

- A 2004
- B 2005
- C 2006
- D 2007

**4** El juguete más vendido ha sido...

- A El balón de baloncesto en 2004
- B Las pinturas en 2005
- C El libro en 2006
- D El oso de peluche en 2007

El tiempo que han tardado en hacer sus deberes un grupo de amigos de 4º A aparece en esta tabla.

	Ana	Ignacio	Laura	Manuel	Inés
Lunes	30 minutos	25 minutos	30 minutos	25 minutos	25 minutos
Martes	10 minutos	10 minutos	10 minutos	5 minutos	5 minutos
Miércoles	30 minutos	30 minutos	25 minutos	30 minutos	30 minutos
Jueves	70 minutos	75 minutos	95 minutos	70 minutos	65 minutos
Viernes	30 minutos	25 minutos	45 minutos	30 minutos	30 minutos

Consulta los datos de dicha tabla para responder a las preguntas de la página de la derecha.

**5** ¿Qué alumno ha dedicado más tiempo a los deberes a lo largo de toda la semana?

- A Ana
- B Ignacio
- C Laura
- D Manuel

**6** Un día de la semana su profesora los llevó al museo por la mañana y les puso muy pocos deberes para el día siguiente, y muy fáciles ¿Qué día fueron al museo?

- A Lunes
- B Martes
- C Miércoles
- D Jueves

**7** A lo largo de toda la semana ¿qué tiempo ha dedicado Inés a sus deberes?

- A Menos de 1 hora
- B Entre 1 hora y 2 horas
- C Entre 2 horas y 3 horas
- D Más de 3 horas

Esta tabla muestra los datos de los alumnos de 3º de Primaria que pertenecen al equipo de judo del colegio.

	años	peso	estatura
Antonio	7	22 kg	123 cm
Isabel	8	26 kg	138 cm
Luis	7	23 kg	124 cm
María	7	21 kg	126 cm
Iván	8	27 kg	132 cm
Sara	8	23 kg	143 cm
Rafa	7	22 kg	122 cm
Nuria	8	24 kg	130 cm

A partir de estos datos, contesta a las preguntas que aparecen en la hoja de la derecha.

**8**

De los alumnos de 7 años, señala el más alto.

- A Isabel
- B Luis
- C María
- D Sara

**9**

De los alumnos de 8 años, señala el que pesa menos.





- A Antonio
- B Iván
- C Sara
- D Nuria

**10**

Pablo es un alumno de 3º de primaria que no está en el equipo de judo. Señala su altura sabiendo que es más bajo que Isabel, y más alto que Iván.

- A 126 cm
- B 131 cm
- C 133 cm
- D 139 cm

El número de animales en una granja, y el gasto diario de comida necesario para cada uno de ellos, aparece en esta tabla.

				
<b>Número de animales</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Gasto diario para cada animal</b>	<b>20 céntimos</b>	<b>1 euro</b>	<b>50 céntimos</b>	<b>2 euros</b>

Con estos datos responde a las preguntas que te aparecen en la hoja de la derecha.



**11** ¿Qué gasto **diario** en comida es necesario para alimentar a todas las gallinas?

- A 50 céntimos
- B 1 euro
- C 2 euros
- D 4 euros

**12** Para alimentar a todos los pollos de la granja durante una **semana** ¿cuánto dinero es necesario?

- A 20 céntimos
- B 1 euro
- C 6 euros
- D 7 euros

**13** ¿Qué gasto **diario** suponen todos los conejos y todos los pollos de la granja?

- A 1 euro y 20 céntimos
- B 5 euros
- C 7 euros
- D 11 euros

Se han comprado los siguientes árboles para plantar en un bosque.

	<b>Unidades</b>	<b>Precio por unidad</b>
<b>Chopos</b>	52	2 euros y 5 céntimos
<b>Encinas</b>	80	1 euro y 50 céntimos
<b>Castaños</b>	51	2 euros y 90 céntimos
<b>Olmos</b>	21	1 euro y 25 céntimos

Presta atención a estos datos y responde a las preguntas que te aparecen en la hoja de la derecha.

**14** ¿Cuántos árboles se van a plantar en total?

- A Menos de 100
- B Entre 100 y 150
- C Aproximadamente 200
- D Más de 250

**15** ¿Se pueden pagar los olmos con 45 euros?

- A Si
- B No





**16** ¿Se pueden pagar las encinas con 100 euros?

- A Si
- B No

Esta es la información de las 4 salas del cine "Saprolín":

PELÍCULA	SALA	HORARIO	ENTRADAS
Harry Torpe	Sala 1 (100 butacas)	16:30 - 18:00	
		18:30 - 20:00	
Los 4400	Sala 2 (140 butacas)	16:00 - 18:30	
		19:00 - 21:30	
Siempre feliz	Sala 3 (150 butacas)	17:00 - 19:00	
		19:30 - 21:30	
La gran aventura	Sala 4 (250 butacas)	18:00 - 19:30	
		20:00 - 21:30	
<p>Entradas agotadas </p> <p>Entradas disponibles </p>			

Y ésta es la opinión de un periódico sobre algunas películas:

Siempre feliz	★★★	 Mala  Regular  Buena  ★★★ Muy buena
Los 4400	★	
El regreso	★	
La gran aventura	★	
Las 13 rosas	○	
Harry Torpe	○	
En la niebla	⊖	

Con estas informaciones, contesta a las preguntas que aparecen en la hoja de la derecha.

**17**

Julio no tiene entradas, y llega al cine "Saprolín" a las 19 horas y 15 minutos. Si quiere ver una película desde el principio, Julio podrá sacar entradas para...

- A "Harry Torpe" que termina a las 20:00 h
- B "Los 4400" que comienza a las 19:00 h
- C "Siempre feliz" que comienza a las 19:30 h
- D "La gran aventura" que termina a las 21:30 h

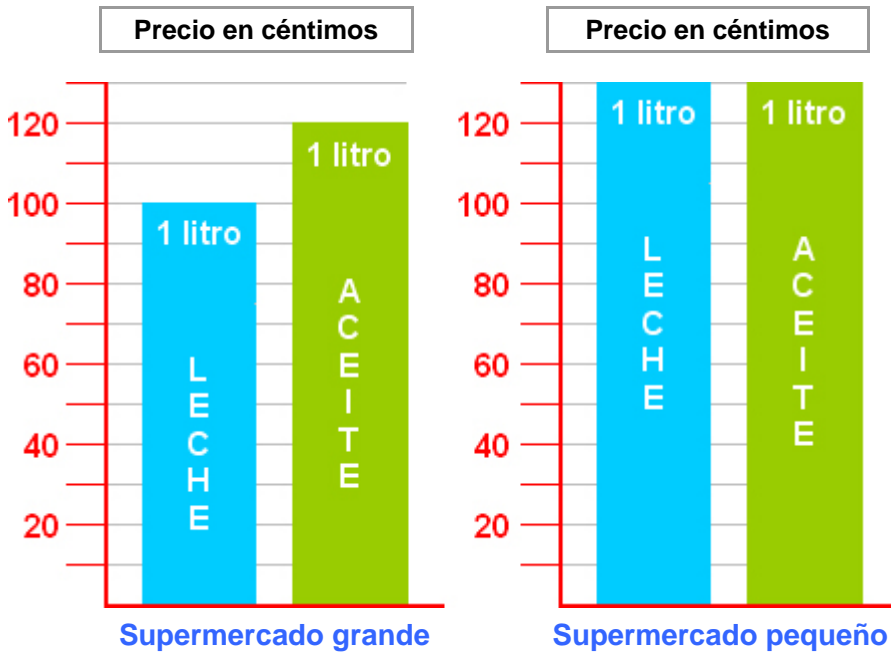
**18**

Las siguientes afirmaciones se refieren a las cuatro películas que se proyectan en el cine "Saprolín". Señala **todas** las que sean correctas.

- A La película que ponen en la sala grande dura hora y media.
- B La mejor película la ponen en la sala 3.
- C No quedan entradas a ninguna hora para "Siempre feliz".
- D Ninguna de las películas del "Saprolín" es "mala".

Estas informaciones muestran el precio de distintos alimentos en un supermercado grande y en otro pequeño.

	Grande	Pequeño
1 kg de azúcar	1 euro	1 euro y 20 céntimos
1 kg de harina	1 euro y 50 céntimos	1 euro y 40 céntimos
12 huevos	1 euro	1 euro
1 kg de chocolate	1 euro y 30 céntimos	1 euro y 10 céntimos



Obsérvalas detenidamente y contesta a las preguntas que te aparecen en la hoja de la derecha.

**19**

Queremos preparar las rosquillas de esta receta, **gastando lo menos posible** y comprando cada ingrediente en uno de los dos supermercados.

El gasto en **azúcar** será...

- A De 50 céntimos
- B De 60 céntimos
- C De 1 euro
- D De 1 euro y 20 céntimos

**ROSQUILLAS LOCAS**

- medio kilo de azúcar
- 2 kilos de harina
- media docena de huevos
- medio litro de leche
- 2 litros de aceite

**20**

Queremos preparar las rosquillas de esta receta, **gastando lo menos posible** y comprando cada ingrediente en uno de los dos supermercados.

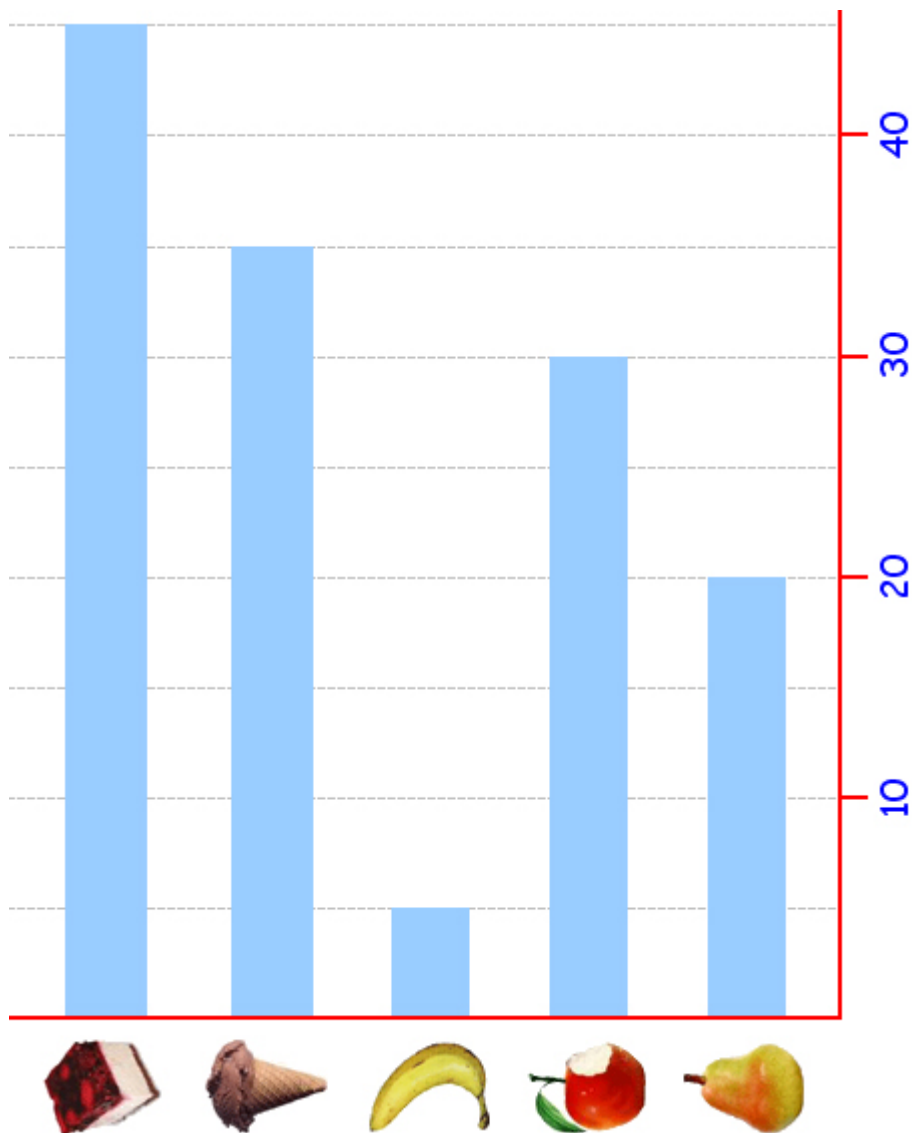
El gasto en **aceite** será...

- A De 1 euro y 20 céntimos
- B De 1 euro y 40 céntimos
- C De 2 euros y 40 céntimos
- D De 2 euros y 80 céntimos

**ROSQUILLAS LOCAS**

- medio kilo de azúcar
- 2 kilos de harina
- media docena de huevos
- medio litro de leche
- 2 litros de aceite

Aquí tienes la cantidad de postres que han tomado los alumnos de Primaria en la comida de Navidad de un colegio.



Observa los datos que aparecen y responde a las preguntas de la página de la derecha.



**21** Señala el postre que han tomado menos alumnos.

- A pera
- B manzana
- C plátano
- D tarta

**22** ¿Cuántos alumnos han tomado helado de postre?

- A 20
- B 25
- C 30
- D 35

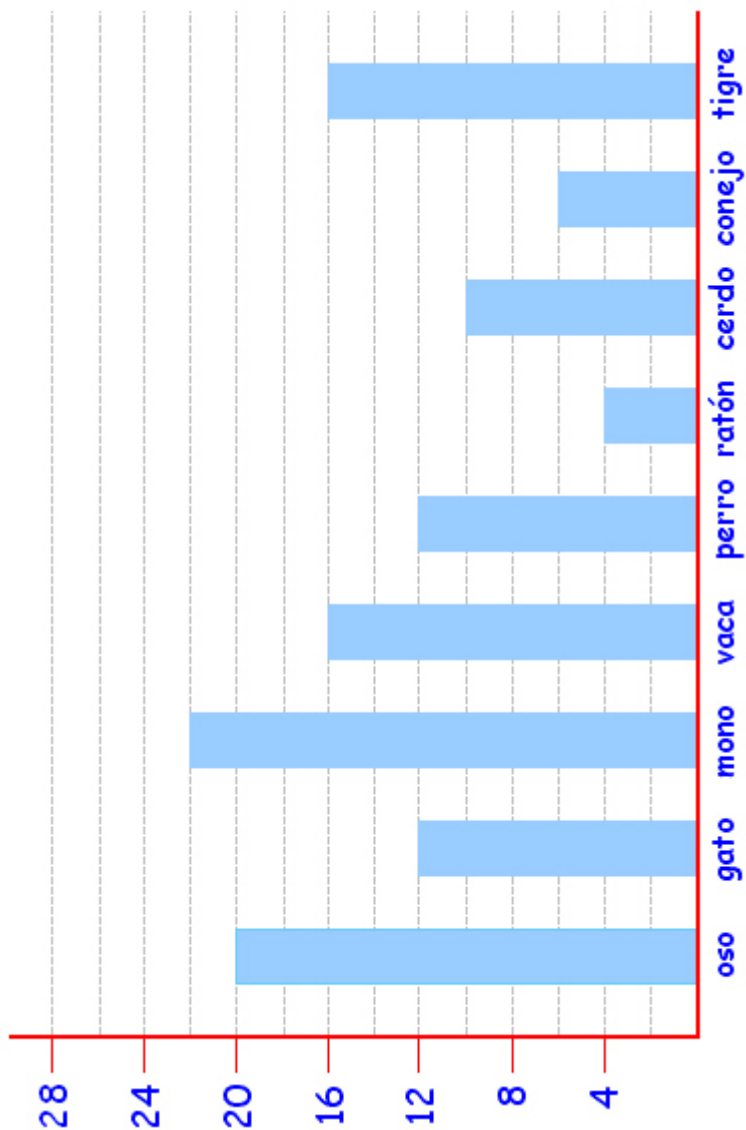
**23** ¿Qué postre han tomado exactamente 20 alumnos?

- A pera
- B manzana
- C helado
- D tarta

**24** ¿Cuántos alumnos han tomado fruta de postre?

- A 55
- B 60
- C 70
- D 75

Esta tabla muestra el número de años que viven distintos animales.



Con estos datos, contesta a las preguntas que te aparecen en la parte de la derecha.

**25** Marca **todos** los animales que viven más de 18 años.

- A oso
- B gato
- C mono
- D vaca
- E ratón
- F cerdo
- G tigre

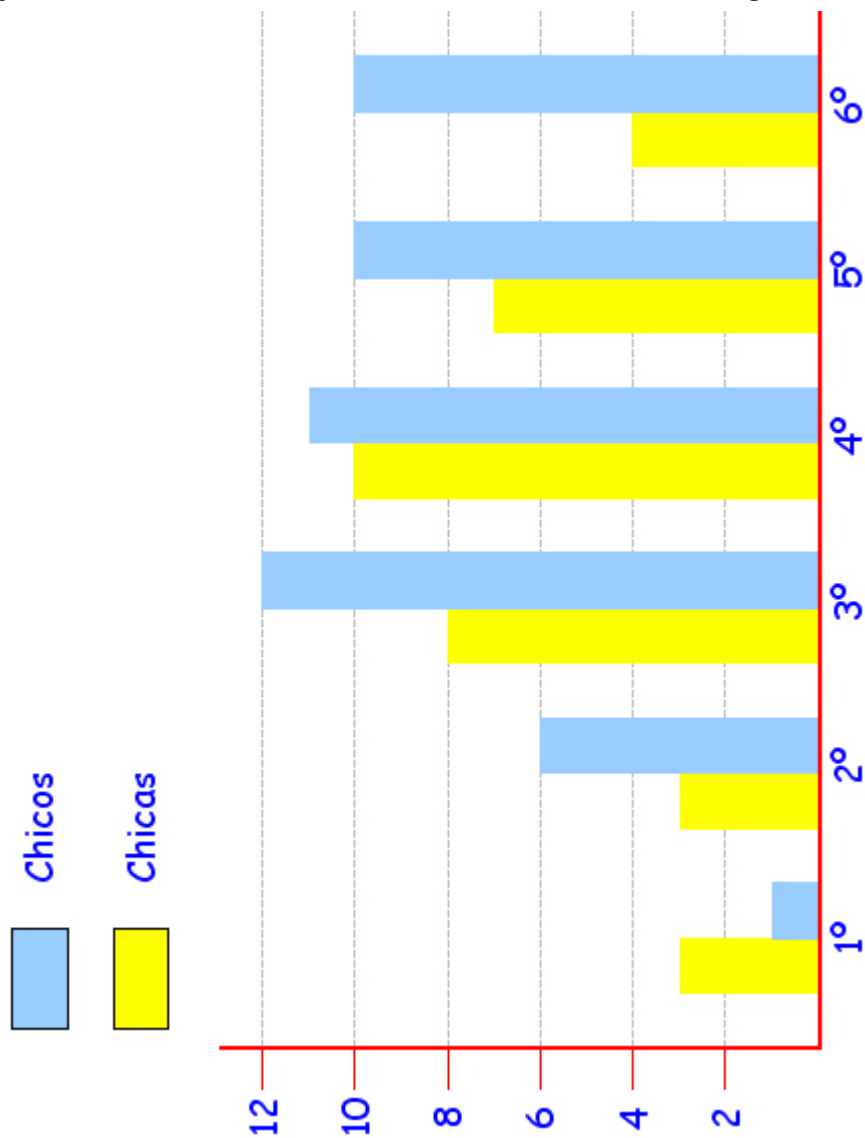
**26** Marca **todos** los animales que viven exactamente el doble de años que el conejo.

- A oso
- B gato
- C mono
- D vaca
- E perro
- F cerdo
- F tigre

**27** Marca el animal que vive la mitad de años que el oso.

- A gato
- B mono
- C vaca
- D perro
- E ratón
- F cerdo
- G tigre

Aquí podemos ver el número de chicos y chicas que practican judo en los distintos cursos de Primaria de un colegio.



Observa esta información y responde a las preguntas que te aparecen en la página de la derecha.

**28** ¿En qué curso hay más chicas que chicos practicando judo?

- A 1º
- B 2º
- C 3º
- D 4º

**29** Marca el curso en el que haya el doble de chicos que de chicas practicando judo.

- A 2º
- B 3º
- C 5º
- D 6º

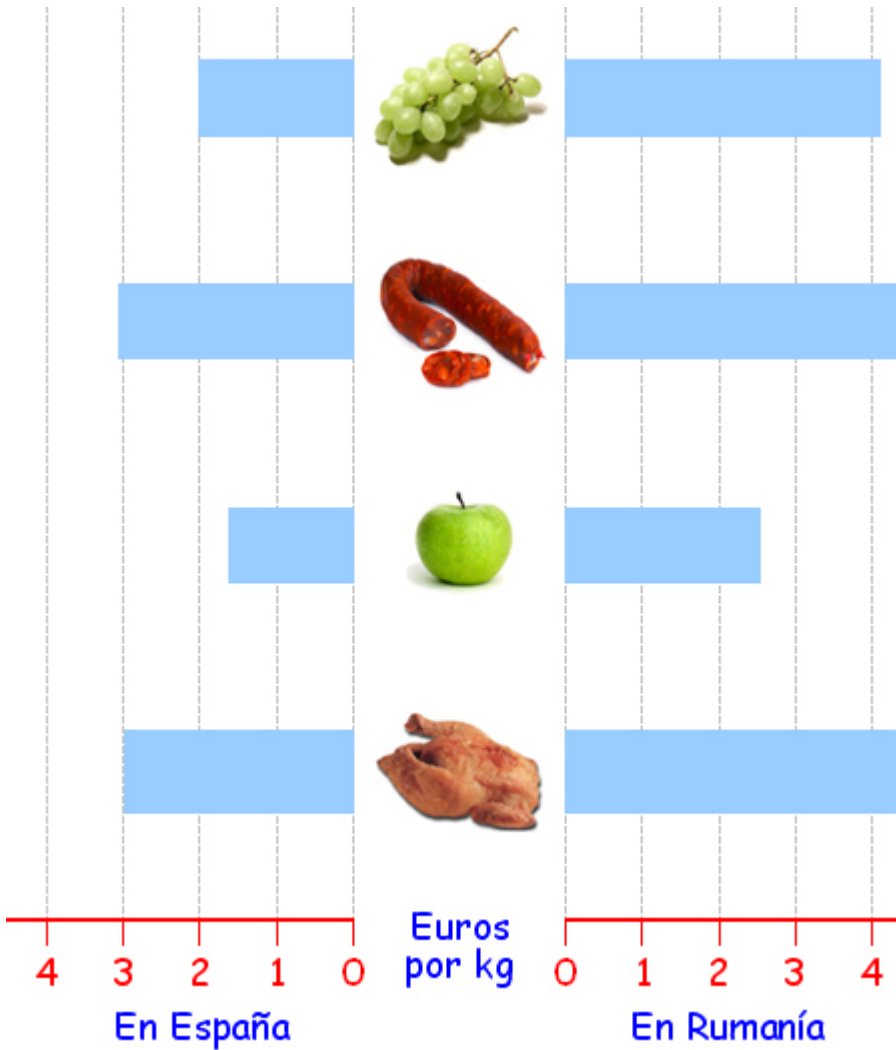
**30** En 3º, si contamos los chicos y las chicas que practican judo tendremos...

- A 14 alumnos
- B 16 alumnos
- C 18 alumnos
- D 20 alumnos

**31** ¿En qué curso es mayor la diferencia entre el número de chicos y el número de chicas que practican judo?

- A 3º
- B 4º
- C 5º
- D 6º

En un periódico aparece esta información, comparando el precio de los alimentos en España y en Rumanía.



Con esta información, contesta a las preguntas que te aparecen en la página de la derecha.

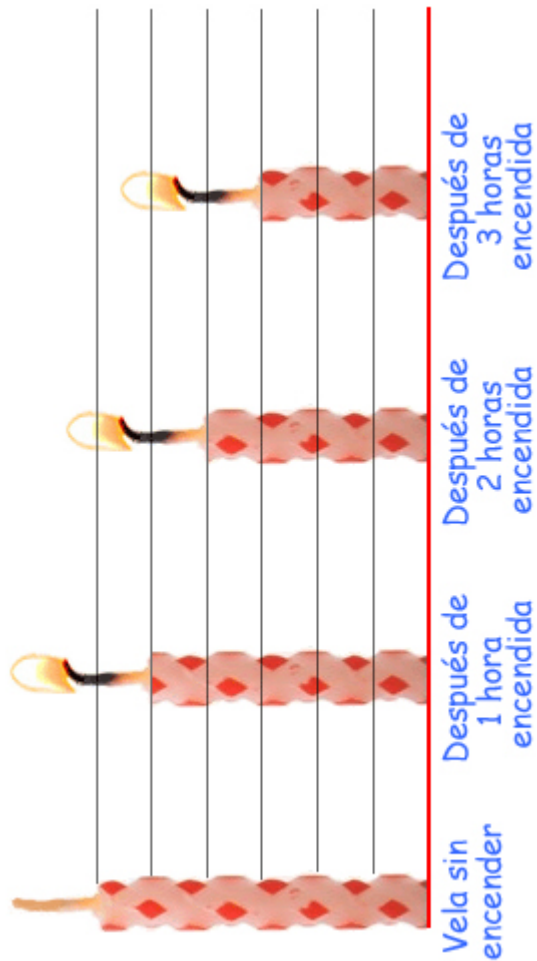
**32** ¿Qué alimentos cuestan más en Rumanía que en España?

- A Todos: las uvas, el chorizo, las manzanas y el pollo.
- B Sólo el pollo y el chorizo.
- C Sólo las uvas.
- D Ninguno.

**33** La mayor diferencia de precio entre ambos países se da en...

- A las uvas
- B el chorizo
- C las manzanas
- D el pollo

Claudia ha comprado una vela. En este gráfico aparece la altura de dicha vela, y la altura que le queda a la vela después de estar encendida 1, 2 y 3 horas.



Con estos datos, contesta a las preguntas de la página de la derecha.



**34** En total, ¿cuánto tiempo dura encendida la vela que ha comprado Claudia?

- A 4 horas
- B 5 horas
- C 6 horas
- D 7 horas

**35** Si después de estar 2 horas encendida la vela, mide 20 centímetros de alto, ¿cuánto medía la vela antes de ser encendida?

- A 30 centímetros
- B 32 centímetros
- C 35 centímetros
- D 40 centímetros

En una librería abierta desde el año 2004, todos los años se han vendido una cantidad parecida de cuentos, y en el último año se han vendido menos cuentos que en los años anteriores.

Con esta información, responde a la pregunta de la página de la derecha.

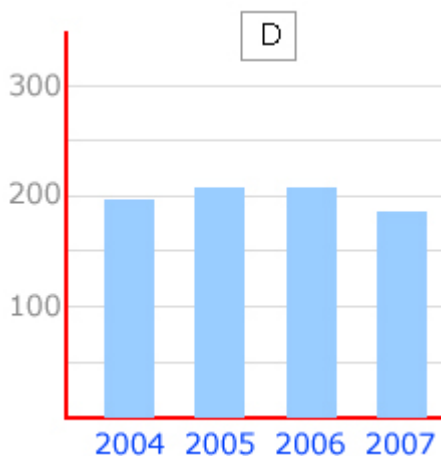
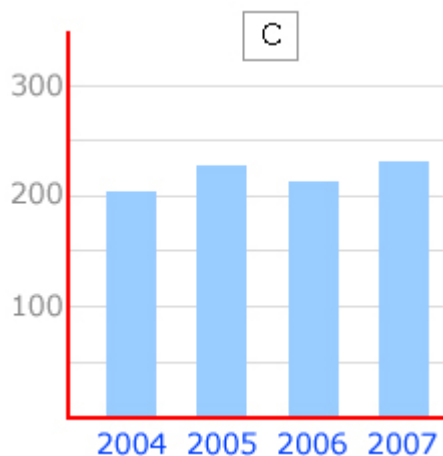
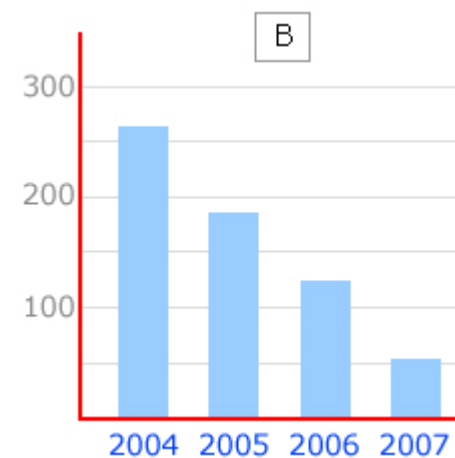
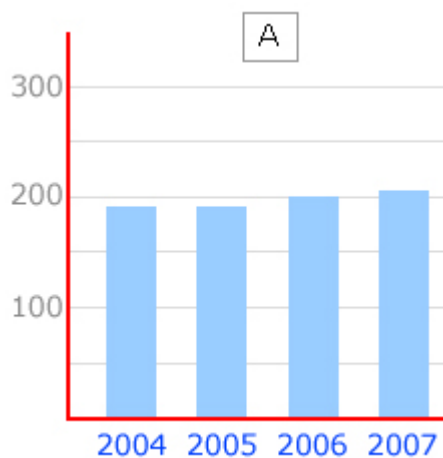
**36** De las gráficas que aparecen más abajo, marca la que representa la información de las ventas de cuentos en la librería.

A

B

C

D



En una zapatería, la cantidad de zapatos vendidos en los cuatro primeros meses del año no ha parado de crecer, y cada mes se venden aproximadamente 50 zapatos más que el mes anterior.

Con estos datos, contesta a la pregunta de la página de la derecha.

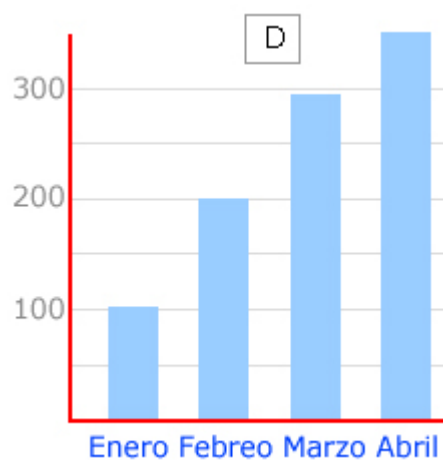
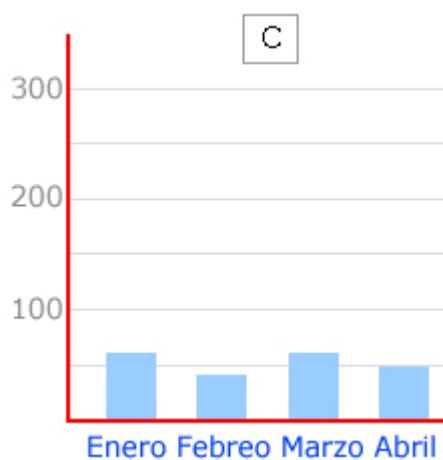
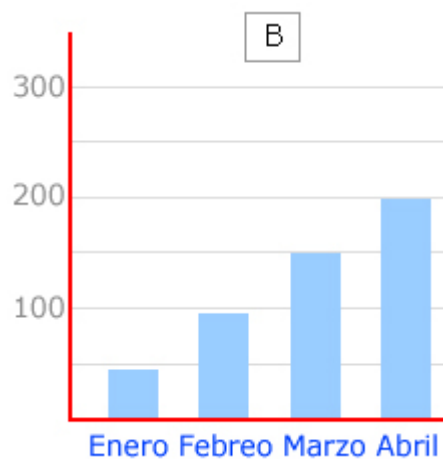
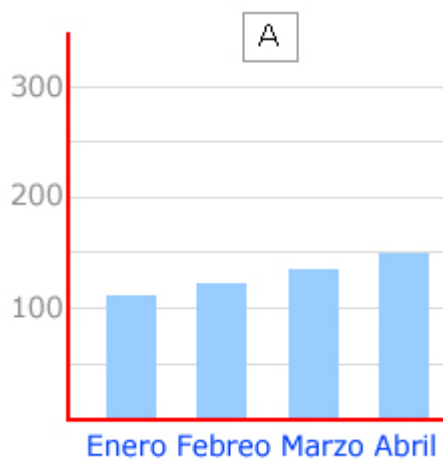
**37** De las gráficas que aparecen más abajo, marca la que representa la información de la venta de zapatos.

A

B

C

D



En un periódico leemos la siguiente noticia:

*“En los 4 días de este puente de Mayo se han producido casi 400 accidentes. El sábado fue el peor día, ya que en él se produjeron más de la mitad de los accidentes.”*

Con esta información, responde a la pregunta de la página de la derecha.

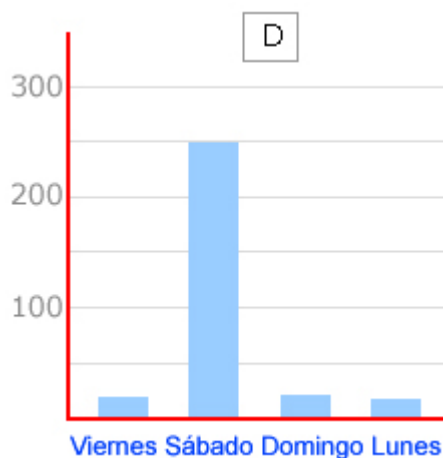
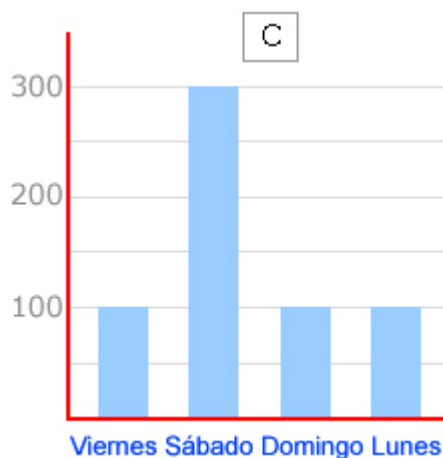
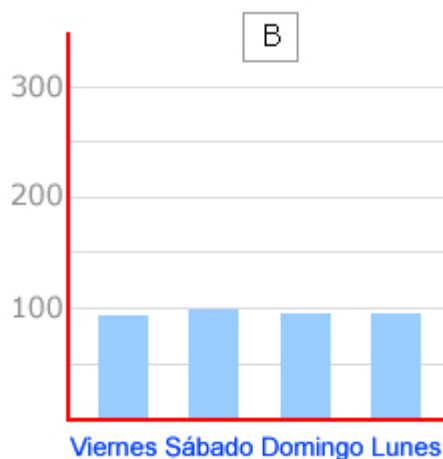
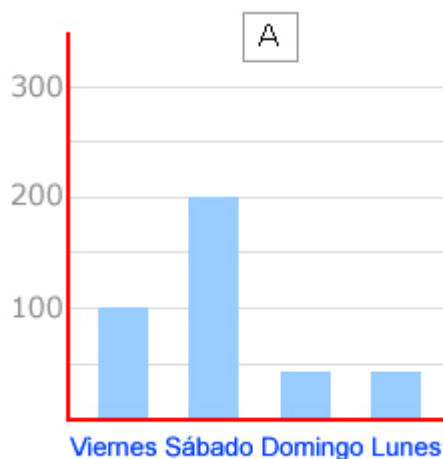
**38** De las gráficas que aparecen más abajo, marca la que representa la información del periódico.

A

B

C

D



### 6.5.- Validez aparente del constructo

Denominada también validez didáctica (B. Ballesteros, 2001a), hace referencia a los aspectos externos y formales de la prueba. Es un tipo de validez muy superficial aunque ayuda a mejorar determinados aspectos de la prueba, (formato, atractivo visual, claridad, instrucciones...) que en nuestra investigación cobraban relevancia, dada la edad de los alumnos que habían de realizar la prueba. Por ello, junto a esta Tesis, se le ha entregado una réplica de la prueba (en el CD), conforme fue presentada a los alumnos.

Antes de la aplicación de la prueba en el estudio piloto, habíamos establecido unos márgenes de tiempo de respuesta para cada ítem que hacían que el tiempo límite para su realización fuera de 41 minutos. Por otro lado, y con el objetivo de que los alumnos pudieran mantener un adecuado nivel de atención en toda la prueba, tomamos la decisión de utilizar dos sesiones consecutivas para su realización, además de presentar en cada sesión dos cuadernillos, de forma que durante la recogida del primer cuadernillo y entrega del segundo, pudiéramos conseguir un tiempo muerto con el que relajar a los alumnos para que respondieran de una forma eficiente. Así, durante el estudio piloto, la realización de la prueba fue llevada a cabo de la siguiente forma:

Sesión	Cuaderno	Duración	Núcleos de Información
Primera	P1	8 minutos	N1, N2, N3
	P2	10 minutos	N4, N5, N6, N7
Segunda	P3	13 minutos	N8, N9, N10, N11
	P4	10 minutos	N12, N13

Tras los resultados del estudio piloto, constatar que la prueba se ajustaba a la dificultad prevista y verificar que el índice de velocidad de Stafford era el adecuado (J. Muñiz, 1997), decidimos mantener estos mismos criterios para la aplicación del instrumento de recogida de datos a los grupos experimental y control.

En cualquier caso, la experiencia con los grupos piloto nos permitió detectar dos problemas relacionados con la prueba. En primer lugar la necesidad de crear una prueba P0 como método más fiable para enseñar a los alumnos a contestar las distintas preguntas de la prueba, así como para ejemplificar lo que podían escribir (marcas y líneas) y lo que no (números o símbolos de conteo) en las hojas que se les facilitaba. Y en segundo, que los ítems 34 y 35 necesitaban



de alguna explicación adicional (como puede comprobar si examina la réplica exacta de la prueba que se le ha entregado en el CD).

### **6.6.- Valoración de los ítems y medida proporcionada por el constructo**

Una vez definidos los ítems del instrumento creado para la recogida de datos, procedimos a baremar cada uno de ellos para obtener una medida asociada a la competencia de nuestro problema de investigación.

Teniendo en cuenta que todos los ítems presentes en el constructo eran de selección múltiple, básicamente existían dos posibilidades para puntuar dichos ítems, dependiendo de si teníamos o no en cuenta la penalización de acierto por mero azar, como ocurre por ejemplo cuando se evalúa el índice de dificultad de un ítem. La decisión que tomamos fue la de no incluir esta penalización, de forma que la puntuación de un ítem contestado acertadamente sería de 1, y de 0 en otro caso. El motivo de esta decisión fue el de no tener que informar a los alumnos participantes en la investigación de este hecho. Y es que entendimos que, dada su corta edad, les resultaría difícil entender las repercusiones que puede tener responder a un ítem del que no se están completamente seguros. En cualquier caso, una vez analizados los datos comprobamos que el cambio de baremo no afectaba de manera perceptible a los resultados obtenidos.

Así, la medida que aporta el constructo para cada alumno respecto de su capacidad para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficas de barras, viene determinada por la suma de puntuaciones obtenidas en cada uno de los ítems, multiplicada por el coeficiente de 10/41, para que todas las medidas se encuentren comprendidas entre 0 y 10.

Un caso especial de ítems presentes en el constructo lo constituyen aquellos en los que el alumno ha de marcar varias opciones. En principio, el mecanismo de puntuación asignada parecía también el idóneo para este tipo de ítems... salvo para uno de ellos, el ítem 18 en el que se pide que se marquen “todas las opciones correctas”, siendo correctas las cuatro opciones que presentaba el ítem. Evidentemente, con la puntuación definida según el apartado anterior, se trata de un ítem de extrema dificultad.

Para corregir el problema contemplamos dos posibilidades. La primera de ellas la de dividir el ítem 18 en cuatro ítems con la redacción “¿Es cierto que...? Y la segunda la de no modificar la redacción del ítem, pero dividirlo de facto para su corrección en cuatro ítems distintos. La decisión que tomamos sólo tuvo

como motivo el análisis del objetivo con el que el ítem 18 estaba relacionado: “Obtener información a partir de varias tablas alfanuméricas con iconos”, que cobra todo su significado al examinar el núcleo informativo en el que se muestra información de forma casi abrumadora. Desde esta perspectiva, el alumno se sentiría menos agobiado al tener que responder a una pregunta, en vez de tener que hacerlo a cuatro, con lo que tomamos la decisión de mantener la redacción del ítem, alterando su puntuación.

### 6.7.- Fiabilidad: índice de dificultad de los ítems

Como sabemos (B. Ballesteros, 2001), el índice de dificultad de un ítem representa la proporción de respuestas correctas a dicho ítem, y en el caso de ítems de elección múltiple con una única opción válida suele tomar el valor de (M. Álvaro, 1997, pp. 174-175)

$$ID = \frac{A - \frac{E}{n_a - 1}}{n}$$

siendo      A: número de sujetos que aciertan el ítem.  
               E: número de sujetos que responden erróneamente al ítem.  
               n<sub>a</sub>: número de alternativas en el ítem.  
               n: número de sujetos que responden al ítem.

Con carácter general, este es el índice de dificultad definido para todos los ítems de nuestro constructo con una única opción de respuesta válida, mientras que para los ítems de selección múltiple (18a, 18b, 18c, 18d, 25 y 26), dado que en su redacción aparece la expresión “Marca todas” y con ello se minimiza la posibilidad de acierto por azar, se utilizó el valor  $ID = A / n$ .

En la Tabla 6.7.1 se muestran los índices de dificultad de los ítems del constructo, y su interpretación según los baremos presentados por Ballesteros (2001, p. 412), referidos a la versión final del instrumento para la recogida de datos:

- Ítem muy difícil, si su ID < 0.25
- Ítem difícil, si  $0.25 \leq$  su ID < 0.45
- Ítem normal, si  $0.45 \leq$  su ID < 0.55
- Ítem fácil, si  $0.55 \leq$  su ID < 0.75
- Ítem muy fácil, si su ID  $\geq$  0.75

Índice de dificultad de los ítems e interpretación								
Ítem	Aciertos	I D	Interpret.		Ítem	Aciertos	I D	Interpret.
1	255	,92	Muy fácil		19	118	,25	Difícil
2	245	,87	Muy fácil		20	99	,15	Muy difícil
3	256	,93	Muy fácil		21	251	,90	Muy fácil
4	193	,62	Fácil		22	252	,91	Muy fácil
5	217	,73	Fácil		23	257	,93	Muy fácil
6	224	,77	Muy fácil		24	161	,46	Normal
7	123	,27	Difícil		25	249	,92	Muy fácil
8	200	,65	Fácil		26	166	,61	Fácil
9	173	,52	Normal		27	153	,49	Normal
10	162	,46	Normal		28	215	,72	Fácil
11	172	,51	Normal		29	190	,60	Fácil
12	119	,25	Difícil		30	162	,46	Normal
13	124	,28	Difícil		31	168	,49	Normal
14	201	,66	Fácil		32	201	,66	Fácil
15	214	,58	Fácil		33	161	,46	Normal
16	156	,15	Muy difícil		34	170	,50	Normal
17	124	,28	Difícil		35	130	,31	Difícil
18a	130	,47	Normal		36	160	,45	Normal
18b	141	,52	Normal		37	128	,30	Difícil
18c	135	,49	Normal		38	108	,20	Muy difícil
18d	90	,33	Difícil					

Categoría	Cantidad	Porcentaje
Muy difícil	3	7,3 %
Difícil	8	19,5 %
Normal	13	31,7 %
Fácil	9	22,0 %
Muy fácil	8	19,5 %

Interpretación	Frecuencia
Muy fácil	8
Fácil	9
Normal	13
Difícil	8
Muy difícil	3

Tabla 6.7.1. Índice de dificultad de los ítems e interpretación.

Resultados muy parecidos obtuvimos en el estudio piloto, por lo que tras su aplicación, convinimos en que el instrumento creado para la recogida de datos mostraba con gran fidelidad la dificultad de los diferentes objetivos prevista por nosotros, reproduciendo en gran medida el criterio de ordenación de dificultad en cada parte de la prueba.

### 6.8.- Fiabilidad: índice de homogeneidad y $\alpha$ de Cronbach

Como ya comentamos en el capítulo anterior al hablar del diseño de investigación, para el cálculo del índice de homogeneidad de los ítems decidimos utilizar el índice de correlación biserial entre la puntuación total recogida por nuestro instrumento de medida excluido el ítem, y el acierto/fallo en el ítem. Y para medir la consistencia interna del constructo el  $\alpha$  de Cronbach. La salida de datos del SPSS proporciona un valor de 0,858 para el  $\alpha$  de Cronbach (número de ítems 41, tamaño de la muestra 271), mientras que los índices de correlación biserial que muestra para cada ítem (incluyendo indicadores que permiten valorar el comportamiento del constructo cuando se eliminan uno a uno cada uno de los ítems) se encuentran en la Tabla 6.8.1.

Valor del $\alpha$ de Cronbach
$\alpha = 0,858$

El valor del  $\alpha$  de Cronbach mostrado en la prueba piloto (muy semejante al obtenido en la prueba final) nos pareció el adecuado para una investigación como la nuestra, en el que la prueba confluyen un gran rango de procedimientos y contenidos curriculares transversales.

Por lo que respecta a los índices de homogeneidad de los ítems y teniendo en cuenta las interpretaciones de distintos autores (R. Pérez Juste, 1987 y R. Bisquerra, 1987), podemos comprobar que la mayoría de los ítems son homogéneos con respecto a la prueba. Así, tomando el límite de 0.20 establecido por Pérez Juste, sólo dejarían de tener esta consideración los ítems 1, 2, 9, 18c, 18d y 20 (marcados con \* en la Tabla 6.8.1), ítems que además hacen que su eliminación no altere apenas el  $\alpha$  de Cronbach. Por otro lado, la interpretación de estos parámetros como índices de discriminación entre los sujetos que puntúan alto y los que puntúan bajo en la prueba, evidencia que estos mismos ítems no realizan esa discriminación de forma estadísticamente significativa.

<b>Índice de homogeneidad de los ítems (<math>\alpha = 0,858</math>)</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Media si se elimina el ítem</b>	<b>Varianza si se elimina el ítem</b>	<b>Correlación biserial ítem-total</b>	<b><math>\alpha</math> de Cronbach si se elimina el ítem</b>
1	25,45	49,612	,076 (*)	,858
2	25,49	49,325	,123 (*)	,858
3	25,45	49,152	,223	,857
4	25,68	47,395	,372	,854
5	25,59	48,635	,202	,857
6	25,57	47,824	,372	,854
7	25,94	47,952	,249	,857
8	25,66	48,019	,280	,856
9	25,76	48,570	,167 (*)	,858
10	25,80	47,022	,395	,853
11	25,76	46,620	,466	,852
12	25,96	46,998	,393	,853
13	25,94	46,859	,412	,853
14	25,65	46,938	,464	,852
15	25,61	48,373	,243	,856
16	25,82	46,082	,535	,850
17	25,94	47,281	,348	,854
18a	25,92	47,367	,334	,855
18b	25,87	48,021	,238	,857
18c	25,90	48,686	,141 (*)	,859
18d	26,06	48,592	,168 (*)	,858
19	25,96	47,284	,350	,854
20	26,03	48,414	,190 (*)	,858
21	25,47	48,768	,296	,856
22	25,46	48,502	,380	,855
23	25,45	48,981	,287	,856
24	25,80	46,508	,473	,851
25	25,48	48,621	,321	,855
26	25,78	46,534	,473	,851
27	25,83	46,512	,467	,851
28	25,60	48,078	,298	,855
29	25,69	46,687	,482	,851
30	25,80	46,518	,472	,851
31	25,77	47,094	,388	,853
32	25,65	47,294	,404	,853
33	25,80	46,916	,410	,853
34	25,77	47,957	,258	,856
35	25,92	47,826	,266	,856
36	25,92	46,924	,401	,853
37	25,80	46,899	,412	,853
38	26,00	47,441	,332	,855

Tabla 6.8.1. Índice de homogeneidad de los ítems

Al igual que ocurría con el índice de dificultad y el  $\alpha$  de Cronbach, la prueba piloto mostró valores muy parecidos para los índices de homogeneidad, pero tomamos la decisión de mantener esos ítems poco homogéneos en la prueba final porque se correspondían con objetivos valorados en gran medida por parte del grupo de expertos.

# 7

## Análisis de los datos obtenidos

### Introducción

Comenzaremos este capítulo dando respuesta afirmativa a nuestro problema principal de investigación (¿la utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?), realizando en primer lugar un análisis descriptivo de los datos proporcionados por el constructo, y a continuación un estudio inferencial que completaremos posteriormente controlando las variables extrañas definidas en el capítulo anterior. Y de igual forma abordaremos los subproblemas de investigación (¿la utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a  $C_{ij}$  se refiere?) que serán respondidos igualmente de forma afirmativa.

A continuación seguiremos un esquema análogo para responder al problema secundario de investigación (¿hay diferencias significativas entre los alumnos y las alumnas que han utilizado el videojuego ‘Pokémon Diamante’ en el aula en 4º curso de Educación Primaria en lo que se refiere a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?), comprobando que las diferencias entre ambos grupos no son significativas.

Finalmente, abordaremos un análisis descriptivo del grupo de compensatoria de uno de los grupos experimentales fijados en el diseño de investigación, para constatar que los alumnos menos dotados quedan perfectamente integrados en el grupo, por lo que respecta a la competencia matemática para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.

## **7.1.- Problema principal de investigación P1: eficacia del videojuego para adquirir la competencia objeto de estudio**

Ya en el capítulo 5 habíamos definido nuestro problema principal de investigación, quedando redactado en los siguientes términos: ¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras? Para resolver este problema de investigación (que identificamos en dicho capítulo como P1), comenzaremos realizando un estudio descriptivo de los datos obtenidos, para a continuación abordar un estudio inferencial de comparación de medias entre el grupo experimental y el control, para finalmente completar dicho estudio con unos ANCOVA que nos permitan controlar las variables extrañas definidas en el diseño.

### **7.1.1.- Análisis descriptivo para P1**

Un examen de los datos de la Tabla 7.1.1.1, en donde se muestran las puntuaciones obtenidas por los alumnos del grupo control y experimental tras la aplicación del constructo, ya nos permite vislumbrar lo que el análisis descriptivo de los datos nos permitirá afirmar: que la medida de la competencia de nuestro estudio en el grupo experimental es superior a la del grupo de control. En dicha tabla la columna “Medida” recoge las puntuaciones (entre 0 y 10) obtenidas por algún alumno del grupo experimental o control, y en las siguientes dos columnas, el número de alumnos de cada uno de los grupos que tienen dicha medida. Más allá de estos datos, podemos observar que:

- La media del grupo experimental es superior en casi un punto (0,979) a la del grupo control (Tabla 7.1.1.2).
- La mediana del grupo experimental es superior en más de un punto (1,219) a la del grupo control (Tabla 7.1.1.2 y 7.1.1.3)
- La mediana del grupo experimental es muy similar al tercer cuartil del grupo control (Tabla 7.1.1.3), y la mediana del grupo de control inferior al primer cuartil del grupo experimental.
- La distribución de los diagramas de caja (Tabla 7.1.1.3) implica que a los sujetos del grupo experimental les ha resultado más fácil la prueba
- Comparando la distribución de frecuencias de ambos grupos, podemos observar (Tabla 7.1.1.4) cómo en la parte superior de la medida existen más casos correspondientes al grupo experimental que al de control.



<b>Frecuencia de medidas en el grupo control y en el experimental</b>					
Medida	G. Cont.	G. Exp.	Medida	Cont.	G. Exp.
1,5	1	1	6,1	4	8
1,7	2	0	6,3	10	9
2,2	2	0	6,6	4	6
2,4	1	1	6,8	5	5
2,9	2	1	7,1	5	8
3,2	1	2	7,3	12	7
3,4	1	0	7,6	5	5
3,7	3	1	7,8	6	6
3,9	5	2	8,0	4	9
4,1	3	1	8,3	3	7
4,4	1	2	8,5	1	10
4,6	7	2	8,8	4	7
4,9	9	2	9,0	1	7
5,1	9	5	9,3	2	2
5,4	4	2	9,5	0	2
5,6	10	2	9,8	1	0
5,9	15	6			

*Tabla 7.1.1.1. Frecuencias de medidas en los grupos control y experimental.*

<b>Estadísticos descriptivos para P1</b>		
	G. Cont.	G. Exp.
Tamaño del grupo	143	128
Media	5,968	6,947
Mediana	5,854	7,073
Desviación típica	1,673	1,638
Mínimo	1,5	1,5
Máximo	9,8	9,5
Rango	8,3	8,0
Amplitud intercuartil	2,4	2,2
Asimetría	-,301	-,797
Curtosis	,029	,437

*Tabla 7.1.1.2. Estadísticos descriptivos para P1.*

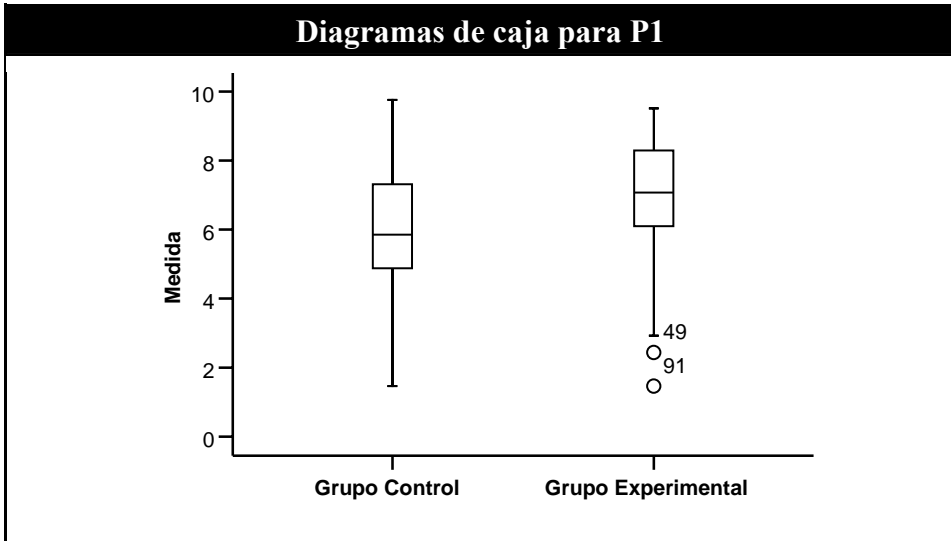


Tabla 7.1.1.3. Diagramas de caja para P1.

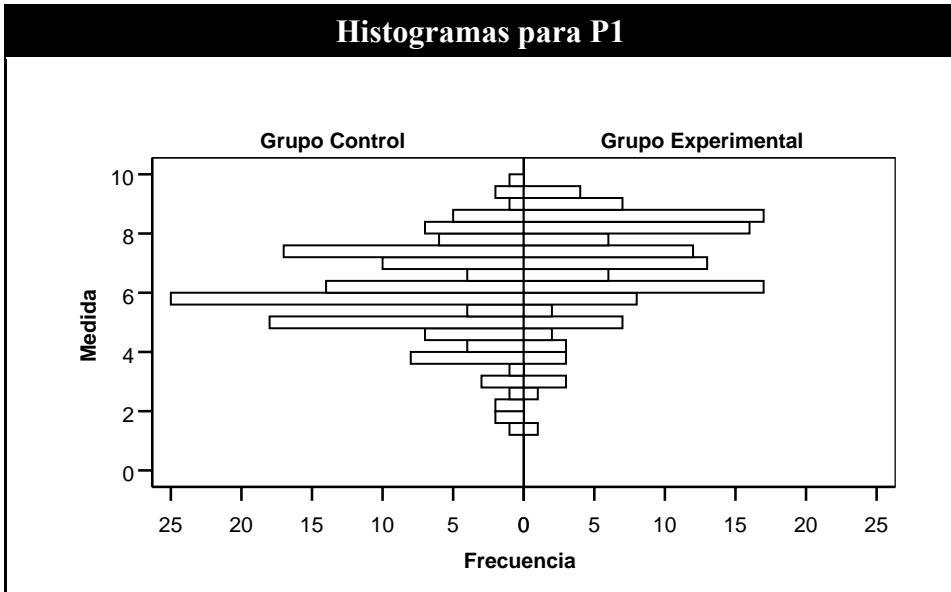
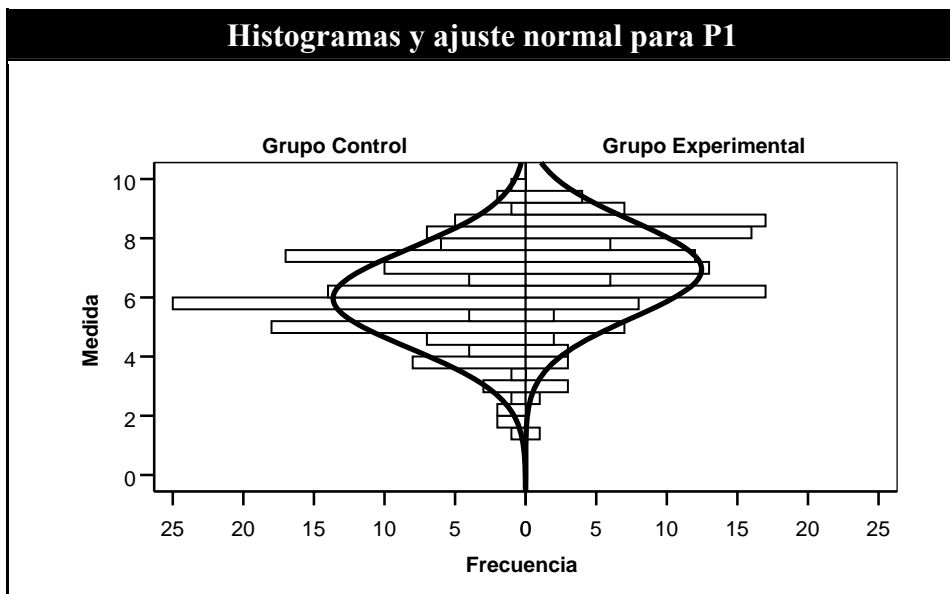


Tabla 7.1.1.4. Histogramas para P1.

Ese mismo desplazamiento de las medidas del grupo experimental hacia arriba en comparación con las correspondientes al grupo control, podemos comprobarlo observando los coeficientes de asimetría, que aún siendo negativos en ambos casos, lo es en mayor medida (-,797 frente a -,301) en el grupo experimental (Tabla 7.1.1.1). También podemos constatar este hecho examinando los ajustes normales y comprobando la mayor asimetría existente en la distribución del grupo experimental (Tabla 7.1.1.5).



*Tabla 7.1.1.5. Histogramas y ajuste normal para P1.*

Por otro lado, la normalidad descriptiva a la que nos hemos referido anteriormente, podemos verificarla comprobando la linealidad de los gráficos Q-Q y la aleatoriedad de los gráficos Q-Q sin tendencia conforme aparecen en la Tabla 7.1.1.6.

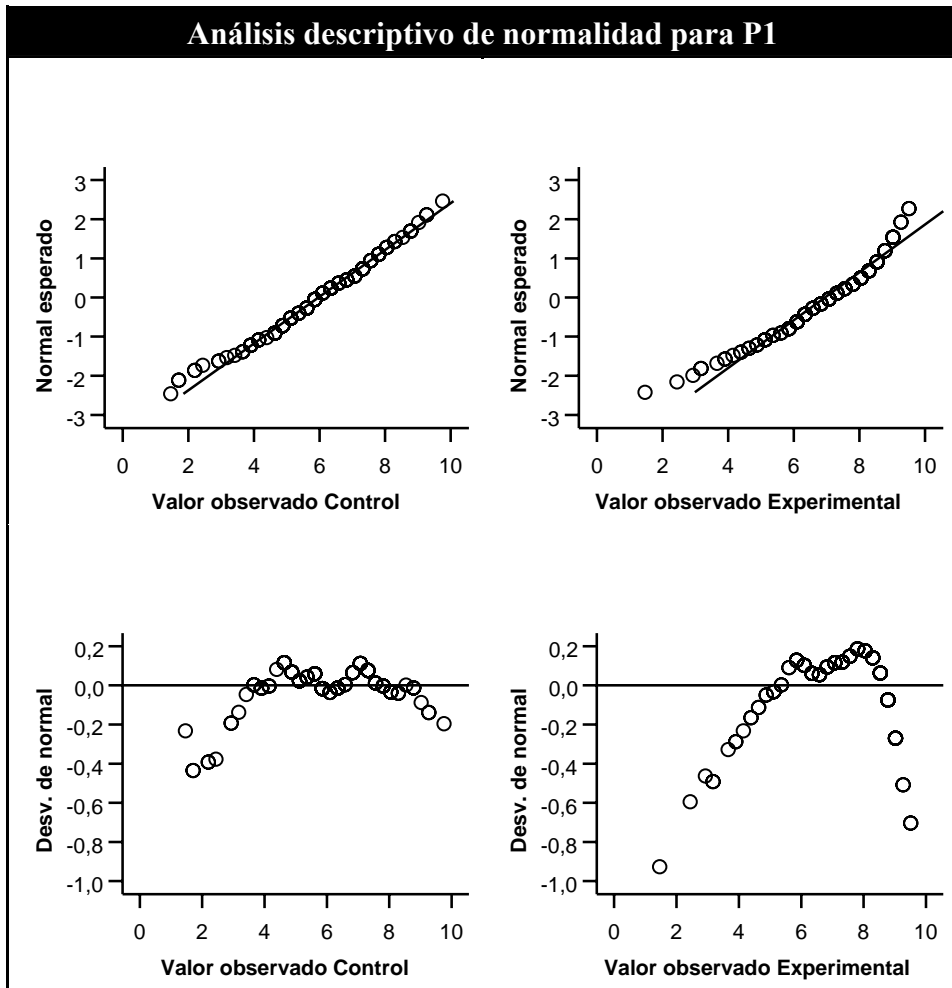


Tabla 7.1.1.6. Análisis descriptivo de normalidad para P1: gráficos *Q-Q* normales (arriba) y gráficos *Q-Q* normales sin tendencia (abajo).

Por último, la Tabla 7.1.1.7 muestra los porcentajes de aciertos para cada ítem, tanto en el grupo experimental como en el control:

- Sólo en los ítem 1 y 3 el porcentaje de aciertos en el grupo control es superior al porcentaje obtenidos por el experimental (ítems muy fáciles según los datos de la Tabla 6.7.1).
- Los porcentajes de aciertos de los ítems 18c, 22 y 23 son mayores en el grupo experimental por muy poca diferencia, inferior en todos los casos

- a 2 puntos (siendo el primero de ellos catalogado de dificultad normal, y los otros dos de muy fáciles en la Tabla 6.7.1).
- En el resto de ítems, el porcentaje de aciertos en el grupo experimental es superior al obtenido por el grupo de control. En particular, en los ítems 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 18a, 18d, 19, 34, 35 y 38 este porcentaje es superior entre 10 y 20 puntos en el grupo experimental.
  - Y es superior a 20 puntos en los ítems 17, 24, 27 y 30 (catalogados respectivamente como difícil, normal, normal y normal en la Tabla 6.7.1).

Porcentaje de aciertos para cada ítem						
Ítem	G. Cont.	G. Exp.		Ítem	G. Cont.	G. Exp.
1	95,80	92,19		19	34,97	53,13
2	88,11	92,97		20	32,87	40,63
3	95,10	93,75		21	91,61	93,75
4	66,43	76,56		22	92,31	93,75
5	70,63	90,63		23	94,41	95,31
6	80,42	85,16		24	48,95	71,09
7	41,96	49,22		25	90,21	93,75
8	65,73	82,81		26	56,64	66,41
9	57,34	71,09		27	46,15	67,97
10	51,05	69,53		28	74,83	84,38
11	60,14	67,19		29	67,13	73,44
12	36,36	52,34		30	46,15	75,00
13	39,86	52,34		31	59,44	64,84
14	72,73	75,78		32	71,33	77,34
15	77,62	80,47		33	57,34	61,72
16	52,45	63,28		34	57,34	68,75
17	34,97	57,81		35	41,26	55,47
18a	41,26	55,47		36	57,34	60,94
18b	48,95	55,47		37	43,36	51,56
18c	49,65	50,00		38	32,87	47,66
18d	23,78	43,75				

*Tabla 7.1.1.7. Porcentaje de aciertos para cada ítem en cada uno de los grupos experimental y control.*

### 7.1.2.- Análisis inferencial para P1

Una vez que el análisis descriptivo nos ha permitido comprobar un mejor comportamiento del grupo experimental frente al grupo control respecto de la medida objeto de nuestro estudio, hemos de ver hasta qué punto esa mejora es significativa, haciendo uso para ello del análisis inferencial.

Como ya comentamos en el capítulo 5, los datos recogidos en la prueba debían permitirnos responder al problema de investigación P1 enunciado en términos inferenciales, esto es, verificar el rechazo de la hipótesis nula  $H_0: X_C - X_E \geq 0$  siendo  $X_C$  y  $X_E$  respectivamente las medias muestrales de los grupos control y experimental recabadas por el instrumento para la recogida de datos. Justificamos también en dicho capítulo la utilización de la prueba t de Student ( $\alpha = 0.05$ ,  $1-\beta = 0.8$ ,  $d \approx 0.25$ ,  $n=276$ , contraste unilateral) para responder a dicho problema de investigación y la pérdida de 5 sujetos no es sustancial para una variabilidad del parámetro d de Cohen al que hacíamos referencia.

En la Tabla 7.1.2.1 podemos observar que la probabilidad asociada al estadístico de Levene (0,976) es superior a 0,05, lo que nos permite asumir la igualdad de varianzas poblaciones en los grupos control y experimental, y por tanto identificar 269 (271-2) como los grados de libertad de la distribución t de Student.

Prueba t para la igualdad de medias en P1								
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
F	Sig.						Inferior	Superior
,001	,976	-4,859	269	,000	-,979	,201	-1,376	-,583

Tabla 7.1.2.1. Prueba t para la igualdad de medias en P1.

De esta forma, puesto que la significación bilateral del parámetro t es 0,000 ( $0,000/2 < 0,05$ ), podemos concluir rechazando la hipótesis nula, y dado el carácter unilateral del contraste, afirmar que  $X_E > X_C$ . Por otro lado, observando los límites del intervalo de confianza podemos estimar que la

verdadera diferencia entre las medias del grupo control y el experimental se encuentran dentro del intervalo (-1,376, -0,583).

Con ello, y en los términos de probabilidad asumidos al definir el contraste de hipótesis, podemos concluir afirmando que la medida en el grupo experimental es significativamente superior a la del grupo control. En definitiva, podemos responder afirmativamente a nuestra pregunta de investigación: ¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?

### Solución al problema principal de investigación P1

Rechazo de la hipótesis nula  $H_0: X_C - X_E \geq 0$

La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.

#### 7.1.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en P1

A la vista de los resultados anteriores, y como ya comentamos en el capítulo 5, se hace necesario verificar si la mayor medida significativa del grupo experimental no es debida a que dicho grupo esté configurado por sujetos con una mayor competencia matemática.

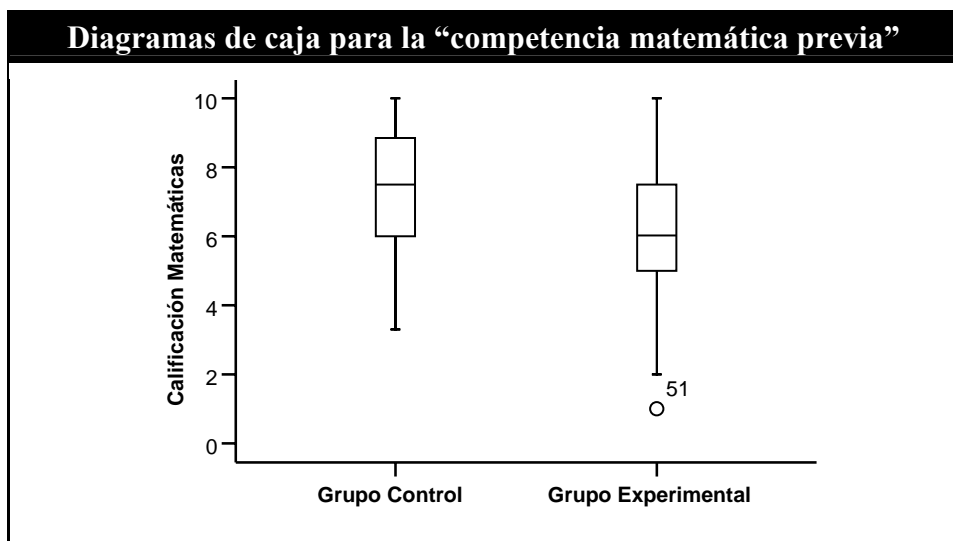
Un análisis descriptivo de las calificaciones en matemáticas de los grupos control y experimental (que utilizaremos como ya vimos en el capítulo 5 para medir la variable “competencia matemática previa”), nos permite observar que el grupo experimental está formado por sujetos con menor medida en dicha variable:

- La media del grupo experimental es inferior en casi un punto (0,991) a la del grupo control (Tabla 7.1.3.1).
- En las medianas, la diferencia entra ambos grupos aumenta hasta casi alcanzar (1,475) el punto y medio (Tabla 7.1.3.1).
- La mediana del grupo control es muy similar al tercer cuartil del grupo experimental (Tabla 7.1.3.2), y lo mismo sucede con la mediana del grupo experimental y el primer cuartil del grupo control.

- La distribución de los diagramas de caja (Tabla 7.1.3.2) y de frecuencias en ambos grupos (Tabla 7.1.3.3) implica una mayor medida en el grupo control.

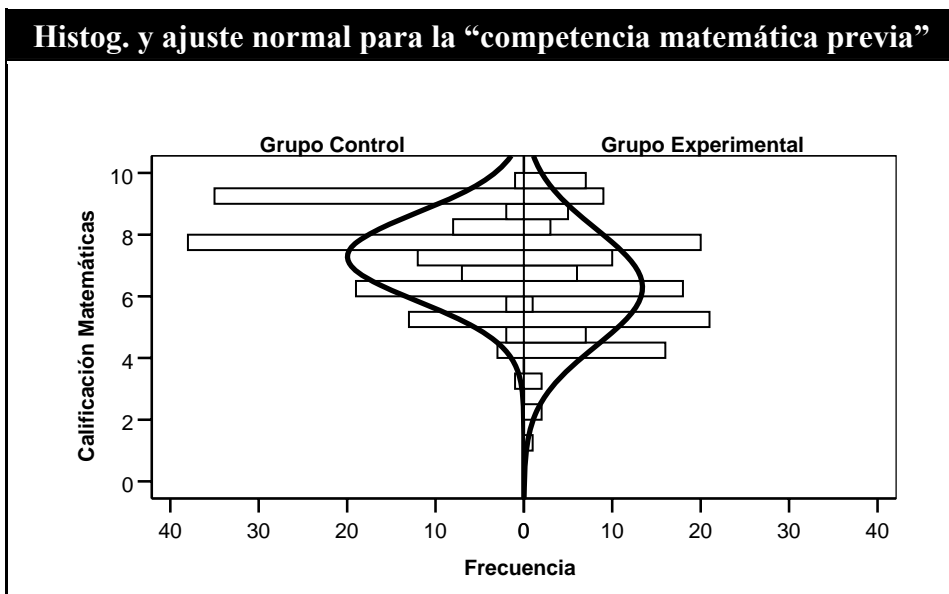
<b>Estadísticos descriptivos para la “competencia matemática previa”</b>		
	G. Cont.	G. Exp.
Tamaño del grupo	143	128
Media	7,279	6,288
Mediana	7,500	6,025
Desviación típica	1,429	1,903
Mínimo	3,3	1,0
Máximo	10,0	10,0
Rango	6,7	9,0
Amplitud intercuartil	3,0	2,5
Asimetría	-,467	,003
Curtosis	-,483	-,405

*Tabla 7.1.3.1. Estadísticos descriptivos para la variable “competencia matemática previa”.*



*Tabla 7.1.3.2. Diagramas de caja para la variable “competencia matemática previa”.*





*Tabla 7.1.3.3. Histogramas y ajuste normal para la variable “competencia matemática previa”.*

A la vista de estos datos y aún tomando en cuenta la posible disparidad de criterios y modelos de puntuación utilizados en los distintos centros para la calificación en matemáticas que los responsables de los grupos nos hicieron explícitas, podríamos concluir afirmando que la competencia matemática del grupo experimental no era superior a la del grupo control. En realidad el ANOVA para la variable “competencia matemática previa” en los grupos experimental y control (Tabla 7.1.3.4) al nivel de significación estándar de  $\alpha = 0.05$ , nos informa de una diferencia significativa en la competencia matemática previa (Sig. 0,001) de ambos grupos.

Con los datos del ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los grupos experimental y control con la covariable “competencia matemática previa” al nivel de significación estándar  $\alpha = 0.05$  (Tabla 7.1.3.5), comprobamos un relación significativa de la covariable “competencia matemática previa” (Sig. 0,000) con dicha medida. Sin embargo, y puesto que los datos proporcionados por el ANOVA para la medida obtenida por el constructo en los grupos experimental y control (Tabla 7.1.3.6), coinciden con los mostrados por el ANCOVA (Sig. 0,000 en ambos casos), podemos concluir afirmando que la covariable no influye en las diferencias encontradas respecto a la medida proporcionada por el constructo en los grupos experimental y control.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	66,430	1	66,430	23,820	,000
Intra-grupos	750,185	269	2,789		
Total	816,615	270			

*Tabla 7.1.3.4. ANOVA para la variable “competencia matemática previa” en los grupos experimental y control.*

ANCOVA					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	196,526(*)	2	98,263	43,412	,000
Intersección	200,472	1	200,472	88,567	,000
Com. mat. previa	131,728	1	131,728	58,196	,000
Grupos	120,755	1	120,755	53,349	,000
Error	606,617	268	2,263		
Total	12009,578	271			
Total corregida	803,143	270			

(\*) R cuadrado = ,245 (R cuadrado corregida = ,239)

*Tabla 7.1.3.5. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los grupos experimental y control con la covariable “competencia matemática previa”.*

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	64,798	1	64,798	23,608	,000
Intra-grupos	738,345	269	2,745		
Total	803,143	270			

*Tabla 7.1.3.6. ANOVA para la medida obtenida por el constructo en los grupos experimental y control.*

### Competencia matemática previa del grupo experimental y control en P1

La competencia matemática previa de los alumnos, no influye en el mejor comportamiento del grupo experimental frente al de control, por lo que respecta a la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.

#### 7.1.4.- Efecto de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en P1

Por último, y conforme definimos en el diseño de nuestra investigación, analizaremos la posible influencia de las variables “tipología del centro” (público, concertado y privado) y “nivel sociocultural del centro” (bajo, medio, alto) en el mejor rendimiento del grupo experimental frente al control, respecto de la medida proporcionada por el constructo. Para comenzar, un estudio descriptivo de la medida obtenida por el constructo en cada uno de los valores de la variable “tipología de centro” y “nivel sociocultural del centro”, nos revela (Tabla 7.1.4.1) pocas diferencias en todos los casos.

#### Estadísticos descriptivos para la medida del constructo en P1

CENTRO	Tamaño grupo	Media	Mediana	Desv. Típ.	Mín/ Máx	Ampl. Interc.
Público	153	6,512	6,341	1,664	1,5/9,5	2,4
Concertado	67	6,290	6,341	1,713	2,2/9,8	2,2
Privado	51	6,370	6,829	1,928	1,5/9,0	2,2
NS bajo	55	6,585	6,585	1,645	2,4/9,3	2,2
NS medio	99	6,475	6,585	1,783	1,5/9,8	2,9
NS alto	117	6,321	6,341	1,718	1,5/9,3	2,4
Público y NS bajo	55	6,585	6,585	1,645	2,4/9,3	2,2
Público y NS medio	57	6,650	6,585	1,826	1,5/9,5	2,8
Público y NS alto	41	6,222	6,341	1,441	3,4/9,0	2,4
Concert. y NS medio	42	6,237	6,463	1,716	2,2/9,8	2,2
Concertado y NS alto	25	6,380	6,341	1,741	2,4/9,3	2,7
Privado y NS alto	51	6,370	6,829	1,928	1,5/9,0	2,2

Tabla 7.1.4.1. Estadísticos descriptivos para la medida del constructo en P1.

El ANCOVA correspondiente para controlar el efecto de las covariables “tipología de centro” y “nivel sociocultural del centro”, confirma que (Tabla 7.1.4.2), como apuntan los estadísticos descriptivos, dichas covariables no influyen de manera significativa (Sig. 0,464 en el primer caso y 0,886 en el segundo) en las diferencias encontradas (Sig. 0,000) entre los grupos control y experimental por lo que respecta a la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.

ANCOVA					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	66,475(a)	3	22,158	8,031	,000
Intersección	1020,326	1	1020,326	369,810	,000
Centro_tipo	1,483	1	1,483	,537	,464
Centro_nivel	,057	1	,057	,021	,886
Grupos	63,469	1	63,469	23,004	,000
Error	736,668	267	2,759		
Total	12009,578	271			
Total corregida	803,143	270			
(*) R cuadrado = ,083 (R cuadrado corregida = ,072)					

*Tabla 7.1.4.2. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los grupos experimental y control con las covariables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro”.*

#### **Variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en P1**

Las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro”, no influyen en el mejor comportamiento del grupo experimental frente al de control, por lo que respecta a la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.

## **7.2.- Subproblema de investigación P1<sub>[1]</sub>: eficacia del videojuego en el rendimiento sobre relaciones numéricas**

El primer subproblema de investigación relacionado con los contenidos curriculares involucrados en la transversalidad de la competencia que pretendíamos medir, y conforme hemos hecho explícito en el capítulo 5, era el concerniente a las relaciones numéricas (C<sub>[1]</sub>): ¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a relaciones numéricas se refiere?

### **7.2.1.- Análisis descriptivo para P1<sub>[1]</sub>**

Al igual que sucedía con el problema de investigación P1, del análisis descriptivo de los datos obtenidos tras la aplicación del instrumento para la recogida de datos, también podemos afirmar que la medida de la competencia de nuestro estudio, restringida a los ítems relacionados con C<sub>[1]</sub> de relaciones numéricas, es superior en el grupo experimental que en el grupo de control. Así por ejemplo podemos observar que:

- La media del grupo experimental es superior en casi en un punto (0,866) a la del grupo control (Tabla 7.2.1.1).
- La mediana en el grupo experimental es superior en más de un punto (1,111) a la del grupo control (Tabla 7.2.1.1).
- La mediana del grupo experimental es semejante al tercer cuartil del grupo control (Tabla 7.2.1.2).
- La mediana del grupo control es inferior al primer cuartil del grupo experimental (Tabla 7.2.1.2).
- La asimetría en ambos grupos (Tabla 7.2.1.1 y Tabla 7.2.1.3) muestra un mayor desplazamiento del grupo de experimental hacia medidas más altas.
- En el grupo control existe una mayor concentración en la zona central de la distribución de frecuencias, mientras que en el experimental esa mayor concentración se da hacia medidas más altas, y con mayor amplitud (Tabla 7.2.1.3).

<b>Estadísticos descriptivos para <math>P1_{[1]}</math></b>		
	G. Cont.	G. Exp.
Tamaño del grupo	143	128
Media	6,304	7,170
Mediana	6,296	7,407
Desviación típica	1,546	1,518
Mínimo	2,2	2,2
Máximo	10,0	9,6
Rango	7,8	7,4
Amplitud intercuartil	2,2	2,1
Asimetría	-,259	-,714
Curtosis	-,053	,539

Tabla 7.2.1.1. Estadísticos descriptivos para  $P1_{[1]}$ .

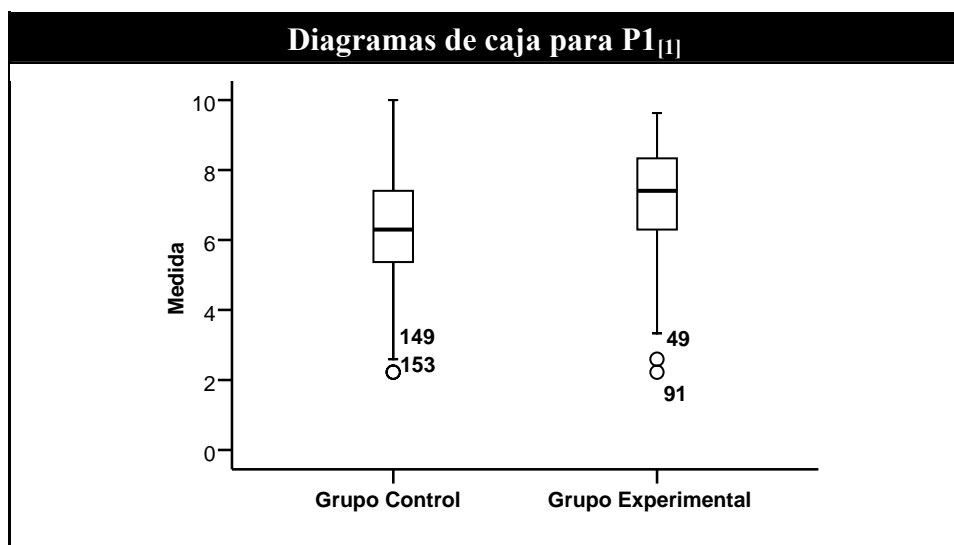


Tabla 7.2.1.2. Diagramas de caja para  $P1_{[1]}$ .

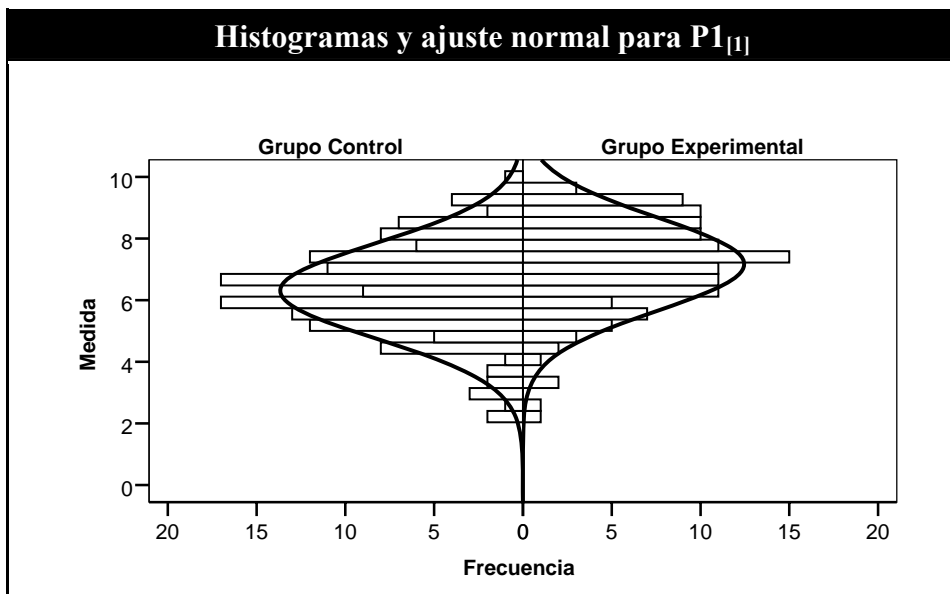


Tabla 7.2.1.3. Histogramas y ajuste normal para  $P1_{[1]}$ .

### 7.2.2.- Análisis inferencial para $P1_{[1]}$

El análisis inferencial de la t de Student ratifica la interpretación descriptiva (Tabla 7.2.2.1). Así podemos observar que podemos asumir la igualdad de varianzas poblaciones, y puesto el nivel de significación encontrado es nulo podemos rechazar la hipótesis nula, y afirmar que  $X_{E1} > X_{C1}$ .

**Prueba t para la igualdad de medias en  $P1_{[1]}$**

Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
F	Sig.						Inferior	Superior
,028	,867	-4,643	269	,000	-,866	,186	-1,233	-,499

Tabla 7.2.2.1. Prueba t para la igualdad de medias en  $P1_{[1]}$ .

De esta forma, y en los términos de probabilidad asumidos en el diseño (a los que no afecta la pérdida de los 5 sujetos a los que ya nos hemos referido previamente), podemos afirmar que la medida en el grupo experimental es significativamente superior a la del grupo control.

### Solución al primer subproblema de investigación P1<sub>[1]</sub>

Rechazo de la hipótesis nula  $H_0: X_{C1} - X_{E1} \geq 0$

La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece el rendimiento de los alumnos en lo que a relaciones numéricas se refiere.

### 7.2.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en P1<sub>[1]</sub>

Inicialmente, el estudio llevado a cabo anteriormente (pp. 339-342) nos lleva a pensar que el aumento significativo del rendimiento de los alumnos del grupo experimental en lo que a relaciones numéricas se refiere, no es debido a una mayor competencia matemática previa de dicho grupo.

Por otro lado, el ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de relaciones numéricas en los grupos experimental y control con la covariable “competencia matemática previa” al nivel de significación estándar  $\alpha = 0.05$  (Tabla 7.2.3.1), nos permite observar que la covariable “competencia matemática previa” posee un estadístico con nivel crítico (Sig. 0,000). Sin embargo, y puesto que los datos proporcionados por el ANOVA para la medida obtenida por el constructo en esos mismos ítems en los grupos experimental y control (Tabla 7.2.3.2), coinciden con los mostrados por el ANCOVA (Sig. 0,000 en ambos casos), podemos afirmar que la covariable no influye en las diferencias encontradas respecto a la medida proporcionada por el constructo en los grupos experimental y control, en los ítems de relaciones numéricas.



<b>ANCOVA</b>					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	149,473(*)	2	74,737	37,555	,000
Intersección	280,440	1	280,440	140,919	,000
Com. mat. previa	98,811	1	98,811	49,652	,000
Grupos	93,262	1	93,262	46,864	,000
Error	533,343	268	1,990		
Total	12895,748	271			
Total corregida	682,817	270			

(\*) R cuadrado = ,219 (R cuadrado corregida = ,213)

*Tabla 7.2.3.1. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de relaciones numéricas, en los grupos experimental y control con la covariable “competencia matemática previa”.*

<b>ANOVA</b>					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	50,662	1	50,662	21,558	,000
Intra-grupos	632,154	269	2,350		
Total	682,817	270			

*Tabla 7.2.3.2. ANOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de relaciones numéricas, en los grupos experimental y control.*

### **Competencia matemática previa del grupo experimental y control en P1<sub>[1]</sub>**

La competencia matemática previa de los alumnos, no influye en el mejor comportamiento del grupo experimental frente al de control, por lo que respecta al rendimiento en relaciones numéricas.

### 7.2.4.- Efecto de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en $P1_{[1]}$

Un análisis descriptivo de la medida obtenida por el constructo en los ítems sobre relaciones numéricas ( $C_{[1]}$ ), nos informa (Tabla 7.2.4.1) de la poca influencia que tienen sobre dicha medida, las variables “tipología del centro” (público, concertado y privado) y “nivel sociocultural del centro” (bajo, medio, alto).

Estadísticos descriptivos para la medida del constructo sobre $C_{[1]}$						
CENTRO	Tamaño grupo	Media	Mediana	Desv. Típ.	Mín/Máx	Ampl. Interc.
Público	153	6,836	6,667	1,546	2,2/9,6	1,9
Concertado	67	6,578	6,667	1,616	3,0/10	2,2
Privado	51	6,521	6,667	1,683	2,2/9,3	2,2
NS bajo	55	6,997	7,037	1,558	2,6/9,3	2,2
NS medio	99	6,764	6,667	1,624	2,2/10	2,6
NS alto	117	6,537	6,667	1,567	2,2/9,6	2,2
Público y NS bajo	55	6,997	7,037	1,558	2,6/9,3	2,2
Público y NS medio	57	6,803	6,667	1,667	2,2/9,6	2,6
Público y NS alto	41	6,667	6,667	1,852	3,7/9,6	1,9
Concert. y NS medio	42	6,711	6,667	1,582	3,0/10	2,7
Concertado y NS alto	25	6,356	6,296	1,679	3,0/8,9	2,2
Privado y NS alto	51	6,521	6,667	1,683	2,2/9,3	2,2

Tabla 7.2.4.1. Estadísticos descriptivos para la medida obtenida por el constructo en los ítems sobre relaciones numéricas.

Por otro lado, el ANCOVA correspondiente para controlar el efecto de las covariables “tipología de centro” y “nivel sociocultural del centro” (Tabla 7.2.4.2), confirma el estudio descriptivo, para constatar que dichas covariables no influyen de manera significativa (Sig. 0,738 en el primer caso y 0,453 en el segundo) en las diferencias encontradas (Sig. 0,000) entre los grupos control y experimental por lo que respecta al rendimiento en relaciones numéricas.

ANCOVA					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	52,006(*)	3	17,335	7,337	,000
Intersección	1216,665	1	1216,665	514,971	,000
Centro_tipo	,264	1	,264	,112	,738
Centro_nivel	1,336	1	1,336	,566	,453
Grupos	43,099	1	43,099	18,242	,000
Error	630,811	267	2,363		
Total	12895,748	271			
Total corregida	682,817	270			
(*) R cuadrado = ,076 (R cuadrado corregida = ,066)					

*Tabla 7.2.4.2. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de relaciones numéricas, en los grupos experimental y control con las covariables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro”.*

### **Variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en P1<sub>[1]</sub>**

Las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro”, no influyen en el mejor comportamiento del grupo experimental frente al de control, por lo que respecta al rendimiento en relaciones numéricas.

### **7.3.- Subproblema de investigación P1<sub>[2]</sub>: eficacia del videojuego en el rendimiento sobre cálculo mental**

El segundo subproblema de investigación P1<sub>[2]</sub>, involucraba los contenidos curriculares de cálculo mental (C<sub>[2]</sub>) presentes en la transversalidad de la competencia objeto de estudio. La definición explícita de dicho problema, como ya vimos en el capítulo 5, era la siguiente: ¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a cálculo mental se refiere?

### 7.3.1.- Análisis descriptivo para $P1_{[2]}$

Como en los casos estudiados anteriormente, el análisis descriptivo de los datos obtenidos restringido a los ítems relacionados con  $C_{[2]}$ , muestra que la medida en el grupo experimental es superior a la del control. Así por ejemplo podemos observar que:

- La media del grupo experimental es superior en más de un punto (1,363) a la del grupo control (Tabla 7.3.1.1).
- En la mediana, la diferencia es superior a un punto y medio (1,667) entre ambos grupos (Tabla 7.3.1.1).
- El primer cuartil del grupo experimental es superior a la mediana del grupo control (Tabla 7.3.1.2).
- El tercer cuartil del grupo control es inferior a la mediana del grupo experimental (Tabla 7.3.1.2).
- En el grupo control existe una mayor concentración en la zona central-baja de la distribución de frecuencias, mientras que en el experimental esa mayor concentración se da hacia medidas más altas, y con mayor amplitud (Tabla 7.3.1.3). Información que también transmite el coeficiente de asimetría (Tabla 7.3.1.1).

<b>Estadísticos descriptivos para <math>P1_{[2]}</math></b>		
	G. Cont.	G. Exp.
Tamaño del grupo	143	128
Media	4,588	5,951
Mediana	4,444	6,111
Desviación típica	2,229	1,946
Mínimo	,0	,0
Máximo	10,0	9,4
Rango	10,0	9,4
Amplitud intercuartil	3,3	2,2
Asimetría	,051	-,535
Curtosis	-,586	,003

*Tabla 7.3.1.1. Estadísticos descriptivos para  $P1_{[2]}$ .*

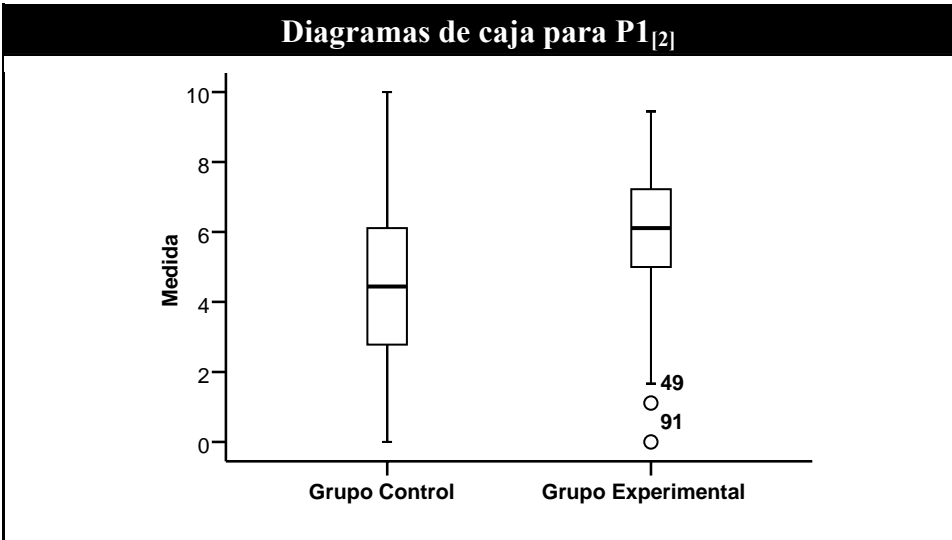


Tabla 7.3.1.2. Diagramas de caja para  $P1_{[2]}$ .

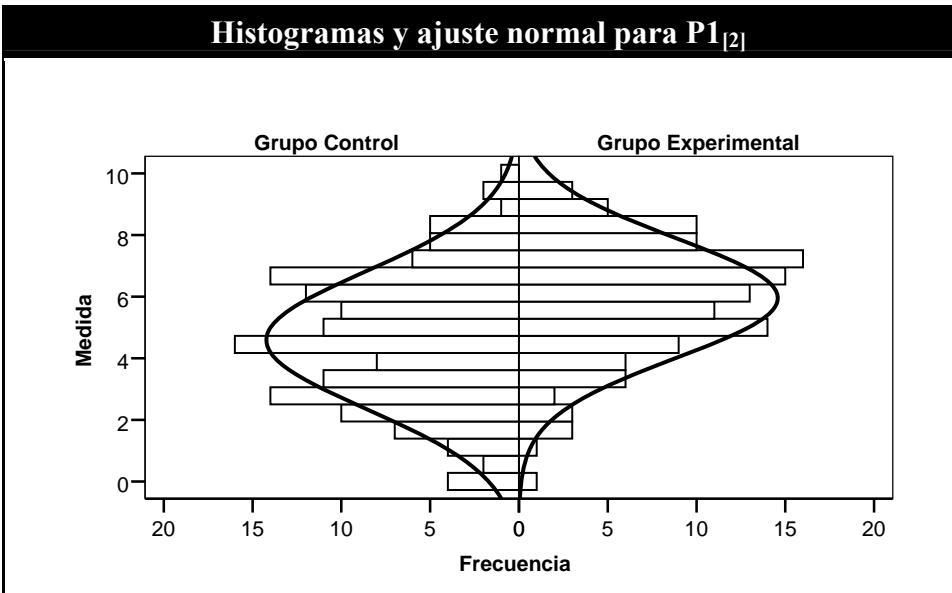


Tabla 7.3.1.3. Histogramas y ajuste normal para  $P1_{[2]}$ .

### 7.3.2.- Análisis inferencial para $P1_{[2]}$

La interpretación descriptiva realizada en el apartado anterior, se ve confirmada con el análisis inferencial que se desprende de la aplicación de la *t* de Student (Tabla 7.3.2.1) al comprobar que el nivel de significación obtenido es nulo.

Prueba <i>t</i> para la igualdad de medias en $P1_{[2]}$								
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		<i>t</i>	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
F	Sig.						Inferior	Superior
3,402	,066	-5,331	269	,000	-1,362	,255	-1,865	-,859

Tabla 7.3.2.1. Prueba *t* para la igualdad de medias en  $P1_{[2]}$ .

De esta forma podemos rechazar la hipótesis nula (en los términos de probabilidad asumidos) y afirmar que la medida en el grupo experimental ( $X_{E2}$ ) es significativamente superior a la del grupo control ( $X_{C2}$ ).

Solución al segundo subproblema de investigación $P1_{[2]}$
Rechazo de la hipótesis nula $H_0: X_{C2} - X_{E2} \geq 0$
La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece el rendimiento de los alumnos en lo que a cálculo mental se refiere.

### 7.3.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en $P1_{[2]}$

Como sucedía con en el caso de  $P1_{[1]}$ , inicialmente, el estudio abordado anteriormente (pp. 339-342) nos permite conjeturar que el aumento significativo del rendimiento de los alumnos del grupo experimental frente al de control en lo que a cálculo mental se refiere, no es debido a una mayor competencia matemática previa del grupo experimental.

Por otro lado, los datos del ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de cálculo mental en los grupos experimental y control con la covariable “competencia matemática previa” al nivel de significación estándar de  $\alpha = 0.05$  (Tabla 7.3.3.1), nos informa que la covariable “competencia matemática previa” posee un estadístico con nivel crítico (Sig. 0,000). Pero como los datos proporcionados por el ANOVA para la medida obtenida por el constructo en esos mismos ítems en los grupos experimental y control (Tabla 7.3.3.2), coinciden con los mostrados por el ANCOVA (Sig. 0,000 en ambos casos), podemos afirmar que la covariable no influye en las diferencias encontradas respecto a la medida proporcionada por el constructo en los grupos experimental y control, en los ítems mencionados.

ANCOVA					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	286,739(*)	2	143,369	37,488	,000
Intersección	69,076	1	69,076	18,062	,000
Com. mat. previa	161,384	1	161,384	42,198	,000
Grupos	206,050	1	206,050	53,877	,000
Error	1024,953	268	3,824		
Total	8729,012	271			
Total corregida	1311,692	270			

(\*) R cuadrado = ,219 (R cuadrado corregida = ,213)

*Tabla 7.3.3.1. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de cálculo mental, en los grupos experimental y control con la covariable “competencia matemática previa”.*

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	125,355	1	125,355	28,424	,000
Intra-grupos	1186,337	269	4,410		
Total	1311,692	270			

*Tabla 7.3.3.2. ANOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de cálculo mental, en los grupos experimental y control.*

### Competencia matemática previa del grupo experimental y control en P1<sub>[2]</sub>

La competencia matemática previa de los alumnos, no influye en el mejor comportamiento del grupo experimental frente al de control, por lo que respecta al rendimiento en cálculo mental.

### 7.3.4.- Efecto de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en P1<sub>[2]</sub>

Del estudio descriptivo (Tabla 7.3.4.1) de la medida obtenida por el constructo en los ítems sobre cálculo mental (C<sub>[2]</sub>), cabría esperar que las variables “tipología del centro” (público, concertado y privado) y “nivel sociocultural del centro” (bajo, medio, alto) tuvieran poca influencia sobre dicha medida.

### Estadísticos descriptivos para la medida del constructo sobre C<sub>[2]</sub>

CENTRO	Tamaño grupo	Media	Mediana	Desv. Típ.	Mín/Máx	Ampl. Interc.
Público	153	5,363	5,556	2,040	0,0/9,4	2,8
Concertado	67	5,050	5,000	2,316	0,6/10	3,3
Privado	51	5,076	5,556	2,524	0,0/9,4	3,9
NS bajo	55	5,525	5,556	1,929	1,1/8,9	2,8
NS medio	99	5,275	5,556	2,341	0,0/10	3,3
NS alto	117	5,057	5,000	2,207	0,0/9,4	3,3
Público y NS bajo	55	5,525	5,556	1,929	1,1/8,9	2,8
Público y NS medio	57	5,643	6,111	2,179	0,0/9,4	3,3
Público y NS alto	41	4,714	4,444	1,904	1,1/9,4	2,8
Concert. y NS medio	42	4,775	5,000	2,485	0,6/10	3,9
Concertado y NS alto	25	5,511	5,556	1,964	1,7/8,9	2,8
Privado y NS alto	51	5,076	5,556	2,524	0,0/9,4	3,9

Tabla 7.3.4.1. Estadísticos descriptivos para la medida obtenida por el constructo en los ítems sobre cálculo mental.



Y en efecto, el ANCOVA correspondiente para controlar el efecto de las covariables “tipología de centro” y “nivel sociocultural del centro” (Tabla 7.3.4.2), nos permite comprobar que dichas covariables no influyen de manera significativa (Sig. 0,501 en el primer caso y 0,747 en el segundo) en las diferencias encontradas (Sig. 0,000) entre los grupos control y experimental por lo que respecta al rendimiento en cálculo mental.

ANCOVA					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	127,374(*)	3	42,458	9,572	,000
Intersección	689,433	1	689,433	155,430	,000
Centro_tipo	2,016	1	2,016	,455	,501
Centro_nivel	,461	1	,461	,104	,747
Grupos	118,401	1	118,401	26,693	,000
Error	1184,318	267	4,436		
Total	8729,012	271			
Total corregida	1311,692	270			
(*) R cuadrado = ,097 (R cuadrado corregida = ,087)					

*Tabla 7.3.4.2. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de cálculo mental, en los grupos experimental y control con las covariables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro”.*

#### **Variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en P1<sub>[2]</sub>**

Las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro”, no influyen en el mejor comportamiento del grupo experimental frente al de control, por lo que respecta al rendimiento en cálculo mental.

#### **7.4.- Subproblema de investigación P1<sub>[3]</sub>: eficacia del videojuego en el rendimiento sobre aproximaciones y/o cálculo mental aproximado**

La definición del tercer subproblema de investigación era la siguiente: ¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de

Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a aproximaciones y/o cálculo mental aproximado se refiere?

#### 7.4.1.- Análisis descriptivo para P1<sub>[3]</sub>

Igual que en los anteriores subproblemas de investigación, el análisis descriptivo de los datos obtenidos restringido a los ítems relacionados con C<sub>[3]</sub> (aproximaciones y/o cálculo mental aproximado), muestra que la medida en el grupo experimental es superior a la del control, aunque en este caso, en menor medida:

- La media del grupo experimental es superior en algo menos de un punto (0,845) a la del grupo control (Tabla 7.4.1.1).
- La mediana del grupo experimental es superior en algo más de un punto (1,111) a la del grupo control (Tabla 7.4.1.1).
- El primer cuartil del grupo experimental es superior a la mediana del grupo control (Tabla 7.4.1.2).
- Los coeficientes de asimetría (Tabla 7.4.1.1) y la distribución de frecuencias (Tabla 7.4.1.3) informan de un mejor comportamiento del grupo experimental.

<b>Estadísticos descriptivos para P1<sub>[3]</sub></b>		
	G. Cont.	G. Exp.
Tamaño del grupo	143	128
Media	5,882	6,727
Mediana	5,556	6,667
Desviación típica	2,162	2,284
Mínimo	,0	1,1
Máximo	10,0	10,0
Rango	10,0	8,9
Amplitud intercuartil	3,3	3,3
Asimetría	-,271	-,456
Curtosis	-,347	-,442

*Tabla 7.4.1.1. Estadísticos descriptivos para P1<sub>[3]</sub>.*

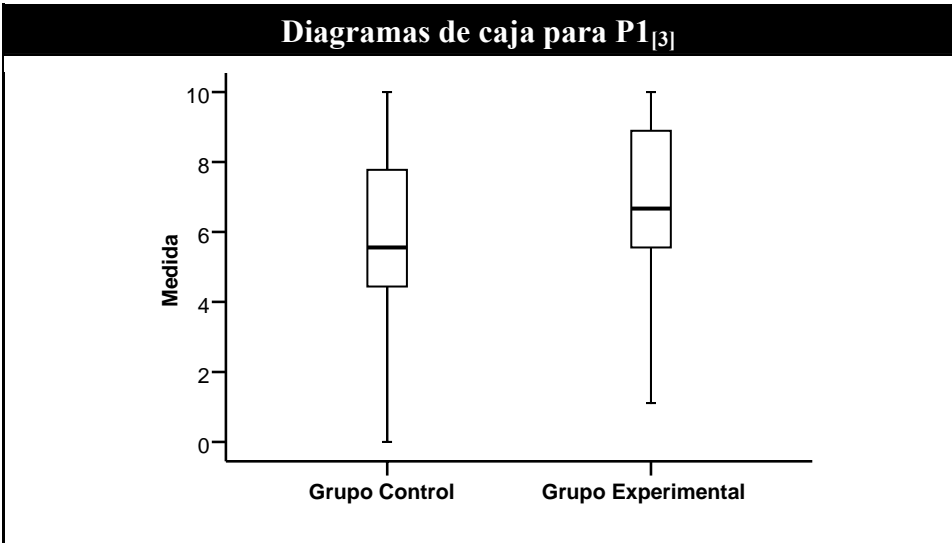


Tabla 7.4.1.2. Diagramas de caja para  $P1_{[3]}$ .

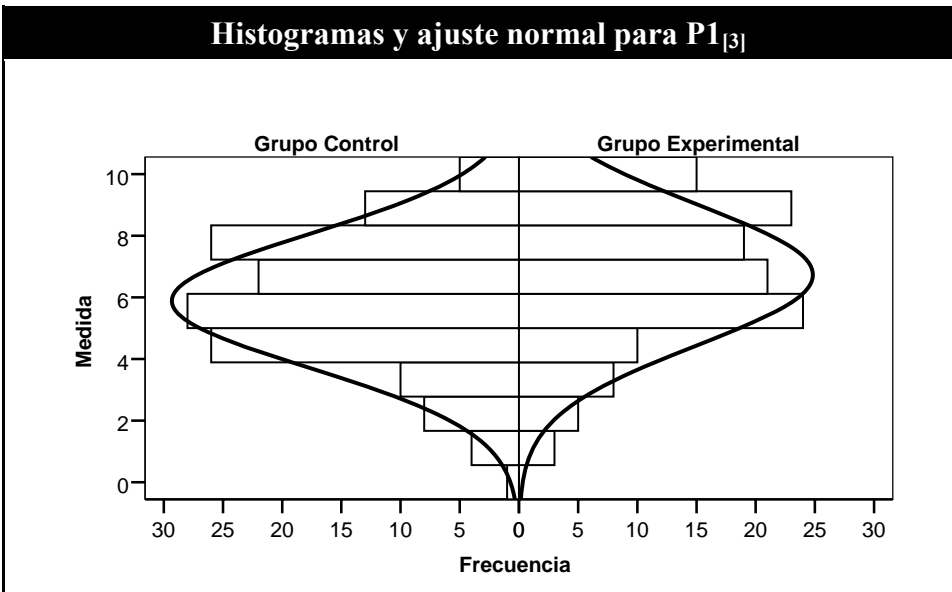


Tabla 7.4.1.3. Histogramas y ajuste normal para  $P1_{[3]}$ .

### 7.4.2.- Análisis inferencial para $P1_{[3]}$

El análisis de los datos que proporciona la comparación de medias de la prueba t de Student (Tabla 7.4.2.1), confirma también para este subproblema de investigación ( $0,002 / 2 < 0.05$ ) el mejor rendimiento del grupo experimental frente al de control.

Prueba t para la igualdad de medias en $P1_{[3]}$								
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
F	Sig.						Inferior	Superior
,335	,563	-3,130	269	,002	-,846	,270	-1,377	-,314

Tabla 7.4.2.1. Prueba t para la igualdad de medias en  $P1_{[3]}$ .

Y con ello, y en los términos probabilísticos definidos previamente, podemos rechazar la hipótesis nula y afirmar que la medida en el grupo experimental es significativamente superior a la del grupo control por lo que respecta a los contenidos transversales ( $C_{[3]}$ ) a la competencia de estudio.

Solución al tercer subproblema de investigación $P1_{[3]}$
Rechazo de la hipótesis nula $H_0: X_{C3} - X_{E3} \geq 0$
La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece el rendimiento de los alumnos en lo que a aproximación y/o cálculo mental aproximado se refiere.

### 7.4.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en $P1_{[3]}$

Repitiendo el mismo esquema seguido para  $P1_{[1]}$  y  $P1_{[2]}$ , para comprobar que el aumento significativo del rendimiento de los alumnos del grupo experimental en lo que a aproximación y/o cálculo mental aproximado se refiere, no es debido a una mayor competencia matemática previa del grupo

experimental, bastará con comparar los resultados del ANOVA para la medida obtenida por el constructo sobre dichos ítems y los del ANCOVA al incluir como covariable “la competencia matemática previa”.

Los datos del ANCOVA (Tabla 7.4.3.1) informan que la covariable “competencia matemática previa” posee un estadístico con nivel crítico (Sig. 0,000). Pero al coincidir con los datos proporcionados por el ANOVA (Tabla 7.4.3.2) podemos concluir afirmando la no influencia de dicha covariable.

<b>ANCOVA</b>					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	215,262(*)	2	107,631	24,881	,000
Intersección	147,776	1	147,776	34,162	,000
Com. mat. previa	166,974	1	166,974	38,600	,000
Grupos	107,036	1	107,036	24,744	,000
Error	1159,300	268	4,326		
Total	12066,667	271			
Total corregida	1374,562	270			

(\*) R cuadrado = ,157 (R cuadrado corregida = ,150)

*Tabla 7.4.3.1. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de aproximación y/o cálculo mental aproximado, en los grupos experimental y control con la covariable “competencia matemática previa”.*

<b>ANOVA</b>					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	48,288	1	48,288	9,794	,002
Intra-grupos	1326,273	269	4,930		
Total	1374,562	270			

*Tabla 7.4.3.2. ANOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de aproximación y/o cálculo mental aproximado, en los grupos experimental y control.*

### Competencia matemática previa del grupo experimental y control en P1<sub>[3]</sub>

La competencia matemática previa de los alumnos, no influye en el mejor comportamiento del grupo experimental frente al de control, por lo que respecta al rendimiento en aproximaciones y/o cálculo mental aproximado.

#### 7.4.4.- Efecto de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en P1<sub>[3]</sub>

La Tabla 7.4.4.1 muestra los estadísticos descriptivos correspondientes a la medida obtenida por el constructo en los ítems sobre aproximaciones y/o cálculo mental aproximado (C<sub>[3]</sub>). De su análisis podemos deducir la poca influencia que sobre dicha medida tienen las variables “tipología del centro” (público, concertado y privado) y “nivel sociocultural del centro” (bajo, medio, alto).

#### Estadísticos descriptivos para la medida del constructo sobre C<sub>[3]</sub>

CENTRO	Tamaño grupo	Media	Mediana	Desv. Típ.	Mín/ Máx	Ampl. Interc.
Público	153	6,289	6,667	2,301	1,1/10	3,3
Concertado	67	6,252	6,667	2,081	1,1/10	3,3
Privado	51	6,296	6,667	2,380	0,0/10	3,3
NS bajo	55	6,364	5,556	2,278	2,2/10	4,4
NS medio	99	6,251	5,556	2,309	1,1/10	3,3
NS alto	117	6,268	6,667	2,220	0,0/10	3,3
Público y NS bajo	55	6,364	5,556	2,278	2,2/10	4,4
Público y NS medio	57	6,296	5,556	2,505	1,1/10	4,4
Público y NS alto	41	6,179	6,667	2,079	1,1/8,9	2,8
Concert. y NS medio	42	6,190	6,111	2,041	2,2/10	3,3
Concertado y NS alto	25	6,356	6,667	2,188	1,1/10	3,3
Privado y NS alto	51	6,296	6,667	2,380	0,0/10	3,3

Tabla 7.4.4.1. Estadísticos descriptivos para la medida obtenida por el constructo en los ítems sobre aproximaciones y/o cálculo mental aproximado.

El ANCOVA para controlar el efecto de las covariables “tipología de centro” y “nivel sociocultural del centro” (Tabla 7.4.4.2), nos permite verificar que, como señalaban los estadísticos descriptivos, dichas covariables no influyen de manera significativa (Sig. 0,451 en el primer caso y 0,874 en el segundo) en las diferencias encontradas (Sig. 0,001) entre los grupos control y experimental por lo que respecta al rendimiento en aproximaciones y/o cálculo mental aproximado.

ANCOVA					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	53,070(*)	3	17,690	3,574	,015
Intersección	910,770	1	910,770	184,016	,000
Centro_tipo	2,822	1	2,822	,570	,451
Centro_nivel	,125	1	,125	,025	,874
Grupos	52,757	1	52,757	10,659	,001
Error	1321,491	267	4,949		
Total	12066,667	271			
Total corregida	1374,562	270			

(\*) R cuadrado = ,039 (R cuadrado corregida = ,028)

*Tabla 7.4.4.2. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de aproximaciones y/o cálculo mental aproximado, en los grupos experimental y control con las covariables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro”.*

#### **Variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en P1<sub>[3]</sub>**

Las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro”, no influyen en el mejor comportamiento del grupo experimental frente al de control, por lo que respecta al rendimiento en aproximaciones y/o cálculo mental aproximado.

### **7.5.- Subproblema de investigación P1<sub>[4]</sub>: eficacia del videojuego en el rendimiento sobre resolución de problemas**

El cuarto subproblema de investigación P1<sub>[4]</sub>, hacía referencia a los contenidos curriculares de resolución de problemas (C<sub>[4]</sub>) presentes en la transversalidad de la competencia objeto de estudio. La definición explícita que ya habíamos realizado de dicho problema, era la siguiente: ¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a resolución de problemas se refiere?

#### **7.5.1.- Análisis descriptivo para P1<sub>[4]</sub>**

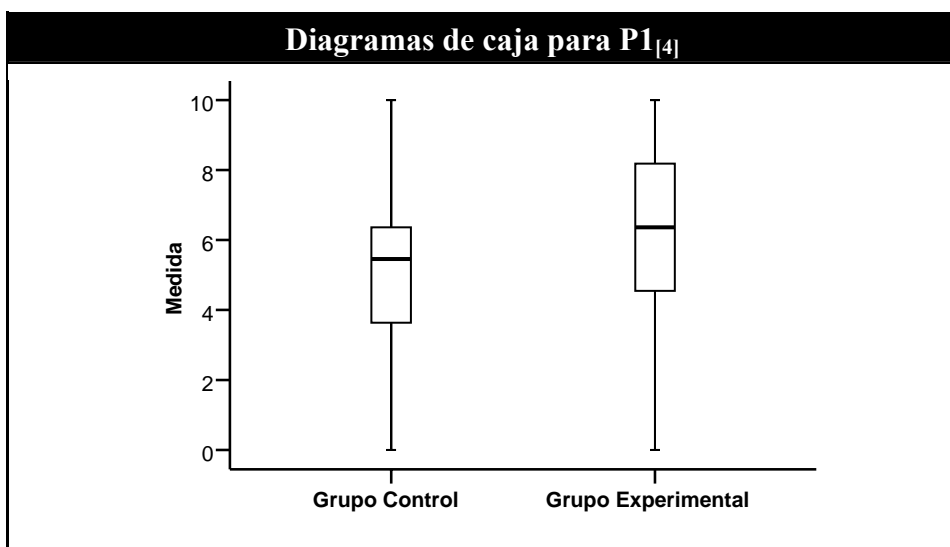
Al igual que ha sucedido con los casos estudiados anteriormente, del análisis descriptivo de los datos obtenidos restringido a los ítems relacionados con C<sub>[4]</sub>, cabría esperar que la medida en el grupo experimental fuera superior a la del control en dichos ítems. Así por ejemplo podemos observar que:

- La media del grupo experimental es superior en casi un punto (0,983) a la del grupo control (Tabla 7.5.1.1).
- En la mediana, la diferencia entre ambos grupos es también de casi un punto (,909) a favor del grupo experimental (Tabla 7.5.1.1).
- La media del grupo experimental es superior al tercer cuartil del grupo control (Tabla 7.5.1.2), y el intervalo intercuartílico del grupo experimental es simétrico y muy superior al del grupo control (Tabla 7.5.1.1 y 7.5.1.2).
- El grupo experimental muestra una mayor concentración en la zona de distribución de frecuencias en medidas altas, y presenta una asimetría hacia esa zona bastante mayor (Tabla 7.5.1.1 y Tabla 7.5.1.3).



<b>Estadísticos descriptivos para <math>PI_{[4]}</math></b>		
	G. Cont.	G. Exp.
Tamaño del grupo	143	128
Media	5,118	6,101
Mediana	5,455	6,364
Desviación típica	2,280	2,262
Mínimo	,0	,0
Máximo	10,0	10,0
Rango	10,0	10,0
Amplitud intercuartil	2,7	3,6
Asimetría	-,114	-,498
Curtosis	-,326	-,082

*Tabla 7.5.1.1. Estadísticos descriptivos para  $PI_{[4]}$ .*



*Tabla 7.5.1.2. Diagramas de caja para  $PI_{[4]}$ .*

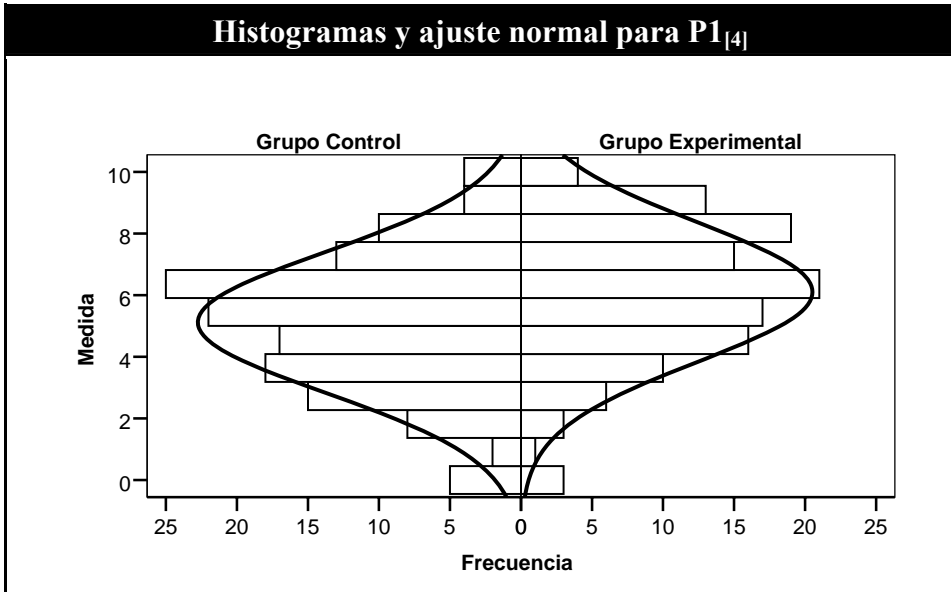


Tabla 7.5.1.3. Histogramas y ajuste normal para P1<sub>[4]</sub>.

**7.5.2.- Análisis inferencial para P1<sub>[4]</sub>**

Esa interpretación descriptiva de una medida superior en el grupo experimental mencionada en el apartado anterior, se ve confirmada por los datos del analisis inferencial de la t de Student (Tabla 7.5.2.1), ya que la significación del contraste es nula.

Prueba t para la igualdad de medias en P1 <sub>[4]</sub>								
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
F	Sig.						Inferior	Superior
0,025	,874	-3,557	269	,000	-,983	,276	-1,527	-,439

Tabla 7.5.2.1. Prueba t para la igualdad de medias en P1<sub>[4]</sub>.

Así las cosas, podemos rechazar la hipótesis nula (en los términos de probabilidad asumidos en la investigación) y afirmar que la medida en el grupo experimental ( $X_{E4}$ ) es significativamente superior a la del grupo control ( $X_{C4}$ ).

#### **Solución al cuarto subproblema de investigación P1<sub>[4]</sub>**

Rechazo de la hipótesis nula  $H_0: X_{C4} - X_{E4} \geq 0$

La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece el rendimiento de los alumnos en lo que a resolución de problemas se refiere.

#### **7.5.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en P1<sub>[4]</sub>**

Como en los subproblemas de investigación analizados hasta ahora, con el estudio realizado con anterioridad (pp. 339-342) podemos conjeturar que el aumento significativo del rendimiento de los alumnos del grupo experimental frente al de control en lo referido a la resolución de problemas, no es debido a una mayor competencia matemática previa del grupo experimental.

Por otro lado, los datos del ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de resolución de problemas en los grupos experimental y control con la covariable “competencia matemática previa” al nivel de significación estándar de  $\alpha = 0.05$  (Tabla 7.5.3.1), nos indican que la covariable “competencia matemática previa” posee un estadístico con nivel crítico (Sig. 0,000). Pero como los datos proporcionados por el ANOVA para la medida obtenida por el constructo en esos mismos ítems en los grupos experimental y control (Tabla 7.5.3.2), coinciden con los mostrados por el ANCOVA (Sig. 0,000 en ambos casos), podemos afirmar que la covariable no influye en las diferencias encontradas respecto a la medida proporcionada por el constructo en los grupos experimental y control, en los ítems mencionados.

<b>ANCOVA</b>					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	201,998(*)	2	100,999	21,629	,000
Intersección	112,905	1	112,905	24,179	,000
Com. mat. previa	136,700	1	136,700	29,275	,000
Grupos	122,761	1	122,761	26,289	,000
Error	1251,450	268	4,670		
Total	9897,521	271			
Total corregida	1453,448	270			

(\*) R cuadrado = ,139 (R cuadrado corregida = ,133)

*Tabla 7.5.3.1. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de resolución de problemas, en los grupos experimental y control con la covariable “competencia matemática previa”.*

<b>ANOVA</b>					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	65,298	1	65,298	12,654	,000
Intra-grupos	1388,150	269	5,160		
Total	1453,448	270			

*Tabla 7.5.3.2. ANOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de resolución de problemas, en los grupos experimental y control.*

### **Competencia matemática previa del grupo experimental y control en P1<sub>[4]</sub>**

La competencia matemática previa de los alumnos, no influye en el mejor comportamiento del grupo experimental frente al de control, por lo que respecta al rendimiento en resolución de problemas.

#### 7.5.4.- Efecto de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en P1<sub>[4]</sub>

Del estudio descriptivo (Tabla 7.5.4.1) de la medida obtenida por el constructo en los ítems sobre cálculo mental (C<sub>[4]</sub>), cabría esperar que las variables “tipología del centro” (público, concertado y privado) y “nivel sociocultural del centro” (bajo, medio, alto) tuvieran poca influencia sobre dicha medida.

Estadísticos descriptivos para la medida del constructo sobre C <sub>[4]</sub>						
CENTRO	Tamaño grupo	Media	Mediana	Desv. Tip.	Mín/Máx	Ampl. Interc.
Público	153	5,532	5,455	2,308	0,0/10	3,6
Concertado	67	5,658	5,455	2,198	0,0/10	3,6
Privado	51	5,633	6,364	2,546	0,0/10	2,7
NS bajo	55	5,686	5,455	2,310	0,0/10	3,6
NS medio	99	5,666	5,455	2,380	0,0/10	3,6
NS alto	117	5,462	5,455	2,288	0,0/10	3,6
Público y NS bajo	55	5,686	5,455	2,310	0,0/10	3,6
Público y NS medio	57	5,789	5,455	2,517	0,0/10	4,1
Público y NS alto	41	4,967	4,545	1,930	0,9/10	2,7
Concert. y NS medio	42	5,498	5,455	2,200	0,0/10	3,6
Concertado y NS alto	25	5,927	6,364	2,213	1,8/10	2,7
Privado y NS alto	51	5,633	6,364	2,546	0,0/10	2,7

*Tabla 7.5.4.1. Estadísticos descriptivos para la medida obtenida por el constructo en los ítems sobre resolución de problemas.*

Y así es. El ANCOVA correspondiente para controlar el efecto de las covariables “tipología de centro” y “nivel sociocultural del centro” (Tabla 7.5.4.2), nos indica que dichas covariables no influyen de manera significativa (Sig. 0,115 en el primer caso y 0,563 en el segundo) en las diferencias encontradas entre los grupos control y experimental por lo que respecta al rendimiento en cálculo mental (Sig. 0,000).

ANCOVA					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	78,497(*)	3	26,166	5,081	,002
Intersección	728,455	1	728,455	141,458	,000
Centro_tipo	12,855	1	12,855	2,496	,115
Centro_nivel	1,729	1	1,729	,336	,563
Grupos	72,122	1	72,122	14,005	,000
Error	1374,951	267	5,150		
Total	9897,521	271			
Total corregida	1453,448	270			
(*) R cuadrado =,054 (R cuadrado corregida = ,043)					

*Tabla 7.5.4.2. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems de resolución de problemas, en los grupos experimental y control con las covariables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro”.*

#### **Variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en P1<sub>[4]</sub>**

Las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro”, no influyen en el mejor comportamiento del grupo experimental frente al de control, por lo que respecta al rendimiento en resolución de problemas.

#### **7.6.- Subproblema de investigación P1<sub>[5]</sub>: eficacia del videojuego en el rendimiento sobre la competencia básica “aprender a aprender”**

El último subproblema de investigación planteado en el diseño de la investigación era la siguiente: ¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a la competencia básica de “aprender a aprender” se refiere?

### 7.6.1.- Análisis descriptivo para P1<sub>[5]</sub>

Como en los restantes subproblemas de investigación, el análisis descriptivo de los datos obtenidos restringido a los ítems relacionados con C<sub>[5]</sub> (competencia básica “aprender a aprender”), muestra que la medida en el grupo experimental es superior a la del control:

- La media del grupo experimental es superior en algo más de un punto (1,208) a la del grupo control (Tabla 7.6.1.1).
- También la mediana del grupo experimental es superior en algo más de un punto (1,334) a la del grupo control (Tabla 7.6.1.1).
- El primer cuartil del grupo experimental es superior a la mediana del grupo control (Tabla 7.6.1.2).
- La mediana del grupo experimental es superior al tercer cuartil del grupo control (Tabla 7.6.1.2).
- Los coeficientes de asimetría (Tabla 7.6.1.1) y la distribución de frecuencias (Tabla 7.6.1.3) informan de un mejor comportamiento del grupo experimental.

Estadísticos descriptivos para P1 <sub>[5]</sub>		
	G. Cont.	G. Exp.
Tamaño del grupo	143	128
Media	5,287	6,495
Mediana	5,333	6,667
Desviación típica	1,841	1,860
Mínimo	1,3	,0
Máximo	9,3	10,0
Rango	8,0	10,0
Amplitud intercuartil	2,7	2,7
Asimetría	-,026	-,547
Curtosis	-,634	,366

Tabla 7.6.1.1. Estadísticos descriptivos para P1<sub>[5]</sub>.

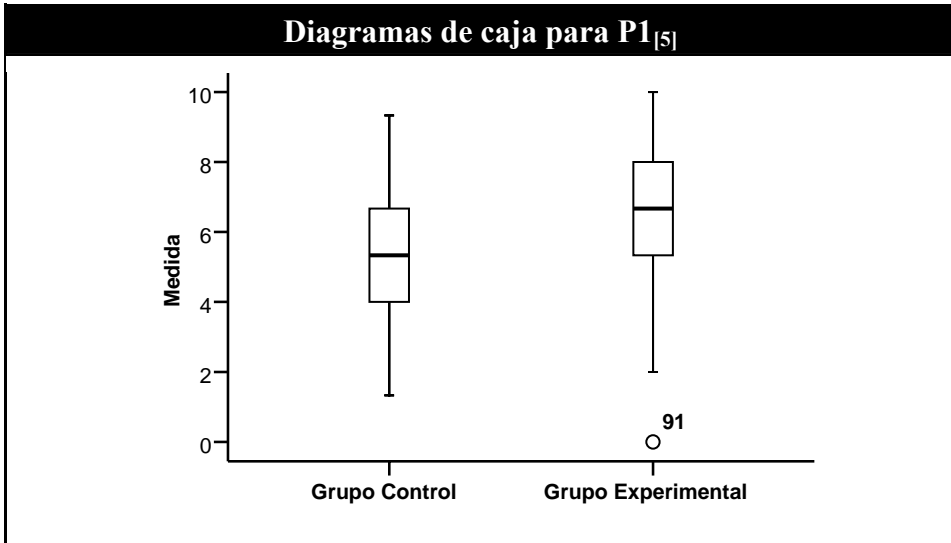


Tabla 7.6.1.2. Diagramas de caja para  $P1_{[5]}$ .

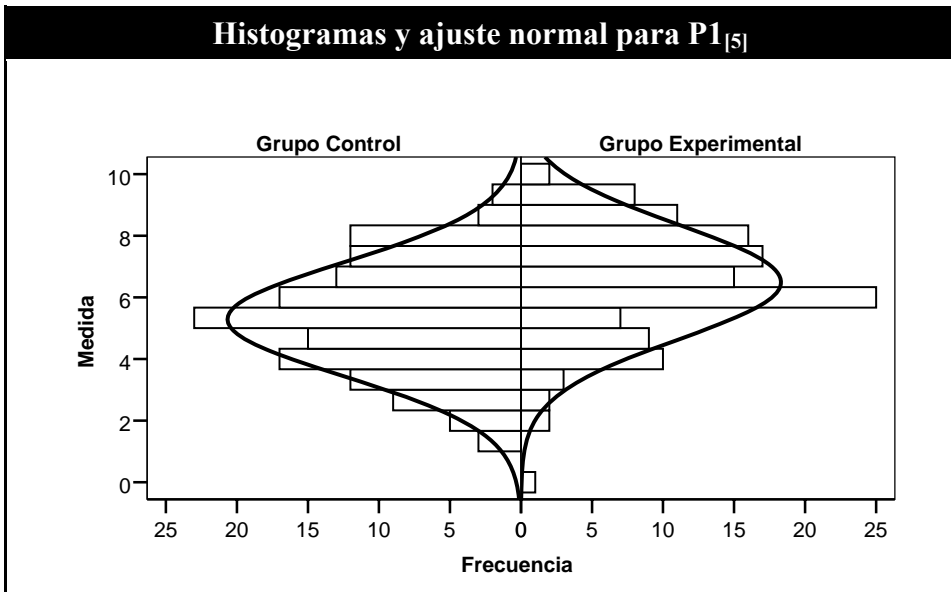


Tabla 7.6.1.3. Histogramas y ajuste normal para  $P1_{[5]}$ .



### 7.6.2.- Análisis inferencial para $P1_{[5]}$

El análisis de los datos que proporciona la comparación de medias de la prueba t de Student (Tabla 7.6.2.1), confirma también para este subproblema de investigación (Sig. 0,000) el mejor rendimiento del grupo experimental frente al de control.

Prueba t para la igualdad de medias en $P1_{[5]}$								
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
F	Sig.						Inferior	Superior
,009	,926	-5,366	269	,000	-1,208	,225	-1,651	-,764

Tabla 7.6.2.1. Prueba t para la igualdad de medias en  $P1_{[5]}$ .

Con ello, y en los términos probabilísticos ya definidos, podemos rechazar la hipótesis nula y afirmar que la medida en el grupo experimental es significativamente superior a la del grupo control por lo que respecta a los contenidos transversales ( $C_{[5]}$ ) a la competencia de estudio.

### Solución al quinto subproblema de investigación $P1_{[5]}$

Rechazo de la hipótesis nula  $H_0: X_{C5} - X_{E5} \geq 0$

La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece el rendimiento de los alumnos en lo que a la competencia “aprender a aprender” se refiere.

### 7.6.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en $P1_{[5]}$

Continuando el mismo esquema que el seguido para los anteriores subproblemas de investigación, para comprobar que el aumento significativo del rendimiento de los alumnos del grupo experimental en lo que a la competencia básica “aprender a aprender” se refiere, no es debido a una mayor competencia

matemática previa del grupo experimental, bastará con comparar los resultados del ANOVA para la medida obtenida por el constructo sobre dichos ítems y los del ANCOVA al incluir como covariable “la competencia matemática previa”.

Los datos del ANCOVA (Tabla 7.6.3.1) nos indican que la covariable “competencia matemática previa” posee un estadístico con nivel crítico (Sig. 0,000). Pero puesto que coinciden con los datos proporcionados por el ANOVA (Tabla 7.6.3.2) podemos concluir afirmando la no influencia de dicha covariable.

<b>ANCOVA</b>					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	217,737(*)	2	108,869	36,397	,000
Intersección	155,806	1	155,806	52,088	,000
Com. mat. previa	119,162	1	119,162	39,838	,000
Grupos	159,505	1	159,505	53,325	,000
Error	801,635	268	2,991		
Total	10316,889	271			
Total corregida	1019,372	270			

(\*) R cuadrado = ,214 (R cuadrado corregida = ,208)

*Tabla 7.6.3.1. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems relacionados con la competencia básica “aprender a aprender”, en los grupos experimental y control con la covariable “competencia matemática previa”.*

<b>ANOVA</b>					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	98,575	1	98,575	28,798	,000
Intra-grupos	920,797	269	3,423		
Total	1019,372	270			

*Tabla 7.6.3.2. ANOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems relacionados con la competencia básica “aprender a aprender”, en los grupos experimental y control.*

**Competencia matemática previa del grupo experimental y control en P1<sub>[5]</sub>**

La competencia matemática previa de los alumnos, no influye en el mejor comportamiento del grupo experimental frente al de control, por lo que respecta al rendimiento relacionado con la básica “aprender a aprender”.

**7.6.4.- Efecto de las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en P1<sub>[5]</sub>**

La Tabla 7.6.4.1 muestra los estadísticos descriptivos correspondientes a la medida obtenida por el constructo en los ítems relacionados con la competencia básica “aprender a aprender” (C<sub>[5]</sub>). De su análisis podemos deducir la poca influencia que sobre dicha medida tienen las variables “tipología del centro” (público, concertado y privado) y “nivel sociocultural del centro” (bajo, medio, alto).

<b>Estadísticos descriptivos para la medida del constructo sobre C<sub>[5]</sub></b>						
CENTRO	Tamaño grupo	Media	Mediana	Desv. Típ.	Mín/ Máx	Ampl. Interc.
Público	153	6,057	6,000	1,964	0,0/10	2,7
Concertado	67	5,473	5,333	1,912	1,3/9,3	3,3
Privado	51	5,765	6,000	1,870	1,3/9,3	3,3
NS bajo	55	6,218	6,667	1,920	2,0/10	3,3
NS medio	99	5,838	6,000	2,076	0,0/10	2,7
NS alto	117	5,704	6,000	1,830	1,3/9,3	3,3
Público y NS bajo	55	6,218	6,667	1,920	2,0/10	3,3
Público y NS medio	57	6,058	6,000	2,198	0,0/10	3,3
Público y NS alto	41	5,387	6,000	1,685	2,0/9,3	2,0
Concert. y NS medio	42	5,540	5,333	1,883	1,3/9,3	2,8
Concertado y NS alto	25	5,360	6,000	1,995	2,0/8,0	4,0
Privado y NS alto	51	5,765	6,000	1,870	1,3/9,3	3,3

*Tabla 7.6.4.1. Estadísticos descriptivos para la medida obtenida por el constructo en los ítems relacionados con la competencia básica “aprender a aprender”.*

El ANCOVA para controlar el efecto de las covariables “tipología de centro” y “nivel sociocultural del centro” (Tabla 7.6.4.2), nos permite verificar que, como señalaba el estudio descriptivo, dichas covariables no influyen de manera significativa (Sig. 0,771 en el primer caso y 0,739 en el segundo) en las diferencias encontradas (Sig. 0,000) entre los grupos control y experimental por lo que respecta al rendimiento relacionado con  $C_{[5]}$ .

ANCOVA					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	99,029(a)	3	33,010	9,576	,000
Intersección	900,559	1	900,559	261,261	,000
Centro_tipo	,293	1	,293	,085	,771
Centro_nivel	,385	1	,385	,112	,739
Grupos	88,266	1	88,266	25,607	,000
Error	920,343	267	3,447		
Total	10316,889	271			
Total corregida	1019,372	270			
(*) R cuadrado = ,097 (R cuadrado corregida = ,087)					

*Tabla 7.6.4.2. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los ítems relacionados con la competencia básica “aprender a aprender”, en los grupos experimental y control con las covariables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro”.*

#### **Variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro” en $P1_{[5]}$**

Las variables “tipología del centro” y “nivel sociocultural del centro”, no influyen en el mejor comportamiento del grupo experimental frente al de control, por lo que respecta al rendimiento relacionado con la competencia básica “aprender a aprender”.

## 7.7.- Subproblemas de investigación: resumen de datos

Resumen de datos para los subproblemas P1 <sub>[ij]</sub>							
			P <sub>[1]</sub>	P <sub>[2]</sub>	P <sub>[3]</sub>	P <sub>[4]</sub>	P <sub>[5]</sub>
Número de ítems relacionados			24	15	6	11	13
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	Grupo Control	Media	6,304	4,588	5,882	5,118	5,287
		Mediana	6,296	4,444	5,556	5,455	5,333
		Desv. Tip.	1,546	2,229	2,162	2,280	1,841
	Grupo Experim.	Media	7,170	5,951	6,727	6,101	6,495
		Mediana	7,407	6,111	6,667	6,364	6,667
		Desv. Tip.	1,518	1,946	2,284	2,262	1,860
X <sub>C</sub> - X <sub>E</sub>			-,866	-1,363	-,845	-,983	-1,208
t de Student para comparación de medias	Significación		,000	,000	,002	,000	,000
	I.C.	Inf.	-1,233	-1,865	-1,377	-1,527	-1,651
		Sup.	-,499	-,859	-,314	-,439	-,764
Cov: Comp. Mat. ANCOVA	Cov	Sig.	,000	,000	,000	,000	,000
	Grup.	Sig.	,000	,000	,000	,000	,000
Cov1: Centro tipo Cov2: Centro niv. ANCOVA	Cov1	Sig.	,738	,501	,451	,115	,771
	Cov2	Sig.	,453	,747	,874	,563	,739
	Grup.	Sig.	,000	,000	,001	,000	,000

Tabla 7.7.1. Resumen de datos para los subproblemas de investigación.

## 7.8.- Problema secundario de investigación P2: diferencias de género en el rendimiento tras el uso del videojuego

Un problema secundario de investigación al que pretendíamos dar respuesta, y que ya definimos en el capítulo 5 era el siguiente: ¿Hay diferencias significativas entre los alumnos y las alumnas que han utilizado el videojuego 'Pokémon Diamante' en el aula en 4º curso de Educación Primaria, en lo que se refiere a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?

Para resolver este problema de investigación proponíamos, al igual que para el problema principal de investigación P1, el uso de técnicas descriptivas e

inferenciales que habríamos de aplicar sobre los resultados recabados por la aplicación del instrumento para la recogida de datos.

### 7.8.1.- Análisis descriptivo para P2

En un análisis descriptivo de los datos recabados por el constructo en el grupo experimental, podemos comprobar un ligero aumento en la medida en el grupo de los chicos respecto del de las chicas:

- La media es ligeramente superior (0,219) en el grupo de los alumnos (Tabla 7.8.1.1).
- También lo es en mayor medida (0,488) la mediana (Tabla 7.8.1.1 y Tabla 7.8.1.2).
- Las alumnas presentan unos parámetros de dispersión algo más altos que los alumnos (desviación típica y rango), teniendo ambos grupos la misma amplitud intercuartil (Tabla 7.8.1.1 y Tabla 7.8.1.2).
- También en la distribución de los diagramas de caja (Tabla 7.8.1.2) y en la distribución de frecuencias (Tabla 7.8.1.3) podemos comprobar ese ligero aumento de la medida en el grupo de los alumnos frente al de las alumnas.
- Y lo mismo sucede con el desplazamiento de los ajustes normales (Tabla 7.8.1.3) y los coeficientes de asimetría (Tabla 7.8.1.1) de cada grupo.

<b>Estadísticos descriptivos para P2</b>		
	Alumnos	Alumnas
Tamaño del grupo	69	59
Media	7,048	6,829
Mediana	7,317	6,829
Desviación típica	1,572	1,718
Mínimo	2,4	1,5
Máximo	9,3	9,5
Rango	6,8	8,0
Amplitud intercuartil	2,2	2,2
Asimetría	-,899	-,696
Curtosis	,516	,452

*Tabla 7.8.1.1. Estadísticos descriptivos para P2.*

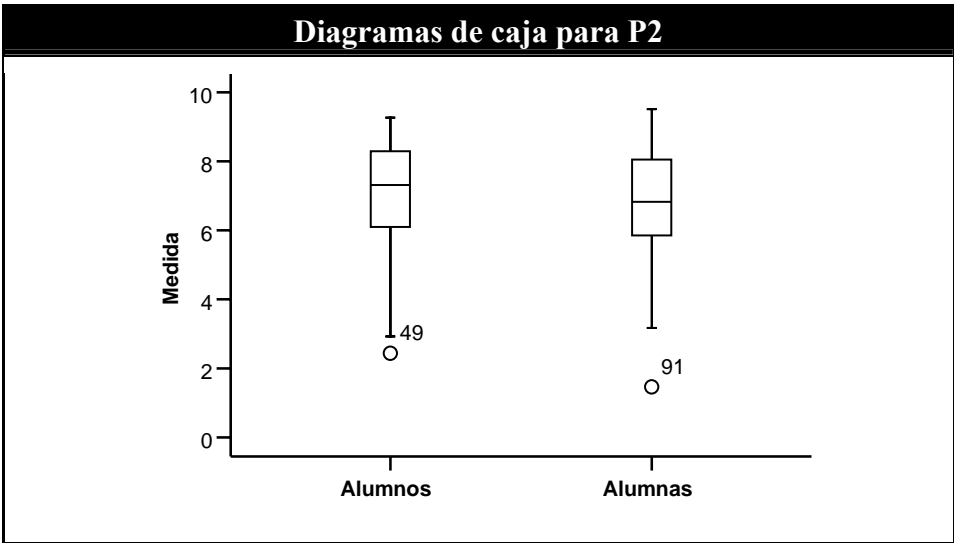


Tabla 7.8.1.2. Diagramas de caja para P2.

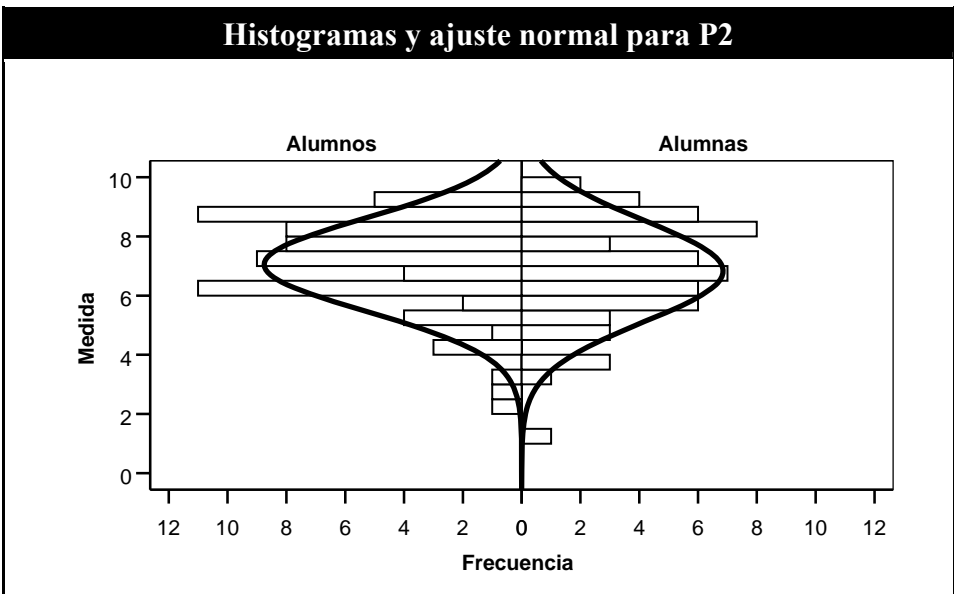


Tabla 7.8.1.3. Histogramas y ajuste normal para P2.

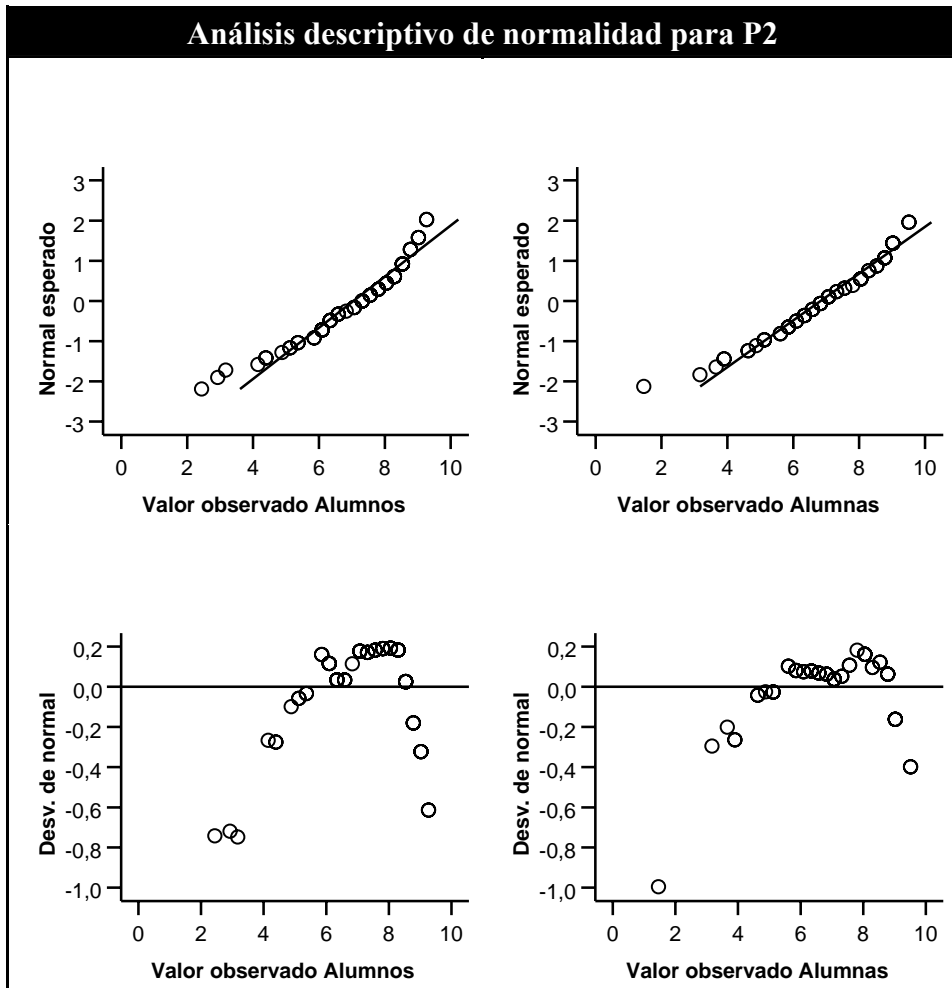


Tabla 7.8.1.4. Análisis descriptivo de normalidad para P2: gráficos  $Q-Q$  normales (arriba) y gráficos  $Q-Q$  normales sin tendencia (abajo).

### 7.8.2.- Análisis inferencial para P2

Para saber hasta qué punto ese aumento de medida en el grupo de los alumnos es significativo (y según vimos en el capítulo 5), recurriremos a resolver el problema de investigación P2 enunciado en términos inferenciales, esto es, verificar o rechazar la hipótesis nula  $H_0: X_{EO} - X_{EA} = 0$ , siendo  $X_{EO}$  y  $X_{EA}$  respectivamente las medias muestrales de los alumnos y de las alumnas del



grupo experimental, recabadas por el instrumento para la recogida de datos. Para lo que (como ya justificamos en dicho capítulo) haremos uso de la prueba t de Student con los parámetros  $\alpha = 0.05$ ,  $1-\beta = 0.8$ ,  $d \approx 0.35$ ,  $n=128$  y contraste bilateral.

En la Tabla 7.8.2.1 podemos observar que la probabilidad asociada al estadístico de Levene (0,581) es superior a 0,05, lo que nos permite asumir la igualdad de varianzas poblaciones en los grupos de alumnos y alumnas del grupo experimental, y por tanto identificar 126 (128-2) como los grados de libertad de la distribución t de Student.

Así, y puesto que la significación bilateral del parámetro t es  $0,453 > 0,05$ , podemos concluir que no es posible rechazar la hipótesis nula, y por tanto no podemos afirmar que existen diferencias significativas entre las alumnas y los alumnos del grupo experimental, por lo que respecta a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras al utilizar el videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º de Primaria.

Prueba t para la igualdad de medias en P2								
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
F	Sig.						Inferior	Superior
,307	,581	,753	126	,453	,219	,291	-,357	,795

Tabla 7.8.2.1. Prueba t para la igualdad de medias en P2.

Solución al problema P2
No se puede rechazar la hipótesis nula $X_{EO} - X_{EA} = 0$ .
No hay diferencias significativas entre los alumnos y las alumnas que han utilizado el videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria, en lo que se refiere a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.

### 7.8.3.- Efecto de la variable “competencia matemática previa” en P2

A la vista del resultado mencionado en el apartado anterior, y al igual que hemos actuado con el problema P1 y los subproblemas P1<sub>[ij]</sub>, se hace necesario verificar si esa igualdad de medidas entre el grupo de las alumnas y el de los alumnos del grupo experimental, no está influenciada porque alguno de los grupos esté configurado por sujetos con un nivel de competencia matemática distinto al del otro grupo.

En realidad, y como podemos constatar, la competencia del grupo de alumnos del grupo experimental es superior al de las alumnas del mismo grupo:

- La media es ligeramente superior (0,882) en el grupo de los alumnos (Tabla 7.8.3.1).
- También lo es, y en mayor medida (1,550) la mediana (Tabla 7.8.3.1 y Tabla 7.8.3.2).
- El primer intercuartil del grupo de los alumnos, es similar a la mediana del grupo de las alumnas (Tabla 7.8.3.2).
- Las alumnas presentan unos parámetros de dispersión más altos que los alumnos (Tabla 7.8.3.1 y Tabla 7.8.3.2).
- También en la distribución de frecuencias (Tabla 7.8.1.3) podemos comprobar ese ligero aumento de la medida en el grupo de los alumnos frente al de las alumnas.

<b>Estadísticos descriptivos para la “competencia matemática previa”</b>		
	Alumnos	Alumnas
Tamaño del grupo	69	59
Media	6,699	5,817
Mediana	6,600	5,100
Desviación típica	1,791	1,938
Mínimo	3,3	1,0
Máximo	10,0	10,0
Rango	6,7	9,0
Amplitud intercuartil	2,5	3,0
Asimetría	,069	,054
Curtosis	-,807	-,118

*Tabla 7.8.3.1. Estadísticos descriptivos para la “competencia matemática previa”.*

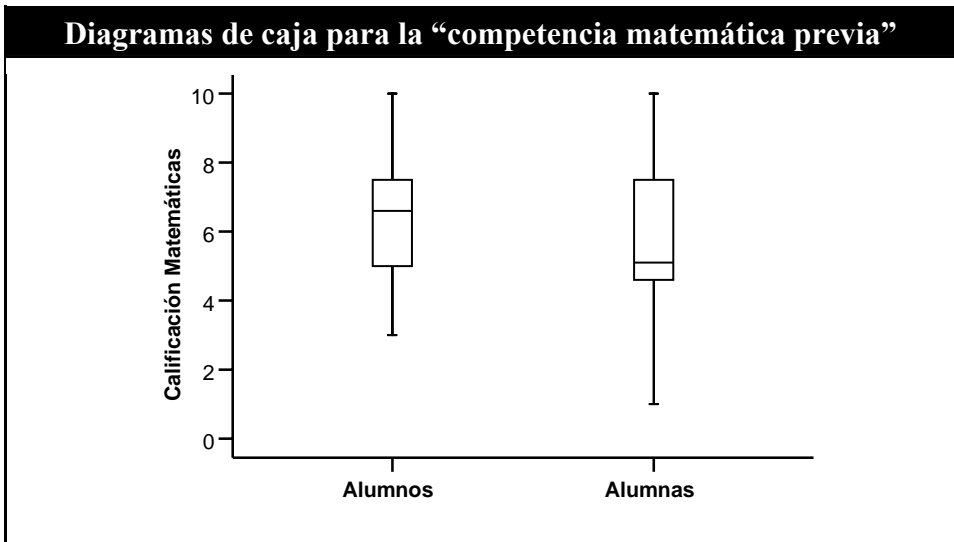


Tabla 7.8.3.2. Diagramas de caja para la “competencia matemática previa”.

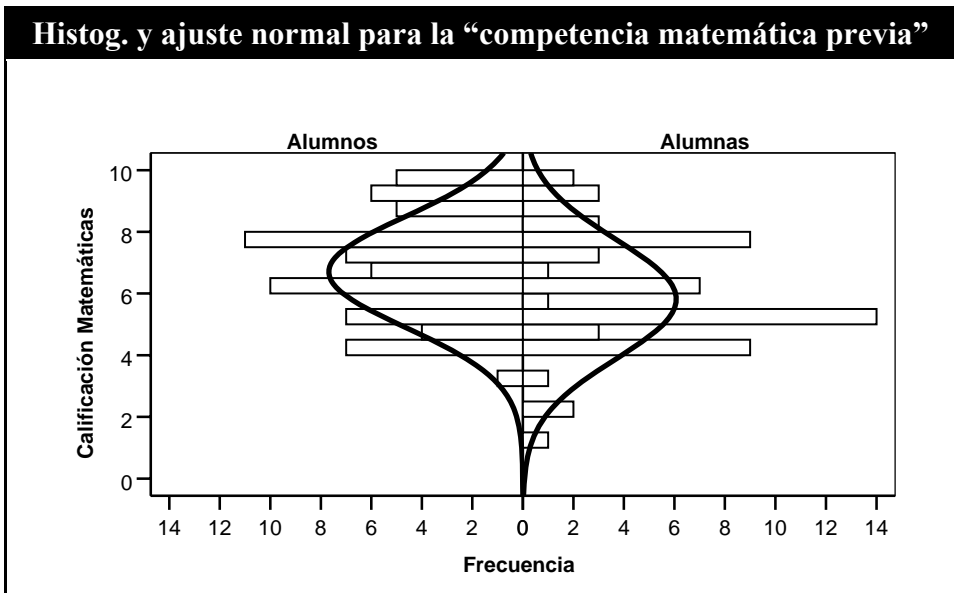


Tabla 7.8.3.3. Histogramas y ajuste normal para la “competencia matemática previa”.

Un análisis inferencial para la medida de esa diferencia entre ambos grupos, nos permite confirmar que la mayor competencia del grupo de los alumnos frente al de las alumnas sí es significativa (Sig. 0,009), como muestra el ANOVA de la Tabla 7.8.3.4

ANOVA					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	24,719	1	24,719	7,143	,009
Intra-grupos	436,053	126	3,461		
Total	460,772	127			

*Tabla 7.8.3.4. ANOVA para la variable “competencia matemática previa” en los grupos experimental y control.*

Por otro lado, los datos que proporciona el ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los grupos de alumnos y alumnas con la covariable “competencia matemática previa” (Tabla 7.8.3.5) indican que la covariable sí que relaciona con dicha medida de forma significativa (Sig. 0,000).

ANCOVA					
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	49,694(*)	2	24,847	10,667	,000
Intersección	241,749	1	241,749	103,783	,000
Com. mat. previa	48,166	1	48,166	20,678	,000
Grupos	,164	1	,164	,070	,791
Error	291,173	125	2,329		
Total	6518,977	128			
Total corregida	340,867	127			
(*) R cuadrado = ,146 (R cuadrado corregida = ,132)					

*Tabla 7.8.3.5. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los grupos de alumnos y alumnas del grupo experimental con la covariable “competencia matemática previa”.*

Pero a pesar de esta relación, el nivel de significación para los grupos de 0,791 (Tabla 7.8.3.5) nos indica que no existen diferencias significativas entre ambos grupos (alumnos y alumnas del grupo experimental), por lo que respecta a la medida proporcionada por el constructo. Algo que está acorde con la información que proporciona el ANOVA para ambos grupos en dicha medida (Tabla 7.8.3.6).

<b>ANOVA</b>					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1,528	1	1,528	,567	,453
Intra-grupos	339,339	126	2,693		
Total	340,867	127			

*Tabla 7.8.3.6. ANOVA para la medida obtenida por el constructo en los grupos de alumnos y alumnas del grupo experimental.*

<b>Competencia matemática previa de alumnas y alumnos</b>
<p>El que no haya diferencias significativas entre las alumnas y los alumnos que han utilizado el videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria, en lo que se refiere a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras, no se ve influenciado por la competencia matemática previa de ambos grupos.</p>

### **7.9.- Análisis descriptivo para el grupo de compensatoria**

La última cuestión planteada en el diseño de investigación y que debíamos abordar a partir de los datos proporcionados por el constructo, es el análisis descriptivo del comportamiento del grupo de compensatoria existente en uno de los grupos experimentales.

Se trataba de un grupo de seis alumnos, cuyas medidas recabadas por el constructo se muestran en la Tabla 7.9.1.

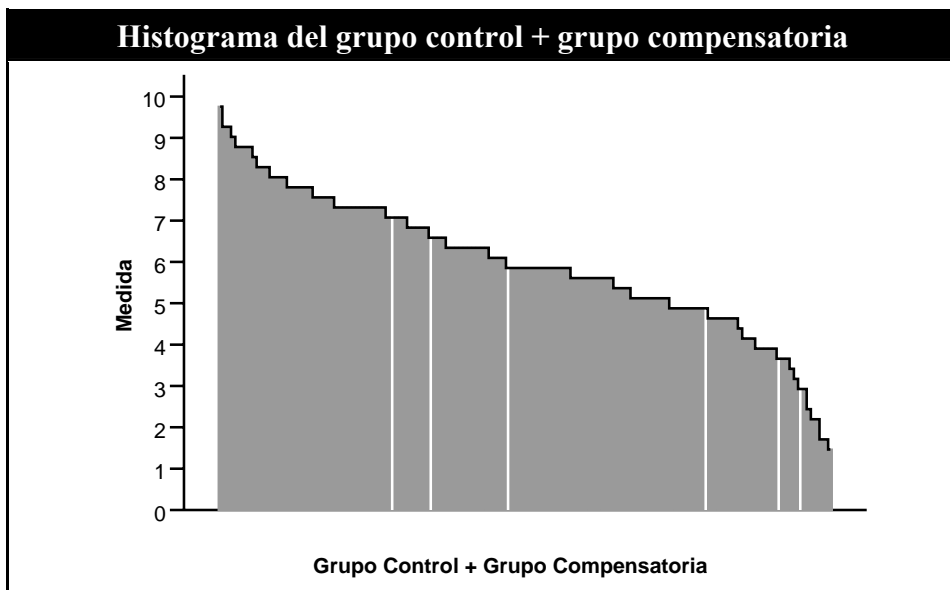
Medidas del grupo de compensatoria y datos del grupo control		
Medidas en el grupo de compensatoria	Datos del grupo control	
3,2	- Media	5,968
3,7	- Mediana	5,854
4,9	- Primer cuartil	4,898
5,9	- % de alumnos con medida $\leq 3,7$	11,0
6,6	- % de alumnos con medida $\leq 3,2$	7,6
7,3		

*Tabla 7.9.1. Medidas del grupo de compensatoria y datos del grupo control.*

De forma que si comparamos estos datos con los obtenidos en el apartado 7.1.2 para el grupo control, podemos afirmar que (Tabla 7.9.1):

- Los dos alumnos con mayor medida (6,6 y 7,3) están por encima de la media del grupo control.
- Los tres alumnos con mejor medida (5,9 6,6 y 7,3) se encuentran por encima de la mediana del grupo control.
- Los cuatro alumnos con mejor medida (4,9 5,9 6,6 y 7,3) se encuentran por encima del primer cuartil del grupo de control.
- Un 7,6% de alumnos del grupo de control tienen inferior o igual calificación que el alumno con menos calificación (3,2) del grupo de compensatoria.
- Y el porcentaje es del 11% si tomamos el alumno del grupo de compensatoria con calificación de 3.7.

Por último (Tabla 7.9.2) podemos incluir la medida de los alumnos del grupo de compensatoria (en blanco) en el histograma del grupo de control (en gris), y así obtener una referencia visual efectiva del nivel de competencia adquirido por estos alumnos, y cómo se integrarían hipotéticamente en el grupo control.



*Tabla 7.9.2. Histograma del grupo control, al que se le han añadido los alumnos del grupo de compensatoria.*

### 7.10.- Resumen

En definitiva, y en los términos descriptivos y de probabilidad asumidos a lo largo de nuestra investigación, podemos afirmar que la utilización en el aula de 4º curso de Educación Primaria del videojuego “Pokémon Diamante”:

- Favorece que los alumnos adquieran la competencia matemática para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.
- Mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a contenidos  $C_{[i]}$  transversales a dicha competencia se refiere.
- No existen diferencias de género en el lo que respecta a la eficacia mostrada por el uso del videojuego.
- Y finalmente, permite la integración de los alumnos menos dotados por lo que respecta a la competencia matemática para el trabajo con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.

Evidentemente somos conscientes de las limitaciones con las que hemos respondido a nuestros problemas de investigación (y que ya dejamos patentes al analizar el diseño de investigación), pero aún así, el análisis de los resultados obtenidos nos hace pensar en la bondad del uso didáctico del videojuego

“Pokémon Diamante” para la competencia objeto de nuestra investigación. Por otro lado, y puesto que las situaciones didácticas que proporciona dicho videojuego abarcan gran parte del área curricular de matemáticas, y que dichas situaciones son comunes en una inmensa mayoría de videojuegos (como ya mencionamos en el capítulo 4), no parece descabellado pensar en la efectividad del uso didáctico de videojuegos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas dentro del entorno escolar.

### **Resultados obtenidos en el estudio empírico**

Por lo que respecta a la competencia estudio de la investigación, existen diferencias significativas entre los alumnos que han utilizado el videojuego y los que no, mostrando los primeros una mayor competencia.

Por lo que respecta a todos los contenidos transversales relacionados con dicha competencia, existen diferencias significativas entre los alumnos que han utilizado el videojuego y los que no, mostrando los primeros una mayor competencia.

Por lo que respecta a la competencia estudio de la investigación, no existen diferencias significativas entre las alumnas y los alumnos que han utilizado el videojuego.

Por lo que respecta a la competencia estudio de la investigación, el uso del videojuego por parte de los alumnos calificados como menos dotados para las matemáticas, permite su integración efectiva dentro del grupo.



# 8

## Conclusiones

### a.- Síntesis

Comenzamos esta Tesis definiendo en su introducción los nueve objetivos que pretendíamos conseguir, y estructurándola en un estudio teórico con el que atender a seis de dichos objetivos y en un estudio empírico que contemplaba tres objetivos:

1. Estudiar el potencial educativo de los videojuegos, prestando especial atención a las distintas investigaciones llevadas a cabo que han utilizado los videojuegos dentro del entorno escolar.
2. Analizar los distintos estudios que investigan las relaciones existentes entre el uso de videojuegos y determinados efectos perjudiciales como violencia, agresividad, adicción, aislamiento, sexismo o los contravalores que transmiten.
3. Examinar la historia de los videojuegos y su tipología para comprender por qué se han convertido en un fenómeno sociocultural de masas y hasta qué punto son un elemento primordial del nuevo entorno tecnosocial.
4. Revisar las distintas teorías que configuran el aprendizaje en el nuevo entorno tecnosocial, incluidos los videojuegos, y analizar sus relaciones con las prácticas de enseñanza y con las teorías pedagógicas y psicológicas del aprendizaje.
5. Comprobar hasta qué punto, el panorama tecnológico actual, favorece las relaciones tecnológicas al otro lado de la pantalla, y estudiar dichas relaciones.
6. Identificar los elementos característicos del nuevo entorno tecnosocial actual, en particular la denominada Web 2.0, dentro del cual se encuentran inmersos los videojuegos.

7. A la vista de los objetivos anteriores, diseñar y llevar a cabo una investigación, que permita contrastar la hipótesis de la bondad del uso de videojuegos en el aula como medio didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
8. Construir una prueba que permita medir el rendimiento en dicha competencia, y utilizar dicha prueba para validar la eficacia del uso del videojuego, por medio de un análisis de los datos recabados por dicho instrumento de medida.
9. Realizar un proyecto de campo, en el que utilizar un videojuego concreto como medio didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en una competencia concreta de esta área, y en un curso específico de la Educación Primaria.

En el primer capítulo (Tecnología: simulación y bricolaje) hemos esbozado el nuevo entorno tecnosocial en el que se encuentran inmersos los videojuegos, comprobando hasta qué punto el bricolaje y la simulación que alienta este medio de ocio, impregnan toda la cultura tecnológica actual, y que llega a todo su esplendor con la filosofía de la llamada Web 2.0. También hemos verificado cómo esta estética de la simulación ha propiciado otros modos informales de conocimiento, de posmodernismo, y cómo el juego, la intuición, el dominio de lo blando, el bricolaje, son nuevas formas predominantes en la cultura tecnológica de hoy en día, y cómo en la actualidad, en muchos ámbitos de conocimiento, este bricolaje es una forma de trabajar con la que aprender a aprender.

El comienzo del segundo capítulo (Tecnología, sociología y educación) lo hemos dedicado a examinar las relaciones tecnológica existentes en el nuevo entorno tecnosocial que ha propiciado esa cultura de la simulación. Por un lado analizando cómo esa tecnología ha definido un mundo virtual en el que las reglas, por primera vez, son las mismas para un niño que para un adulto. Y por otro, estudiando como éste, en su dualidad de ser solitario y ser social que busca la comunicación con los otros, ha encontrado en la tecnología ambos espacios, evocando tanto el aislamiento físico, a solas con el ordenador, como la relación con otras personas a través de la Red. Así mismo nos hemos hecho eco de algunas de las voces críticas disconformes con los valores posmodernos de opacidad, experimentación ociosa y navegación superficial que ofrece el nuevo entorno tecnosocial, comprobando cómo se perfilan muchos miedos tecnológicos y el alcance de los mismos. Asimismo en este capítulo hemos analizado los cambios que el nuevo entorno tecnosocial está produciendo por lo que respecta a la transmisión de conocimientos y a las nuevas experiencias de

enseñanza y aprendizaje que promueve, haciendo especial hincapié en la necesidad de un análisis, más que de los objetos tecnológicos en sí, del uso que se hace de ellos. Posteriormente hemos examinado las prácticas de enseñanza que propone el nuevo entorno tecnosocial, y cómo sus nuevas formas de enseñanza y aprendizaje están definidas sobre la convergencia de distintas teorías sobre la enseñanza y el aprendizaje, y tienen un respaldo en prácticas educativas formuladas hace más de un siglo desde la Escuela Nueva y los movimientos de renovación pedagógica. Finalmente, nos hemos detenido en los conceptos de conocimiento compartido, inteligencia colectiva y aprendizaje colaborativo que caracterizan de forma inequívoca el nuevo entorno tecnosocial.

En el capítulo 3 (Videojuegos, cultura y sociedad) hemos realizado una aproximación histórica al mundo de los videojuegos para comprender los motivos por los que se han convertido en un fenómeno sociocultural de masas, entre los que destaca la revolución que se ha producido en los últimos años con la aparición de dos nuevos soportes tecnológicos (Wii y Nintendo DS), que ha permitido el nacimiento de nuevos tipos de videojuegos, a los que las mujeres y las personas mayores comienzan a incorporarse de forma masiva. Asimismo hemos analizado la controversia existente entorno a los videojuegos, examinado hasta qué punto son ciertos los prejuicios (como la agresividad, violencia, adicción, aislamiento, multiplicidad o el distanciamiento) o contravalores educativos (sexismo, machismo, sumisión, irracionalidad, indiferencia ante la injusticia, intolerancia o gusto por la guerra y los actos violentos) que tradicionalmente se atribuyen a este medio de ocio.

En la primera parte del capítulo 4 (Los videojuegos como recurso didáctico) hemos recorrido las distintas investigaciones que han identificado determinadas bondades en el uso de los videojuegos, en especial, las capacidades cognitivas que parecen potenciar (el razonamiento lógico, la planificación de estrategias o la resolución de problemas, entre otras). Posteriormente hemos revisado los distintos estudios que ponen de relieve el potencial educativo de los videojuegos, reconociendo alguno de los principios generales de enseñanza y aprendizaje presentes en ellos y deteniéndonos en analizar los motivos por los que se aprende usando este medio y qué se aprende con ello. Finalmente, nos hemos detenido en analizar el uso didáctico de los videojuegos en el entorno escolar, y en particular hemos:

- Comprobado su aceptación como medio de alfabetización digital.
- Analizado las distintas investigaciones que han hecho uso curricular de los videojuegos en el entorno escolar.
- Identificado los distintos videojuegos utilizados.

- Justificado la necesidad de distinguir las diferencias que existen en la utilización de este medio en el aula en relación con su uso en un contexto informal.
- Redefinido la labor del profesor para el uso del medio: como experto en seleccionar los videojuegos en función de los objetivos educativos a conseguir y los aprendizajes que pueden derivarse de su uso didáctico, y que habrá de ser capaz de transformar las situaciones del videojuego en situaciones de enseñanza y las acciones del videojugador en acciones de aprendizaje.
- Sistematizado las posibles ayudas que puede recabar para ello.
- Examinado las dificultades que se presentan al hacer un uso escolar de los videojuegos.

Por último, y teniendo en cuenta el estudio empírico mencionado, hemos particularizado muchas de las reflexiones realizadas anteriormente al campo de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, lo que finalmente nos ha permitido proponer un videojuego en concreto con el que abordar dicho estudio.

Estudio empírico que hemos comenzado en el capítulo 5 (Problema de investigación y diseño): definiendo nuestro problema principal de investigación y verificando su relevancia, identificando un conjunto de subproblemas de investigación relacionados con los contenidos transversales de la competencia objeto de estudio ( $C_{[i]}$ ), y proponiendo un segundo problema de investigación relacionado con el género (ver Tabla 8.1). El resto del capítulo lo hemos dedicado a presentar el diseño de la investigación que nos ha permitido dar respuesta a dichos problemas, fijando los parámetros de la misma: metodología y método a utilizar, variables implicadas, población y muestra para nuestro estudio, tamaños muestrales del grupo experimental y del grupo control, criterios de elaboración del constructo, fiabilidad y validez del mismo (ver Tabla 8.2), tratamientos descriptivos e inferenciales a aplicar (ver Tabla 8.3), y líneas de actuación para el trabajo de campo (fechas de comienzo para el estudio piloto, el estudio definitivo y para la aplicación del instrumento para la recogida de datos en los grupos experimental y control, duración del trabajo de campo, condiciones de utilización del videojuego y planificación de las sesiones en los grupos experimentales).

### Problemas de investigación

Problema principal de investigación (P1):

¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4° curso de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?

Subproblemas de investigación (P1<sub>[i]</sub>):

¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4° curso de Educación Primaria mejora el rendimiento de los alumnos en lo que a C<sub>[i]</sub> se refiere?

Problema secundario de investigación (P2):

¿Hay diferencias significativas entre los chicos y las chicas que han utilizado el videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4° curso de Educación Primaria, en lo que se refiere a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?

*Tabla 8.1. Problemas de investigación.*

### Fiabilidad y Validez

Fiabilidad relativa como covarianzas entre ítems:  $\alpha$  de Cronbach.

Índice de dificultad de los ítems.

Índice de homogeneidad de los ítems: Correlación biserial entre la medida de la prueba y el acierto/fallo del ítem.

Validez de contenido y validez de constructo: juicio de expertos (docentes escolares y universitarios), y aplicación de una prueba piloto.

Validez aparente.

*Tabla 8.2. Fiabilidad y validez del constructo.*

<b>Tratamientos descriptivos e inferenciales</b>		
Tratamiento descriptivo para P1, P1 <sub>[i]</sub> y P2		
Tratamiento descriptivo del grupo de compensatoria		
Problema P1	Problema P1 <sub>[i]</sub>	Problema P2
H <sub>0</sub> : X <sub>C</sub> - X <sub>E</sub> ≥ 0	H <sub>0</sub> : X <sub>Ci</sub> - X <sub>Ei</sub> ≥ 0	H <sub>0</sub> : X <sub>EO</sub> - X <sub>EA</sub> = 0
α = 0.05	α = 0.05	α = 0.05
1-β = 0.8	1-β = 0.8	1-β = 0.8
t de Student (n=276)	t de Student (n=276)	t de Student (n=131)
d ≈ 0.25	d ≈ 0.25	d ≈ 0.35
ANCOVA (Covariable “Competencia matemática previa”)		
ANCOVA (Covariables “Tipología del centro” y “Nivel sociocultural del centro”)		

*Tabla 8.3. Tratamientos estadísticos descriptivos e inferenciales para los distintos problemas de investigación.*

El capítulo 6 (Instrumento para la recogida de datos) lo hemos iniciado identificando las fases seguidas para la elaboración del constructo: primera aproximación, primera versión del constructo tras la valoración de maestros y docentes universitarios, segunda versión del constructo tras el juicio de los expertos, y la versión final del constructo tras la prueba piloto. En él se han definido los objetivos que debía medir dicho instrumento, los ítems asociados a cada objetivo, los núcleos de información en los que se encuentran agrupados los ítems, los contenidos transversales asociados a cada ítem y la medida recogida por el constructo. Tras la presentación de la versión final del constructo utilizada en la investigación, hemos finalizado el capítulo comprobando su validez y fiabilidad ( $\alpha$  de Cronbach = 0,858) según los parámetros definidos en el diseño de la investigación, y a la vista de los resultados recogidos por el constructo en el estudio piloto y en la prueba final (Tablas 8.4 y 8.5).

Fiabilidad: índice de dificultad de los ítems e interpretación								
Ítem	Aciertos	I D	Interpret.		Ítem	Aciertos	I D	Interpret.
1	255	,92	Muy fácil		19	118	,25	Difícil
2	245	,87	Muy fácil		20	99	,15	Muy difícil
3	256	,93	Muy fácil		21	251	,90	Muy fácil
4	193	,62	Fácil		22	252	,91	Muy fácil
5	217	,73	Fácil		23	257	,93	Muy fácil
6	224	,77	Muy fácil		24	161	,46	Normal
7	123	,27	Difícil		25	249	,92	Muy fácil
8	200	,65	Fácil		26	166	,61	Fácil
9	173	,52	Normal		27	153	,49	Normal
10	162	,46	Normal		28	215	,72	Fácil
11	172	,51	Normal		29	190	,60	Fácil
12	119	,25	Difícil		30	162	,46	Normal
13	124	,28	Difícil		31	168	,49	Normal
14	201	,66	Fácil		32	201	,66	Fácil
15	214	,58	Fácil		33	161	,46	Normal
16	156	,15	Muy difícil		34	170	,50	Normal
17	124	,28	Difícil		35	130	,31	Difícil
18a	130	,47	Normal		36	160	,45	Normal
18b	141	,52	Normal		37	128	,30	Difícil
18c	135	,49	Normal		38	108	,20	Muy difícil
18d	90	,33	Difícil					

Categoría	Cantidad	Porcentaje
Muy difícil	3	7,3 %
Difícil	8	19,5 %
Normal	13	31,7 %
Fácil	9	22,0 %
Muy fácil	8	19,5 %

Interpretación	Frecuencia
Muy fácil	8
Fácil	9
Normal	13
Difícil	8
Muy difícil	3

Tabla 8.4. Índice de dificultad de los ítems e interpretación.

<b>Fiabilidad: índice de homogeneidad de los ítems (<math>\alpha = 0,858</math>)</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Media si se elimina el ítem</b>	<b>Varianza si se elimina el ítem</b>	<b>Correlación biserial ítem-total</b>	<b><math>\alpha</math> de Cronbach si se elimina el ítem</b>
1	25,45	49,612	,076	,858
2	25,49	49,325	,123	,858
3	25,45	49,152	,223	,857
4	25,68	47,395	,372	,854
5	25,59	48,635	,202	,857
6	25,57	47,824	,372	,854
7	25,94	47,952	,249	,857
8	25,66	48,019	,280	,856
9	25,76	48,570	,167	,858
10	25,80	47,022	,395	,853
11	25,76	46,620	,466	,852
12	25,96	46,998	,393	,853
13	25,94	46,859	,412	,853
14	25,65	46,938	,464	,852
15	25,61	48,373	,243	,856
16	25,82	46,082	,535	,850
17	25,94	47,281	,348	,854
18a	25,92	47,367	,334	,855
18b	25,87	48,021	,238	,857
18c	25,90	48,686	,141	,859
18d	26,06	48,592	,168	,858
19	25,96	47,284	,350	,854
20	26,03	48,414	,190	,858
21	25,47	48,768	,296	,856
22	25,46	48,502	,380	,855
23	25,45	48,981	,287	,856
24	25,80	46,508	,473	,851
25	25,48	48,621	,321	,855
26	25,78	46,534	,473	,851
27	25,83	46,512	,467	,851
28	25,60	48,078	,298	,855
29	25,69	46,687	,482	,851
30	25,80	46,518	,472	,851
31	25,77	47,094	,388	,853
32	25,65	47,294	,404	,853
33	25,80	46,916	,410	,853
34	25,77	47,957	,258	,856
35	25,92	47,826	,266	,856
36	25,92	46,924	,401	,853
37	25,80	46,899	,412	,853
38	26,00	47,441	,332	,855

*Tabla 8.5. Índice de homogeneidad de los ítems.*



En el capítulo 7 (Análisis de los datos obtenidos), hemos examinado detalladamente los datos recabados por el constructo para responder a los problemas de investigación planteados, según los parámetros definidos en el diseño de la investigación.

Por lo que respecta al principal problema de investigación (P1), hemos encontrado que, en efecto, la utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras (Tablas 8.6, 8.7 y 8.8). Y lo mismo sucede con todos los subproblemas de investigación (P1<sub>[i]</sub>), definidos sobre los ítems con contenidos transversales relacionados con la competencia objeto de la investigación (Tabla 8.9).

Finalmente, por lo que se refiere al problema secundario de investigación, hemos obtenido que no existen diferencias significativas entre los alumnos y las alumnas que han utilizado el videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria en lo que se refiere a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras (Tabla 8.10).

## **b.- Conclusiones**

A la vista de la investigación que hemos llevado a cabo, podemos concluir afirmando, con todas las limitaciones ya expuestas con anterioridad al hablar del trabajo de campo, la bondad que supone el uso didáctico del videojuego “Pokémon Diamante” en 4º curso de Educación Primaria, puesto que hemos podido verificar que la utilización de dicho medio en el aula, (problema P1) favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras. Y más aún si tenemos en cuenta que, como ha sucedido en nuestro proyecto de campo, la competencia matemática previa del grupo de control se ha mostrado significativamente superior a la del grupo experimental (Tablas 8.6, 8.7 y 8.8).

<b>Prueba t para la igualdad de medias (constructo) en P1</b>								
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
F	Sig.						Inferior	Superior
,001	,976	-4,859	269	,000	-,098	,020	-1,376	-,583

Tabla 8.6. Prueba t para los grupos experimental y control.

<b>ANOVA para la variable “competencia matemática previa”</b>						
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
Inter-grupos	202,428	40	5,061	1,938	,001	
Intra-grupos	600,715	230	2,612			
Total	803,143	270				

Tabla 8.7. ANOVA para los grupos experimental y control.

<b>ANCOVA para la covariable “competencia matemática previa”</b>						
Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
Modelo corregido	196,526(*)	2	98,263	43,412	,000	
Intersección	200,472	1	200,472	88,567	,000	
Com. mat. previa	131,728	1	131,728	58,196	,000	
Grupos	120,755	1	120,755	53,349	,000	
Error	606,617	268	2,263			
Total	12009,578	271				
Total corregida	803,143	270				

(\*) R cuadrado = ,245 (R cuadrado corregida = ,239)

Tabla 8.8. ANCOVA para la medida obtenida por el constructo en los grupos experimental y control.

Y la misma conclusión hemos obtenido, para cada uno de los subproblemas de investigación  $P1_{[i]}$ , que involucraba contenidos transversales  $C_{[i]}$  (relaciones numéricas, cálculo mental, aproximaciones y/o cálculo mental aproximado, resolución de problemas, competencia básica “aprender a aprender”) a la competencia objeto de estudio (ver Tabla 8.9).

Datos obtenidos para los subproblemas $P1_{[i]}$							
			$P_{[1]}$	$P_{[2]}$	$P_{[3]}$	$P_{[4]}$	$P_{[5]}$
Número de ítems relacionados			24	15	6	11	13
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	Grupo Control	Media	6,304	4,588	5,882	5,118	5,287
		Mediana	6,296	4,444	5,556	5,455	5,333
		Desv. Tip.	1,547	2,229	2,162	2,280	1,841
	Grupo Experim.	Media	7,170	5,951	6,727	6,101	6,495
		Mediana	7,407	6,111	6,667	6,364	6,667
		Desv. Tip.	1,520	1,946	2,284	2,262	1,860
$X_C - X_E$			-,866	-1,363	-,845	-,983	-1,208
t de Student para comparación de medias	Significación		,000	,000	,002	,000	,000
	I.C.	Inf.	-1,233	-1,865	-1,377	-1,527	-1,651
		Sup.	-,499	-,859	-,314	-,439	-,764
Cov: Comp. Mat. ANCOVA	Cov. Grup.	Sig.	,000	,000	,000	,000	,000
		Sig.	,000	,000	,002	,000	,000

Tabla 8.9. Datos obtenidos para cada subproblema de investigación.

Por lo que respecta al problema secundario de investigación (P2), los datos obtenidos en la investigación nos permiten afirmar que no existen diferencias significativas entre los alumnos y alumnas del grupo experimental que han utilizado el videojuego “Pokémon Diamante” en 4º curso de Educación Primaria, en lo que respecta a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficas de barras (ver Tabla 8.10).

Asimismo hemos verificado la eficacia del medio en los alumnos de compensatoria de uno de los grupos experimentales, sobre el que se había definido un estudio particular (Tabla 8.11).

Prueba t para la igualdad de medias (constructo) en P2								
Prueba de Levene para la igualdad De varianzas		t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la Diferencia	
F	Sig.						Inferior	Superior
,307	,581	,753	126	,453	,219	,291	-,357	,795

Tabla 8.10. Prueba t para los grupos de alumnas y alumnos del grupo experimental.

Medidas del grupo de compensatoria y datos del grupo control		
Medidas en el grupo de compensatoria	Datos del grupo control	
3,2	- Media	5,968
3,7	- Mediana	5,854
4,9	- Primer cuartil	4,898
5,9	- % de alumnos con medida $\leq 3,7$	11,0
6,6	- % de alumnos con medida $\leq 3,2$	7,6
7,3		

Tabla 8.11. Medidas proporcionadas por el constructo.

Y tal y como apuntábamos en el estudio teórico, gran parte de esta eficacia del videojuego creemos que es debida a la posibilidad que brinda este medio de ocio para abandonar los núcleos estancos en los que se encuentra sumida la enseñanza de la matemática escolar, facilitando una concepción distinta de la misma, transversal, motivadora, y sobre todo cercana al alumno y provista de importantes significados para él. También hemos verificado en dicho estudio la existencia de distintas investigaciones que ponen de manifiesto la pertinencia de los videojuegos como recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de contenidos curriculares y/o competencias en otras áreas de la enseñanza obligatoria, y como medio de alfabetización digital en el entorno escolar. Pero a la vez, el entorno escolar no es el único ámbito educativo en el que se está

haciendo uso de videojuegos, y como ya hemos comprobado en este trabajo, están comenzando a desarrollarse videojuegos ad-hoc (como el Proyecto iCampus Microsoft-MIT) para favorecer la enseñanza de distintas disciplinas en el ámbito universitario y preuniversitario.

En cualquier caso, es importante recordar que para la utilización de los videojuegos en el entorno escolar como recurso didáctico, es necesario distinguir los elementos que lo caracterizan y que difieren del uso no formal de dicho medio:

Fuera del aula	Dentro del aula
<b>ORIGEN</b>	
El jugador ha participado en la selección del videojuego o al menos juega con él libremente.	El videojuego ha sido seleccionado por el profesor para su utilización en un contexto educativo concreto.
<b>MOTIVACIÓN</b>	
Grande debido al origen.	No tan elevada debido al origen.
<b>AUTENTICIDAD</b>	
El objetivo es lúdico y las tareas son las del universo simulado del medio, en el que predomina una experimentación activa.	El objetivo es educativo, y las tareas del juego habrán de estar relacionadas con prácticas educativas concretas, lo que implica la observación reflexiva.
<b>INMERSIÓN EN LA PRÁCTICA EXPERIENCIAL</b>	
Sin límite de tiempo.	Es necesario acotar las actividades puesto que el tiempo es limitado.
<b>RÉGIMEN DE COMPETENCIAS</b>	
Percibe el videojuego como un desafío constante.	Dependiendo de la experiencia del alumno, puede que en ocasiones las situaciones le parezcan demasiado fáciles.
<b>GRUPO DE AFINIDAD</b>	
El jugador selecciona su grupo de afinidad.	El profesor ha de procurar que el grupo sea considerado por cada alumno como su grupo de afinidad, proponiendo acciones que favorezcan la colaboración y el aprendizaje mutuo.

PRINCIPIO DEL INICIADO	
El jugador es consumidor y productor de información en la medida en que él decida y quiera.	El profesor ha de procurar a todos los alumnos este principio de aprendizaje. Además él podrá asumir el rol de “iniciado”, “consumidor” y “experto”.
PRINCIPIO DE IDENTIDAD	
El juego tripartito de identidades se hace consciente en el jugador a medida en que aumenta su experiencia con el videojuego y reflexiona sobre él.	El profesor ha de facilitar a los alumnos la reflexión sobre la identidad asumida en cada momento y las relaciones entre todas ellas.
PRINCIPIOS DE LOS MODELOS CULTURALES	
El diseño del videojuego puede favorecer en mayor o menor medida un pensamiento reflexivo sobre los modelos culturales del mundo real.	El profesor ha de procurar a los alumnos una reflexión sobre los modelos culturales existentes en el videojuego y su proyección en el mundo real.

*Tabla 8.12. Diferencias entre el uso de videojuegos dentro y fuera del aula.*

A lo largo de esta Tesis, hemos relacionado en varias ocasiones las analogías entre algunos de los principios de enseñanza y aprendizaje presentes en los videojuegos, y los modelos de matematización presentes en la actividad matemática escolar. Pero además, el potencial educativo de los videojuegos no es algo que pertenezca de forma exclusiva a dicho área, y las investigaciones realizadas han identificado las distintas características de este medio de ocio que permiten un aprendizaje más atractivo y efectivo:

<b>Potencial educativo de los videojuegos</b>
Poseen un gran poder motivador y permiten el ejercicio de la fantasía facilitando el acceso a otros mundos.
Favorecen un aumento de la atención, la concentración, el autocontrol y la autoestima.
Estimulan la observación, la utilización de símbolos (que permite representar, analizar, planear, anticipar, imaginar o actuar), los procesos de autorregulación (que permiten seleccionar, organizar y filtrar) y la interacción continua entre el sujeto y el entorno.

<p>Son fáciles de manejar y presentan unos objetivos (a largo plazo) y metas (a corto plazo) claros y precisos. El jugador siente la necesidad de aprender para superar los distintos obstáculos que le separan de dichos objetivos y metas.</p>
<p>Exhiben un conocimiento intuitivo, de manera que “las soluciones razonables” siempre son correctas (dentro de un ambiente semiótico concreto). Además proporcionan una retroalimentación continua e inmediata.</p>
<p>Favorecen la repetición en un ambiente sin peligro y dan la oportunidad al jugador de salir y volver a entrar en el juego, todo ello a petición propia.</p>
<p>Actúan como amplificadores sociales, por un lado con los niveles superados del juego, y por otro con un mayor grado de interacción con su grupo de afinidad.</p>
<p>Promueven un aprendizaje experimental, situado, activo y crítico, cuyo significado se construye por medio de imágenes, textos, símbolos, sonidos, interacciones...</p>
<p>Incitan al jugador a pensar que puede superar todos los obstáculos, adecuando en todo momento la dificultad del juego al nivel de experiencia del jugador.</p>
<p>Muestran distintos niveles de dificultad, para que el jugador pueda ir adaptándose a dichos niveles en función de sus progresos y experiencia en el juego. Como por otro lado poseen una estructura que permite la libre elección del jugador (sin que ello implique que pueda perderse en el videojuego) consiguen que cada jugador se aproxime a las distintas situaciones de forma diferente según su estilo de aprendizaje, y con ello hacen consciente al videojugador de sus fortalezas y debilidades.</p>
<p>Secuencian de tal modo la experiencia del jugador, que éste empieza a conseguir logros significativos o recompensas con poco esfuerzo inicial, lo que facilita que el jugador se sienta comprometido y que al final, dedique al videojuego gran cantidad de tiempo y esfuerzo.</p>
<p>Ocultan información al jugador, pero éstos reconocen su utilidad en cuanto la ven. Proporcionan al jugador la información necesaria en cada parte o nivel, de manera que dicha información sólo se hace explícita en el momento en el que el jugador puede comprenderla en toda su extensión, ser consciente de todo su potencial y ponerla en práctica.</p>
<p>Permiten al jugador la transferencia de aprendizaje y promueven aprendizajes cíclicos: probar el universo del videojuego – reflexionar sobre dicha acción – formular una nueva hipótesis – comprobarla en el universo del videojuego.</p>
<p>Sitúan siempre al jugador en su “régimen de competencia”, de forma que cualquier situación presente en el juego siempre es percibida en un nivel que</p>

variará entre “fácil” y “desafiante”. Ninguna experiencia es considerada como aburrida (por su facilidad) ni insuperable (por su dificultad).
Fomentan en el jugador la interacción de una forma no jerárquica y la participación en los grupos de afinidad asumiendo distintos roles, difuminando la frontera entre “iniciado” y “experto”.
Gestionan una reflexión sobre la identidad real, virtual y proyectiva del jugador.

*Tabla 8.13. Potencial educativo de los videojuegos.*

Muchos son los estudios que hablan de otras bondades potenciales del uso de los videojuegos, y aunque en muchos casos esa relación de causalidad es cuestionable, la gran mayoría de autores parecen estar de acuerdo en que el uso de determinados videojuegos puede potenciar habilidades espaciales, auditivas, visuales y psicomotrices; que su uso mejora la precisión, la capacidad de reacción o la memoria y que promueve el razonamiento lógico o la elaboración de estrategias para la resolución de problemas.

A pesar de los innumerables informes existentes, no existen pruebas que relacionen el uso racional de los videojuegos con los perjuicios que tradicionalmente se les atribuye como violencia, agresividad, aislamiento, distanciamiento, marginalidad o adicción; y la prevención que hemos de tener hacia su uso, no es distinta de la que hemos de llevar a cabo con otros medios de ocio, y está basada en un uso racional del medio, tal y como postula el último estudio de Kutner y Olson de 2008. Por lo que respecta a los valores que transmiten los videojuegos, basta mirarlos como parte de nuestro entramado sociocultural, para percatarse de que, como no podía ser de otra forma, son y serán el reflejo del modelo cultural en el que han sido creados. Bajo esta mirada, la educación se perfila como herramienta escolar para cambiar, no la imagen del espejo, sino la imagen real que se refleja en él.

Y es que los videojuegos han dejado de ser un simple medio de ocio para convertirse en una parte importante de la cultura popular del nuevo entorno tecnosocial. Un entorno que favorece hasta la saciedad el uso de la simulación y el bricolaje (wikis, blogs, redes sociales...) como una forma de aprender a aprender y que alcanza su máximo esplendor precisamente en las experiencias con videojuegos. Una realidad social y tecnológica que está propiciando nuevas formas de adquisición de conocimientos y de aprendizajes, que promueven determinados usos tecnológicos íntimamente relacionados con las ideas de renovación pedagógica de la Escuela Nueva de hace más de un siglo:



<b>Entorno tradicional</b>		<b>Nuevo entorno tecnosocial</b>
Centralizado (personas y lugares).	<b>TRANSMISIÓN DE CONOCIMIENTOS</b>	Distribuido.
Transmitido a partir del lenguaje y los textos escritos.		Transmitido por múltiples vías, especialmente la visual.
Transmitido de forma generacional.		Intergeneracional y de generación espontánea que no poseen las generaciones anteriores.
Accesible con permiso.		Accesible de forma directa.
Delimitado por el tiempo y el espacio.		Sin limitaciones temporales ni espaciales.
Lineal. Aprendizaje secuencial a partir de unidades de información.		Ubicuo. Aprendizaje en paralelo, contextualizado e integrado.
Atención centralizada.		Atención diversificada y una mayor capacidad de procesamiento en paralelo.
Acción previa reflexión.		Acción constante y uso del bricolaje.
Pasivo: de forma exclusiva destinado a la adquisición de conocimientos.	<b>APRENDIZAJE</b>	Activo: de forma general, fomentando la generación de conocimientos.
Centrado en identificar diferencias y debilidades.		Se fortalece en contacto con las habilidades, intereses y cultura del alumno.
Individual y aislado.		Colectivo y colaborativo.
Evaluado por contenidos.		Evaluado por competencias.
Proceso de enseñanza y aprendizaje focalizado en el profesor (enseñar).		Proceso de enseñanza y aprendizaje cuyo eje vertebral es el alumno (aprender).

*Tabla 8.14. Comparación entre ambos entornos, por lo que se refiere a la transmisión de conocimientos y a la enseñanza-aprendizaje.*

El nacimiento de la denominada Web 2.0 ha trascendido la simulación que caracterizó a su antecesora, de manera que ya no se trata de utilizar la Web “como si”, sino de “vivir en la Web”. Y hemos pasado de escribir un documento “como si” estuviéramos escribiendo en un papel y enviarlo adjunto en un email “como si” enviáramos un correo postal, a crear y publicar un contenido que compartir con una comunidad, que podrá hacer uso de dicho contenido, modificándolo, valorándolo, y reenviándolo, de forma que dicho contenido, de forma literal, vivirá en la Web. Es la denominada World Live Web o red mundial viva, en la que los videojugadores, sus grupos de afinidad, y sus distintos roles (consumidor, iniciado, profesor, productor de información...) cobran pleno significado.

### **c.- Limitaciones de esta investigación y futuras líneas trabajo**

Para comenzar este apartado creemos importante señalar (algo obvio por otra parte), que en esta investigación no se ha validado (con los límites explicitados y con alguna matización más que realizaremos en este apartado) la bondad de los videojuegos para el aprendizaje de las matemáticas. Los resultados obtenidos en nuestro estudio empírico hacen referencia al uso didáctico de un videojuego en concreto, en un entorno controlado como es el aula (y en un Curso como es 4º de Educación Primaria), con unos objetivos para dicho recurso didáctico que tienen como eje principal el aprendizaje (no la diversión) enfocado a una determinada competencia, y todo ello dirigido por un profesor (el investigador) que relaciona situaciones del videojuego con acciones educativas. Si bien es cierto que la extensión a otros videojuegos, la generalización a otros aspectos curriculares de la matemática escolar, la consideración de otros niveles educativos, y la responsabilidad de otros profesores, serán sugeridos a lo largo de este apartado.

Otra puntualización es la que hace referencia a la respuesta dada en esta investigación a los subproblemas de investigación asociados a los contenidos transversales  $C_{[1]}$  relacionados con la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras. En primer lugar, porque su lectura hay que interpretarla dentro de la competencia objeto de estudio de esta investigación: no se trata de que la utilización del videojuego en el aula en 4º curso de Educación Primaria mejore el rendimiento de los alumnos en lo que a dichos contenidos se refiere (relaciones numéricas, cálculo mental, aproximaciones y/o cálculo mental aproximado, resolución de problemas, competencia básica “aprender a aprender”), sino de que mejora el rendimiento en dichos contenidos transversales como parte de la competencia para trabajar con tablas

alfanuméricas y gráficos de barras. Por otro lado, el tratamiento inferencial dado a cada uno de estos problemas  $PI_{[i]}$ , no ha tenido en cuenta el menor número de ítems asociado a cada uno de los contenidos, y por tanto se ha obviado un análisis de fiabilidad para el conjunto de ítems de cada uno de los contenidos  $C_{[i]}$ .

Uno de los elementos más sorprendentes para gran parte de los docentes responsables de los grupos experimentales que compartieron aula en el trabajo de campo, fue precisamente el alto grado de participación e implicación que los alumnos mantuvieron en todo momento al hilo de la información que necesitaban aprehender para ser mejores en el videojuego, y que provocaba que dotaran de pleno significado a gran parte de la información que manejaban, y que aceptaran de muy buen grado las situaciones didácticas planteadas. Desde esta perspectiva, creemos de sumo interés dotar al profesorado de guías detalladas en las que se analicen periódicamente videojuegos comerciales de forma que abarquen los distintos cursos y contenidos curriculares, y que les ayudarán a integrar los videojuegos en el aula como un recurso didáctico más en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el entorno escolar. La implicación del grupo de investigación DIM de la Universidad Autónoma de Madrid en la elaboración de dichas guías, y la creación de un grupo estable de centros asociados a la red de prácticas de nuestra Facultad en los que utilizar dichas guías didácticas para validar el uso de los videojuegos que mejor se adecuen a las distintas necesidades, se vislumbran como alternativas factibles para ello.

Una limitación importante en el trabajo de campo que hemos llevado a cabo en esta investigación, ha sido el encorsetamiento al que nos hemos visto sometidos, y ello por varios motivos. Por un lado, la imposibilidad de abordar determinados contenidos a los que los alumnos podían acceder de manera obvia, al no aparecer explícito como contenido curricular (por ejemplo los diagramas de barras dobles). Y por otro, el tener que aparcar contenidos curriculares por ser ajenos a los objetivos diseñados para la investigación (por ejemplo el azar). Algo que contradice nuestra visión de que la transversalidad de los videojuegos es una inmensa posibilidad de abandonar los núcleos estancos en los que se encuentra sumida la enseñanza matemática escolar, y que no hacen sino facilitar una concepción de las matemáticas como algo aburrido, ajeno al mundo del alumno y desprovisto de todo significado. Esta limitación, marca una línea de investigación futura, como es la de la creación de pruebas que permitan medir la competencia matemática escolar en distintos ámbitos y niveles, y que puedan ser utilizadas para medir la eficacia del medio, sin poner limitaciones a éste. La elaboración de ítems para este tipo de pruebas daría pie a evitar otra de las limitaciones de esta investigación, como es la realización de una única prueba

(postest) a los grupos control y experimental, en vez de la utilización de pruebas paralelas pretest y postest, mucho más efectivas.

Por otro lado, en nuestro trabajo por dar respuesta al problema de investigación P2 (¿existen diferencias significativas entre los alumnos y las alumnas que han utilizado el videojuego?), hemos podido constatar que la diferencia entre la medida proporcionada por el constructo y la competencia matemática previa medida a través de la nota de matemáticas, había disminuido. Dado que en el grupo de las alumnas la competencia matemática previa era significativamente menor que en el de los alumnos, y a la vista de los resultados descriptivos obtenidos para el grupo de compensatoria, nos parece relevante el planteamiento de un nuevo problema de investigación, para verificar si la eficacia del videojuego es mayor cuanto menor es la competencia matemática previa: “No hay diferencias significativas en lo que se refiere a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras, al utilizar el videojuego ‘Pokémon Diamante’ en el aula en 4º Curso de Educación Primaria, entre los alumnos menos competentes en matemáticas y los que lo son más”. Teniendo en cuenta la disparidad de criterios y modelos de puntuación utilizados en cada uno de los centros para la calificación en matemáticas como medida de la competencia matemática previa, no parece razonable plantear este problema dentro de esta investigación. Pero si que lo sería, si pudiéramos medir dicha competencia matemática previa con una prueba homogénea (pretest) a todos los alumnos, tal y como hemos señalado en el apartado anterior.

También en esta investigación hemos constatado que las variables “tipo de centro” y “nivel sociocultural del centro” no influyen en la eficacia de uso del videojuego. Y a la vista de este dato creemos oportuno ampliar el número y tipos de centros para una nueva investigación en la que poner a prueba estas hipótesis: No hay diferencias significativas entre los distintos centros (atendiendo a su tipología y nivel sociocultural) en los que se ha utilizado el videojuego ‘Pokémon Diamante’ en 4º Curso de Educación Primaria, en lo que se refiere a la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.

Por último, a lo largo de esta Tesis hemos mencionado reiteradamente la bondad del uso de videojuegos como medio didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares, lo que implica generalizar esta investigación a otros videojuegos, a otros contenidos curriculares en el área de matemáticas, y a los diferentes cursos y niveles educativos. Acciones éstas que habrán de abordarse teniendo en cuenta los desarrollos explicitados en los párrafos anteriores de este apartado.

Resumimos brevemente las futuras líneas de trabajo comentadas en párrafos anteriores:

- Elaboración de guías didácticas de videojuegos comerciales de forma regular, de manera que abarquen distintos niveles educativos y diferentes contenidos curriculares de la matemática escolar.
- Creación de un grupo estable de centros asociados a la red de prácticas de nuestra Facultad, en los que validar dichas guías atendiendo a las necesidades específicas de contenido curricular y nivel educativo.
- Desarrollo de pruebas que permitan medir la competencia matemática escolar en distintos ámbitos y niveles educativos, con las que poder evaluar la eficacia del uso didáctico de videojuegos en el entorno escolar.
- Puesta en marcha de una nueva investigación que permita dar respuesta a dos problemas relacionados con la utilización el videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º Curso de Educación Primaria para la adquisición de competencias para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras:
  - ¿Hay diferencias significativas entre los alumnos menos competentes en matemáticas y los que lo son más?
  - ¿Hay diferencias significativas dependiendo del tipo de centro y/o nivel sociocultural del mismo?
- Generalizar el estudio empírico: otros videojuegos, distintos contenidos curriculares del área de matemáticas, diferentes cursos y niveles educativos.

#### **d.- Algunas consideraciones**

Es obvio el reparo que tienen muchos docentes a la hora de incorporar los videojuegos como un medio didáctico más dentro del entorno escolar, ya sean estos motivados por cuestiones personales o estructurales. Pero no es menos cierto que pronto los nativos digitales empezarán a incorporarse como agentes educativos, y con ello también lo harán todos los medios tecnológicos que ellos identifiquen como posibles mediadores del aprendizaje. Y de la misma forma que los libros y las pizarras han sido considerados durante mucho tiempo por los docentes como medios imprescindibles para este objetivo porque reconocen su utilidad en su propio aprendizaje, el uso de videojuegos, como el de muchos otros usos tecnológicos, acabará por formar parte inexorable del entorno educativo.

Podría parecer una afirmación gratuita, pero en gran medida no lo es, como consecuencia de una novedad dentro del panorama de las evaluaciones internacionales (ELPAIS.com, 2009): en mayo de 2009, los alumnos de sesenta países de todo el mundo volverán a realizar una nueva prueba dentro del marco PISA, pero esta vez con una prueba de lectura electrónica, que se sumará a las que se habían realizado hasta ahora (matemáticas, ciencias y lectura). Con ella, se pretenden medir las competencias cognitivas que hacen falta para el uso efectivo de la tecnología. En palabras de Andreas Schleicher (director del proyecto PISA), se trata de saber hasta qué punto los alumnos manejan “los recursos necesarios para acceder, manejar, integrar y evaluar información; construir nuevos conocimientos a partir de textos electrónicos” (Ibíd.). Además la prueba evaluará si los alumnos son capaces de “juzgar la relevancia y la corrección de una información (algo necesario para utilizar cosas como Google o Wikipedia), a diferencia del uso de una enciclopedia, donde la información ya está ordenada y se asume correcta” (Ibíd.).

Ya no es que se considere la competencia digital como una de las ocho competencias clave para contribuir al desarrollo de una educación de calidad, orientada al futuro y adaptada a las necesidades de la sociedad europea (Parlamento Europeo, 2006), ni siquiera que la competencia digital aparezca de manera explícita como parte de una de las ocho competencias que regula el decreto de mínimos de la LOE, es que habrá una evaluación internacional que medirá dicha competencia, con todo el revuelo mediático que seguramente traerá consigo.

Es evidente que el anterior informe PISA no sorprendió a casi ningún experto en educación, sin embargo se ha convertido en un referente social y mediático, y ha conseguido que los distintos responsables políticos se vean obligados, ahora sí, a proponer cambios curriculares relevantes, precisamente por tratarse de un informe de evaluación, y por ser la evaluación una de las herramientas más poderosas para promover cambios curriculares.

Desde esta perspectiva, y aunque en algunas revisiones de este trabajo de investigación se ha echado de menos un tratamiento que reflejara la realidad cualitativa del estudio empírico, pensamos honestamente que los resultados que hemos obtenido en el estudio cuantitativo permiten ir bastante más allá en ese apostolado por el uso didáctico de los videojuegos dentro del entorno escolar. Y así ha quedado puesto de manifiesto cuando hemos entregado los datos a cada uno de los Colegios participantes en la investigación, y los docentes buscaban respuesta a una única pregunta: ¿hasta qué punto son mejores las notas de los alumnos que han utilizado el videojuego? Además, se ha abierto un debate en

los centros que han aportado un grupo de control y otro experimental: ¿cómo es posible que haya tanta diferencia entre ambos grupos?

En cualquier caso, y como ya hemos comentado con anterioridad en este trabajo, el uso escolar tanto de los videojuegos en particular, como el de las distintas herramientas tecnológicas en general, comporta una visión diferente en lo que respecta a lo que debe ser el entorno escolar, y que en la actualidad, como afirma Esnaola (2006, p. 146) “diseña planes de alfabetización para docilizar sistemáticamente [...], continúa segmentando los grupos de niños bajo el estricto régimen del calendario [...]“, y en el que el saber institucionalizado que plantea, desplaza el placer estético, el juego y la intuición, a un poder hacer cuando finaliza la verdadera actividad: el “trabajo” escolar. Un entorno escolar que, demasiado a menudo, crea una esclusa para separarse del entorno sociocultural del alumno, provocando que éste desarrolle experiencias educativas no regladas, y poniendo así de relieve la falta de voluntad educadora de dicho entorno ¿o es que acaso se puede educar olvidando el entorno sociocultural del educando?

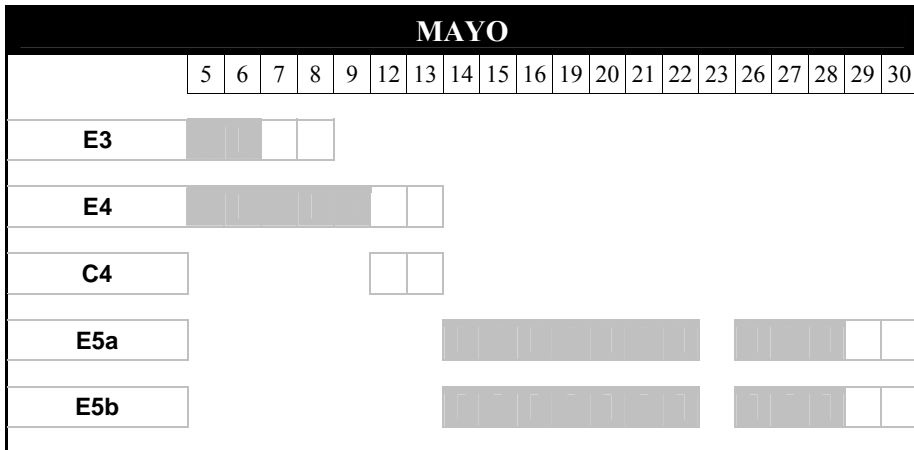
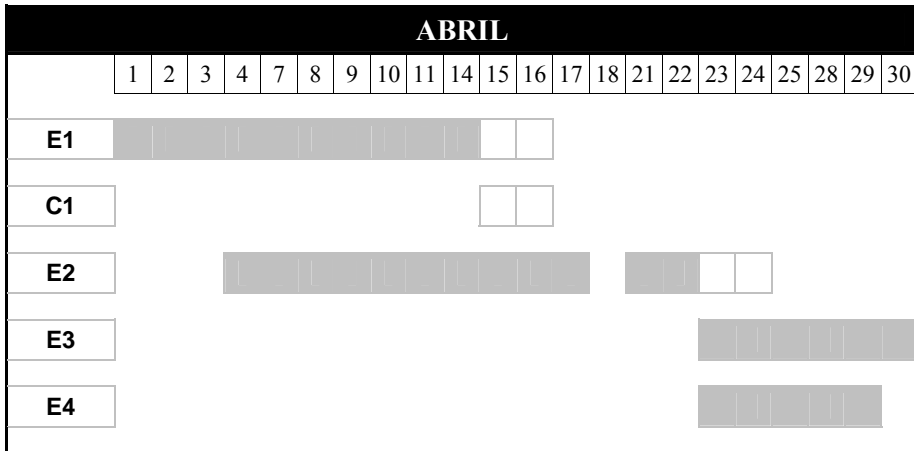




# Anexo I: El trabajo de campo

## a) Cronograma

El trabajo de campo fue llevado a cabo en los centros educativos con los distintos grupos experimentales ( $E_i$ ) según muestra el siguiente cronograma, en el que también aparecen las dos sesiones finales en las que se realizaron las pruebas. Así mismo se muestran las dos sesiones de prueba para los grupos de control ( $C_i$ ) que comparten centro educativo con algún grupo experimental ( $E_i$ ).



La organización escolar interna de cada centro marcó la duración de cada una de las sesiones, y por lo tanto del número total de sesiones: en cuatro grupos la duración de cada sesión fue de 60 minutos (10 sesiones), mientras que en un grupo fue de 50 minutos (12 sesiones), y en otro llegó a los 75 minutos (8 sesiones).

Por lo que respecta a los restantes cinco grupos de control, los días en los que se realizaron las pruebas fueron los siguientes:

MAYO		JUNIO															
	29	30	2	3	4	5	6	9	10	12	12	13	16	17	18	19	20
C6																	
C7a																	
C7b																	
C8																	
C9																	

### b) Las consolas NDS y el videojuego “Pokémon Diamante”

Ya hemos comentado anteriormente el uso compartido que los alumnos hicieron de las videoconsolas NDS. En todos los casos, la formación de parejas para este uso compartido fue llevada a cabo por el profesor siguiendo criterios análogos a los que utilizaba cuando realizaba trabajos en el aula que requerían de esta característica. Criterios que siempre estaban relacionados con la disposición de los alumnos en el aula, que en muchas ocasiones se completaba con acciones puntuales para favorecer o evitar algún emparejamiento, y que de forma ocasional tenía como objetivo evitar el aislamiento de algún alumno en particular (cuando era impar el número de alumnos del grupo). Estos emparejamientos eran definidos en la primera sesión.

No obstante, en esta primera sesión, y una vez formadas las parejas y que los alumnos conocían que esa relación se mantendría durante todas las sesiones, procedíamos a modificar las parejas con el objetivo de que en cada pareja hubiera algún alumno que ya hubieran utilizado una DS. En los seis grupos

experimentales, esto implicó un movimiento inicial de entre dos y cuatro alumnos.

De esta forma, el ritual para la entrega de las videoconsolas era distinto dependiendo de si se trataba de la primera, segunda o posterior sesiones. En la primera sesión procedíamos al reparto de las videoconsolas, que no tenían identificación alguna. En la segunda sesión, y tras un reparto análogo al realizado en la sesión anterior, cada pareja identificaba su videoconsola escribiendo sus nombres (en una etiqueta que habíamos colocado a tal efecto en su funda), con lo que a partir de la tercera sesión cada pareja recibía “su” videoconsola. En principio, podría pensarse hasta qué punto era necesaria esta personalización del soporte tecnológico, pero hay al menos dos motivos para ello. Uno está relacionado con el uso didáctico que llevábamos a cabo con el material tecnológico, y que como veremos más adelante en este mismo anexo, está íntimamente relacionado con cada videojuego en particular. Y el otro era, como ya hemos comentado anteriormente, el de intentar conseguir que las situaciones planteadas por el videojuego fueran lo menos artificiales posibles.

Nintendo España nos había proporcionado dos tipos de videoconsolas de distinto color, blancas y negras. Ambos modelos fueron configurados con los mismos datos iniciales para homogeneizar todas las referencias que habríamos de realizar a lo largo del videojuego: fecha, hora, nombre del personaje principal (UAM), nombre de su amigo (BEN)... pero tenían una diferencia, las videoconsolas blancas las habíamos configurando para que presentaran un personaje principal masculino, mientras que las negras mostraban uno femenino. En principio nos pareció una idea adecuada para que los alumnos realizaran su elección como si estuvieran utilizando el videojuego fuera del ámbito escolar, en el que los chicos se identifican (casi)siempre con el personaje masculino, y las chicas con el femenino. Lo que el estudio piloto nos mostró, fue que tendríamos problemas con la elección de parejas mixtas. Para evitarlos, en la primera sesión indicamos a los alumnos que si a la hora del reparto de las consolas no había acuerdo entre ellos sobre su color les haríamos entrega de una al azar. Resulta curioso, al menos así nos lo parece a nosotros, las decisiones tomadas por las parejas mixtas: y es que todas tomaron la misma, videoconsola negra, personaje chica.

Como punto final de cada sesión los alumnos hacían entrega de sus DS. A parte de una función de control sobre el material tecnológico, esta acción permitía una revisión del videojuego por nuestra parte, imprescindible para mantener la necesaria homogeneidad en un trabajo de campo de este tipo. Homogeneidad, no sólo entre los distintos grupos experimentales, sino entre los alumnos de un mismo grupo. Y es que no podemos perder de vista que estamos

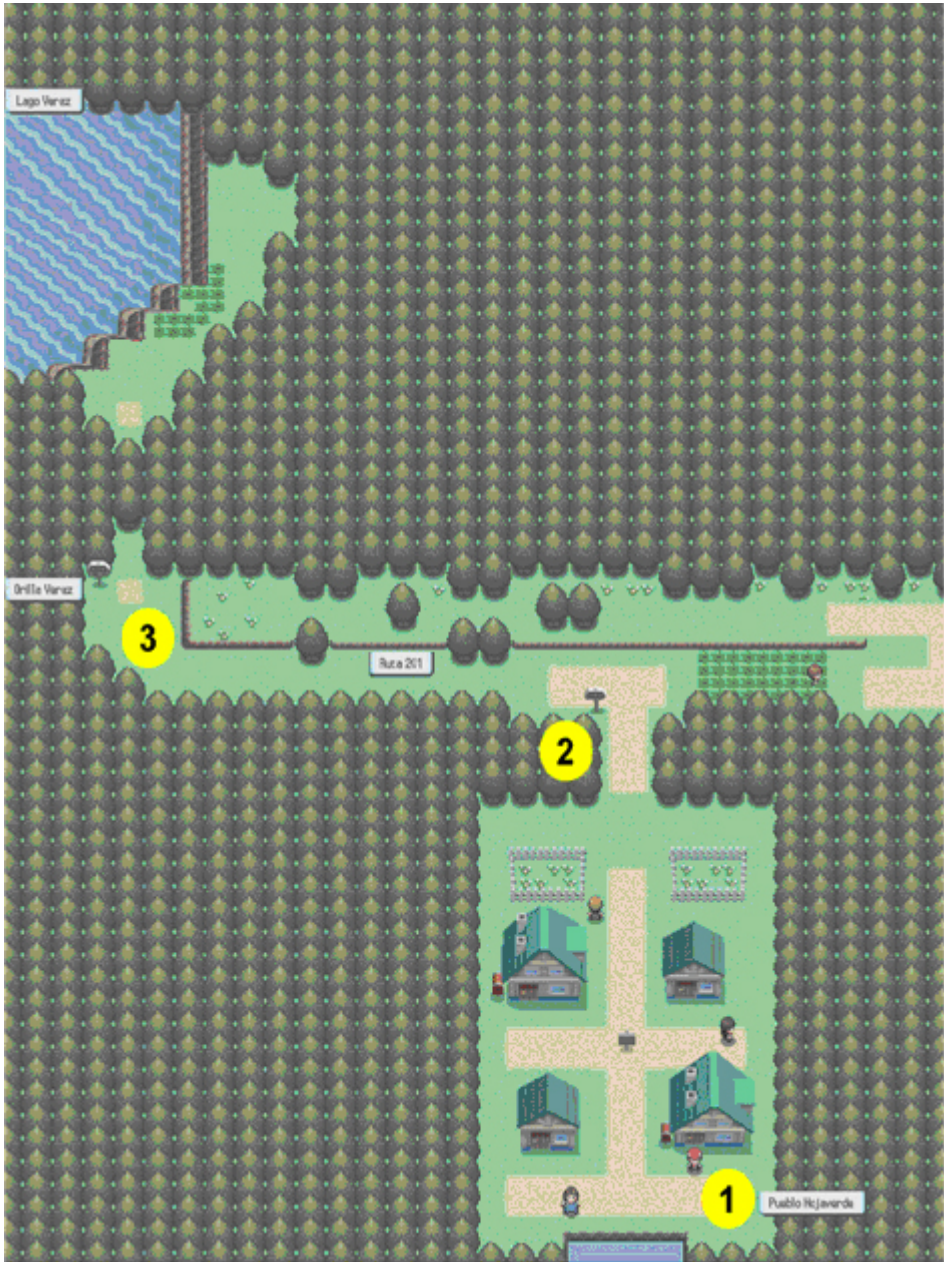
ante un videojuego, con todo el componente de disparidad que ello conlleva. De esta forma, antes de la entrega de las videoconsolas en la siguiente sesión, procedíamos a la revisión de los datos y niveles del juego para verificar que a partir de ellos se podía continuar el guión fijado de antemano para dicha sesión. Una revisión que contemplaba mínimos: el nivel del juego había de contemplar unos mínimos que garantizaran poder alcanzar los objetivos didácticos previstos para la siguiente sesión; y máximos: en el nivel actual del juego no se debían de haber abordado tareas importantes relacionadas con situaciones didácticas pensadas para la siguiente sesión. En todos los grupos de investigación hubimos de realizar varias intervenciones sobre máximos (siempre en las dos primeras sesiones, y relacionadas con alumnos que ya habían utilizado el videojuego), mientras que las acciones sobre mínimos fueron mucho más esporádicas. En todos los casos informamos a los alumnos de las modificaciones que habíamos realizado en sus videojuegos, y en el caso de actuaciones sobre máximos, instábamos a que no repitieran este tipo de actuaciones.

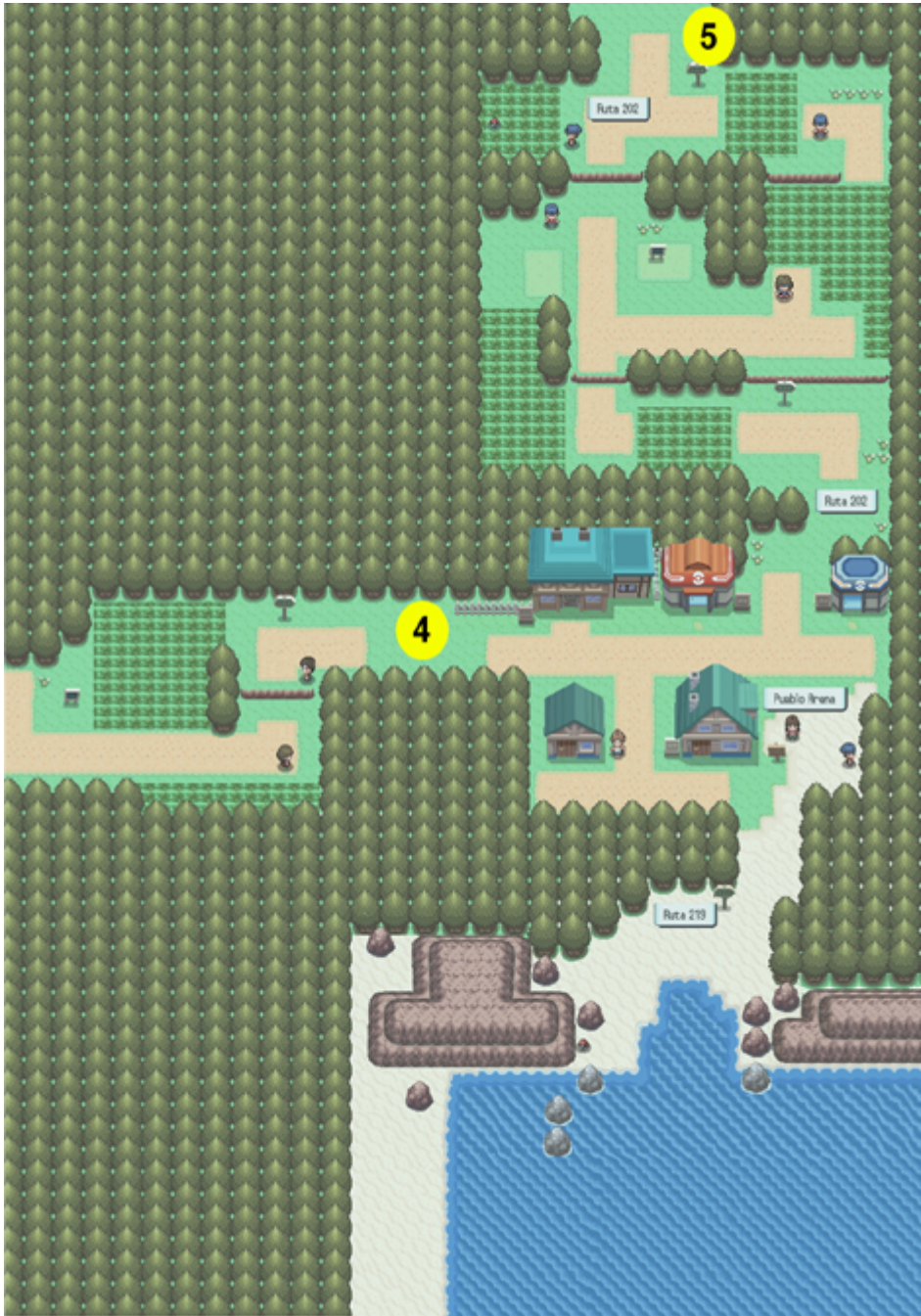
### **c) La primera sesión: carpeta y documento del alumno**

Además de lo mencionado en el punto anterior, en la primera sesión hacíamos entrega a los alumnos de material adicional. Por un lado, una carpeta donde ir guardando todas las tablas y gráficas que les entregamos (y que recogíamos finalizado nuestro trabajo de campo con el grupo). Y por otro, un documento que facilitaba la creación de situaciones didácticas en el aula ya que nos servía de guía en algunas partes del juego, contenía algunos mapas del juego y ubicaciones identificadas que nos permitían una comunicación más fluida (dónde estamos, dónde queremos ir), y presentaba capturas de algunas pantallas importantes en las que necesitábamos que el videojuego mostrara una información homogénea.

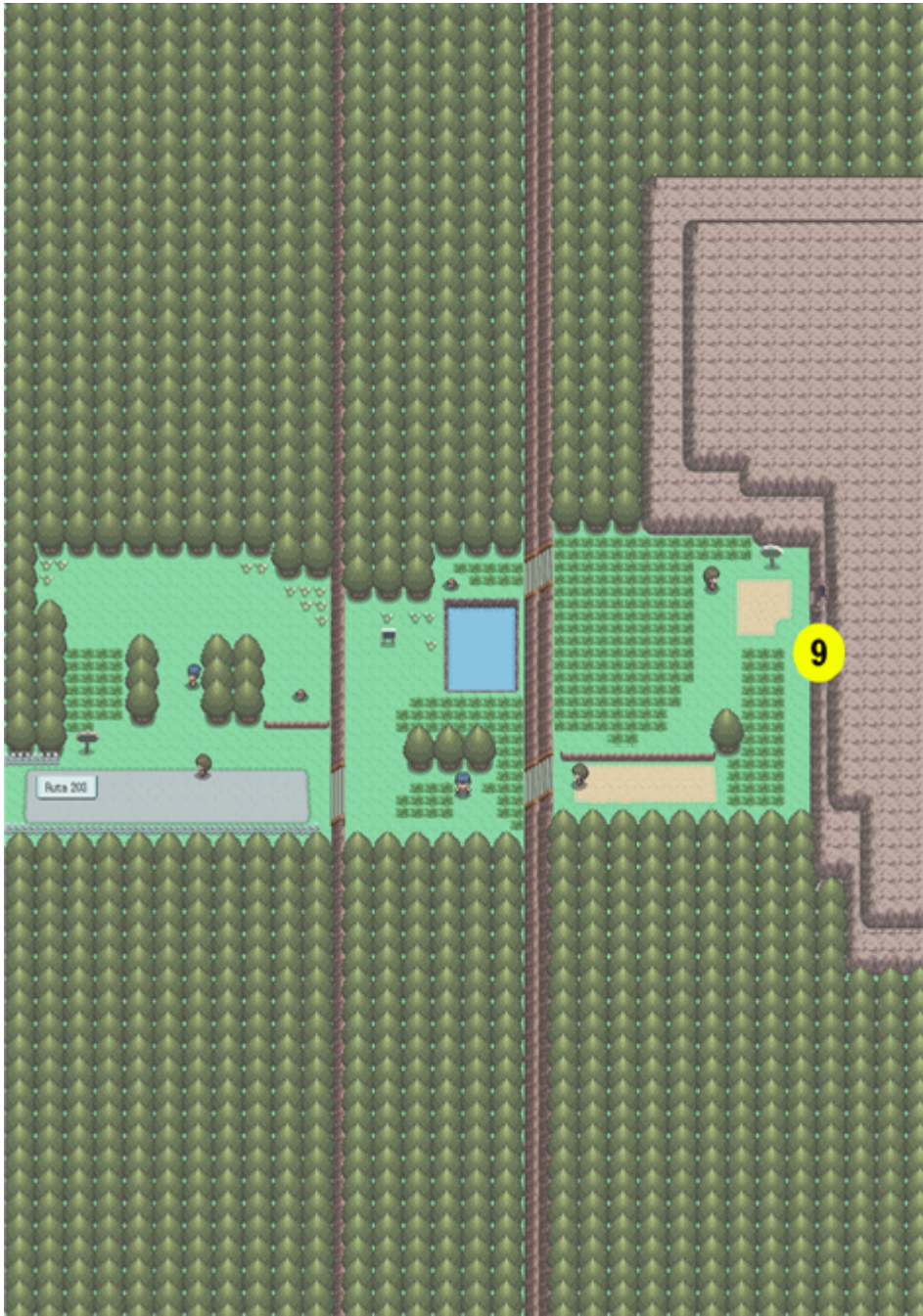
Tan sólo en uno de los grupos experimentales no fue necesario utilizar este documento, ya que la existencia de una pizarra digital en el aula permitió la utilización de un emulador de la NDS para ordenador y de una ROM del videojuego “Pokémon Diamante” (que precisamente usamos para realizar las capturas de pantallas que aparecen, tanto en dicho documento, como en esta Tesis).

A continuación mostramos algunos elementos de dicho documento.



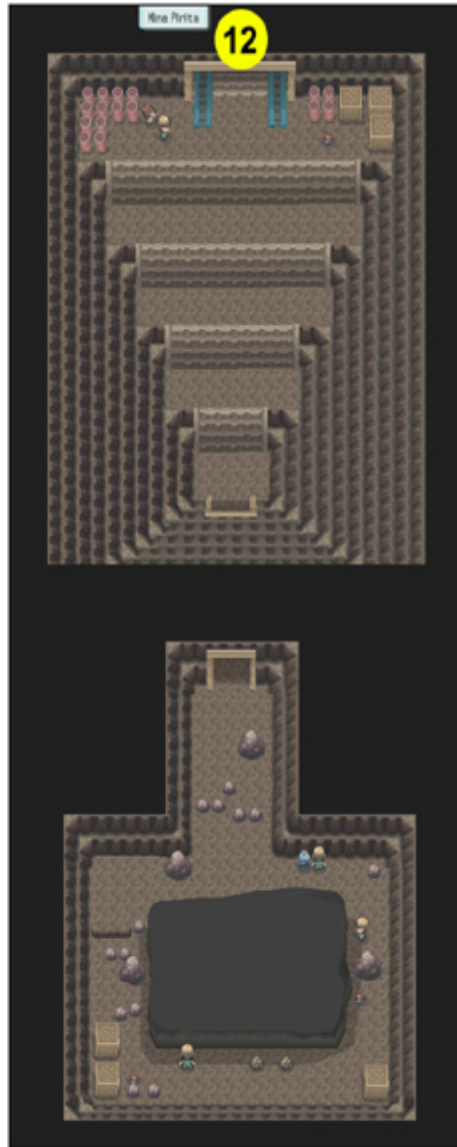














*Fig. AI.1. Elección del primer pokémon.*



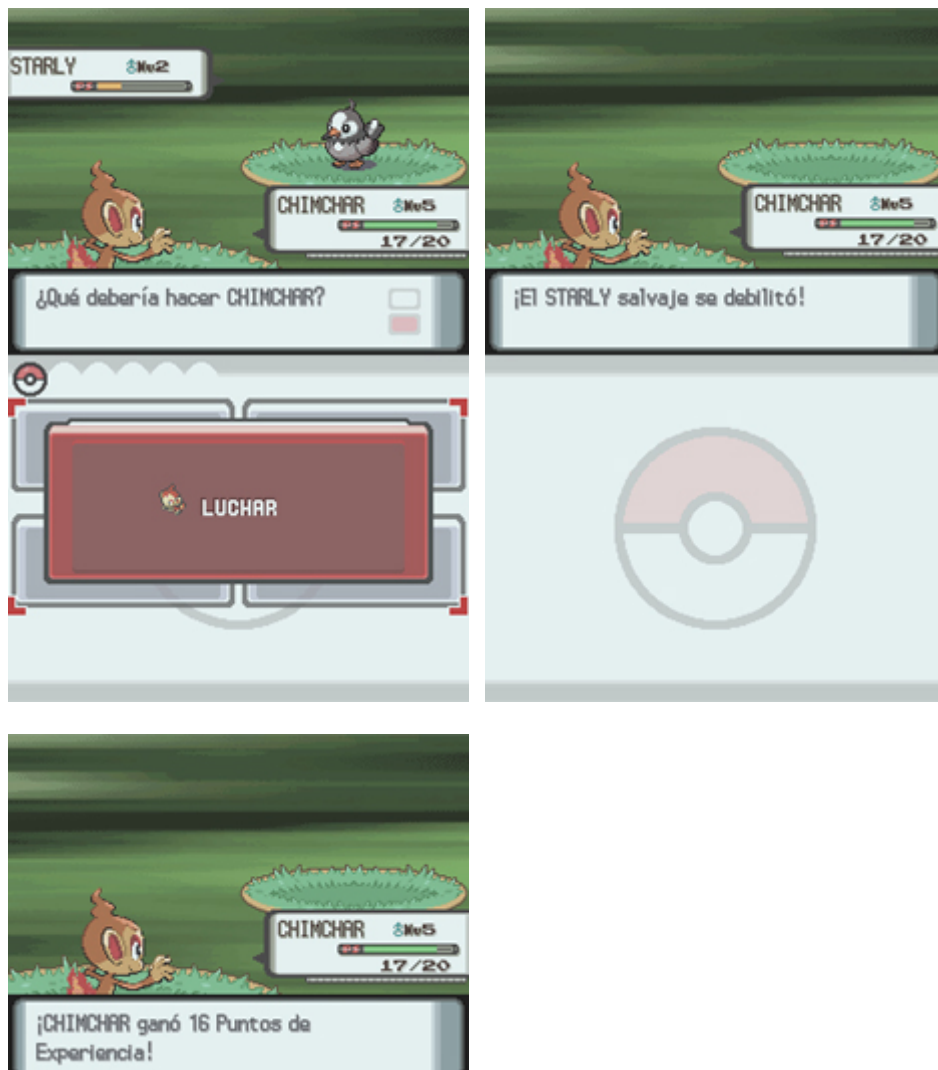


Fig. AI.2. Primer combate pokémon (páginas izquierda y derecha).

#### d) Tablas y gráficas presentadas

En total los alumnos trabajaron con 13 tablas/gráficas, que presentaban distintas situaciones didácticas ligadas al videojuego y relacionadas con nuestra competencia de estudio.

Con carácter general, todas las informaciones de las tablas y gráficas se trabajaron con un doble objetivo: en primer lugar el de crear la información a partir de los datos del juego, para posteriormente pasar a analizar y discutir información análoga en el grupo. De esta forma, gran parte de las tablas y gráficas presentadas en el transcurso de la investigación quedan emparejadas de esta manera en cuanto al trabajo sobre núcleos de información se refiere:

Para CREAR información	Para ANALIZAR información
Tabla 1	Tabla 2
Tabla 3	Tabla 4
Gráfica 7	Gráfica 8
Gráfica 9	Gráfica 10
Gráfica 11	Gráfica 12

*Fig. A.I.3. Tablas y gráficas dobles para crear y analizar información.*

En principio podría pensarse que presentar tablas o gráficas distintas para crear y analizar las informaciones es algo superfluo, de hecho, en algunas de las investigaciones que sobre el uso de videojuegos en el aula hemos examinado, el planteamiento consiste primero en crear la información, y posteriormente pautar un análisis de esa misma información creada. Sin embargo hacerlo de esta manera planteaba un problema a nuestra investigación, como era el de no mantener un nivel homogéneo de las situaciones didácticas que presentábamos en los distintos grupos. Por otro lado, al contar todos los alumnos del grupo con la misma información, era mucho más fácil y atractiva la discusión, la puesta en común y la formulación de preguntas dentro del grupo (lo que no quitaba que en muchos casos acabáramos realizando referencias a los casos particulares individuales creados por cada alumno).

Las tablas y gráficas que utilizamos para que los alumnos crearan la información a partir de los datos que mostraba el videojuego, fueron las siguientes.

**Página en blanco**

<b>Tabla 1: DATOS DE CHIMCHAR</b>						
<b>Nv.</b> (Nivel)	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>PS</b> (Puntos de salud)	<b>20</b>					
<b>Ptos. Exp.</b> (Puntos de experiencia)	<b>151</b>					
<b>Nv. Siguien.</b> (Nivel siguiente)	<b>28</b>					
<b>Ataque</b>	<b>11</b>					
<b>Defensa</b>	<b>10</b>					
<b>At. Espec.</b> (Ataque Especial)	<b>11</b>					
<b>Def. Espec.</b> (Defensa Especial)	<b>9</b>					
<b>Velocidad</b>	<b>12</b>					

*Fig. AI.4. Tabla 1 que habían de completar los alumnos.*





Fig. AI.5. Información que proporciona el juego para completar la Tabla 1.







Tabla 3: POKÉMON CAPTURADOS				
Número	Pokémon	Altura	Peso	Tipo
4	 Chimchar	0,5 m	6,2 Kg.	Fuego
				
				
				
				
				
				
				

Fig. AI.6. Tabla 3 que habían de completar los alumnos.

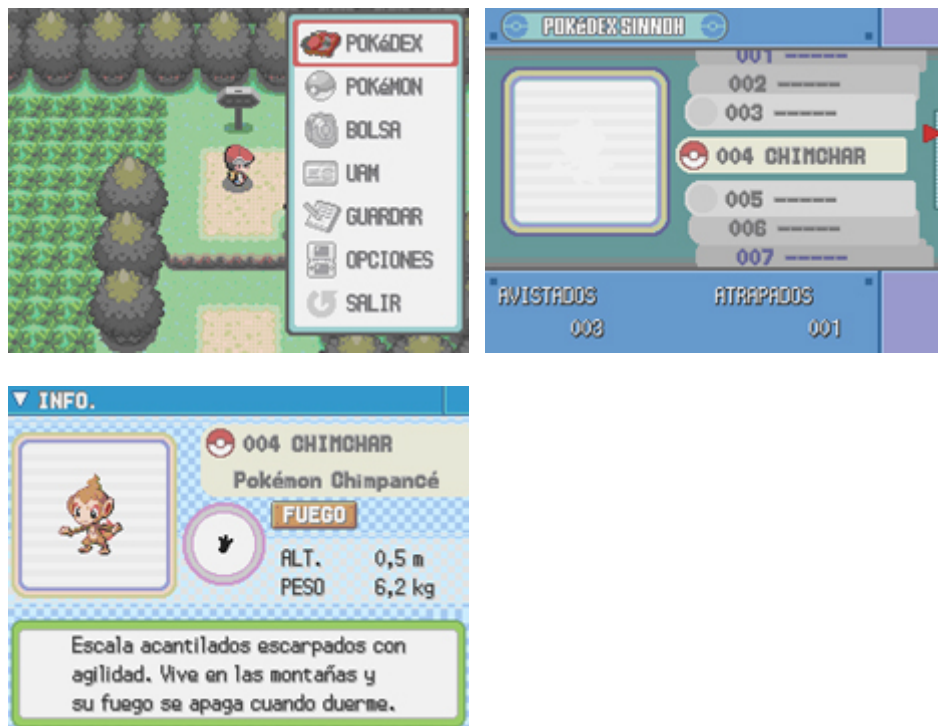
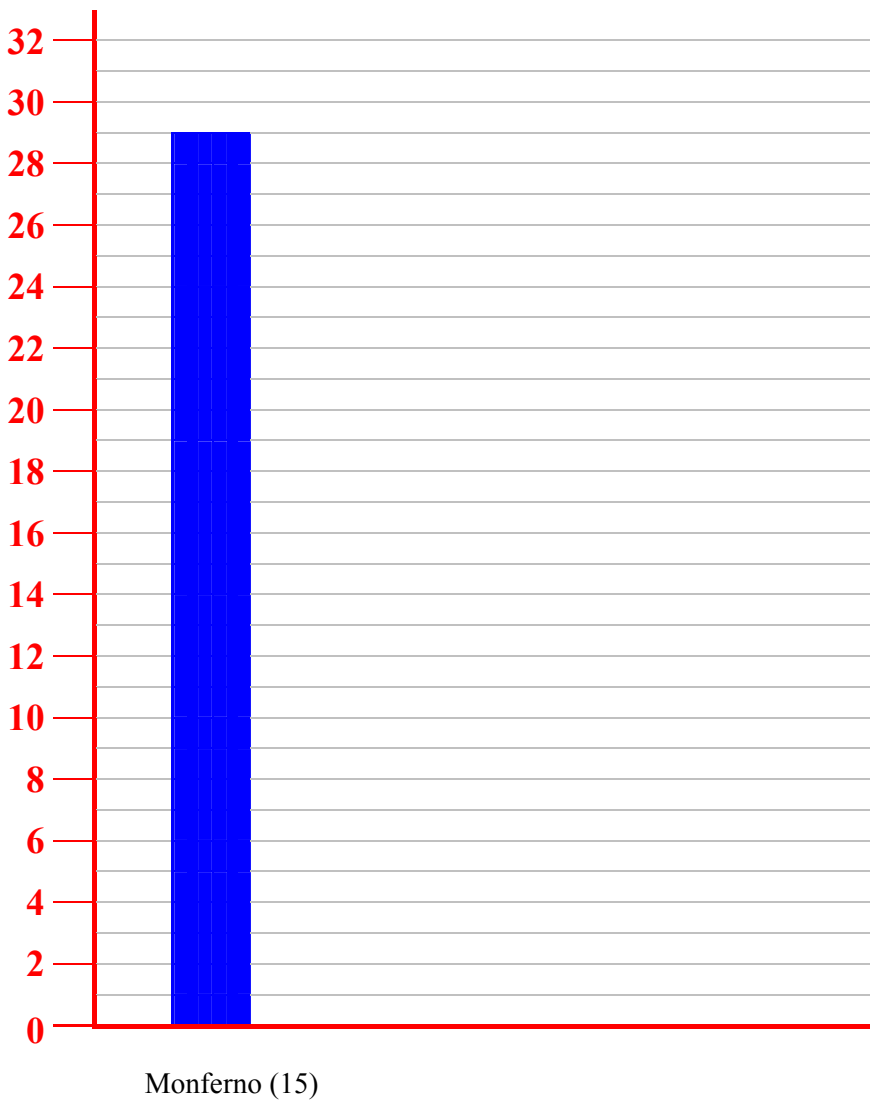


Fig. A1.7. Información que proporciona el juego para completar la Tabla 3.

**Gráfica 7: DAÑO RECIBIDO DE OTRO POKÉMON**










*Fig. AI. 8. Gráfica 7 que habían de completar los alumnos. Análogamente la Gráfica 9 contemplaba barras horizontales para medir el ataque más potente en cada combate. Y la Gráfica 11 para medir la evolución del los PS en un combate.*



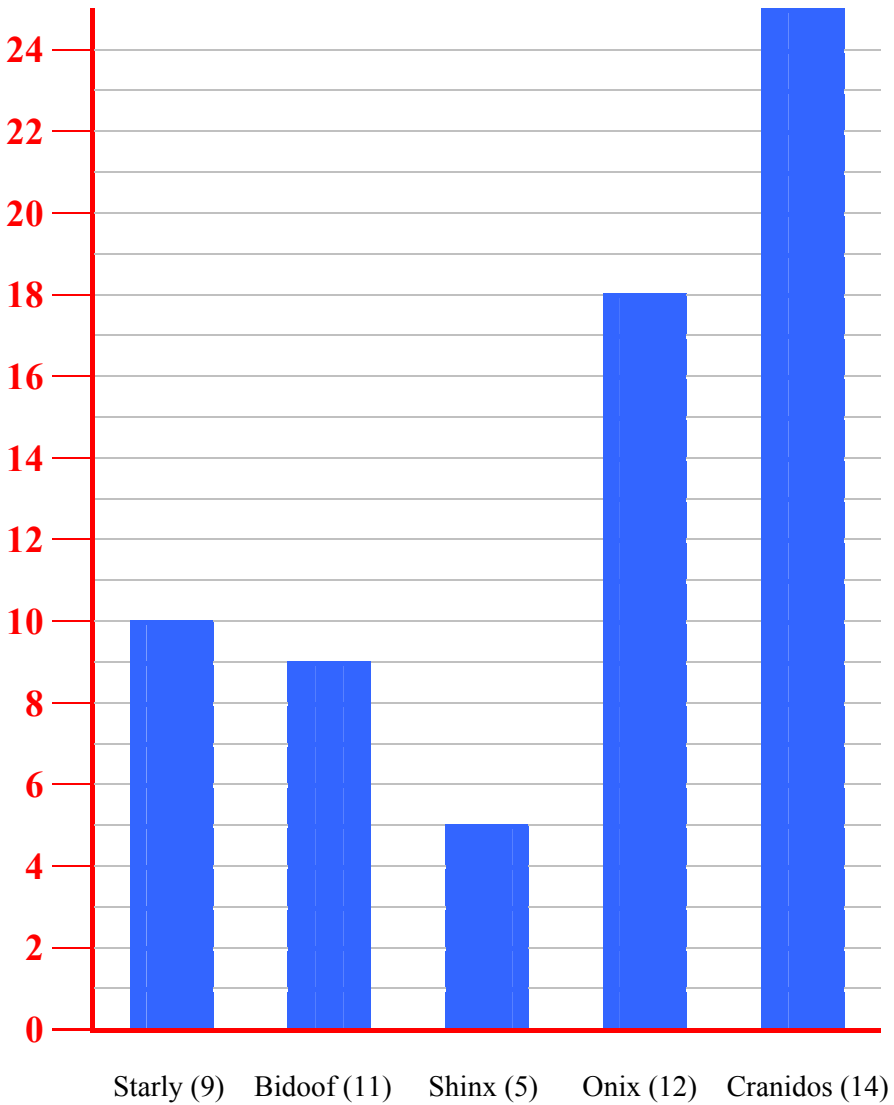
Fig. AI.9. Información que proporciona el juego para completar la Gráfica 7.

<b>Tabla 2: DATOS DE PIPLUP</b>						
<b>Nv.</b> (Nivel)	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>PS</b> (Puntos de salud)	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>30</b>
<b>Ptos. Exp.</b> (Puntos de experiencia)	<b>167</b>	<b>191</b>	<b>251</b>	<b>350</b>	<b>445</b>	<b>503</b>
<b>Nv. Siguien.</b> (Nivel siguiente)	<b>12</b>	<b>45</b>	<b>63</b>	<b>90</b>	<b>101</b>	<b>137</b>
<b>Ataque</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>17</b>
<b>Defensa</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>At. Espec.</b> (Ataque Especial)	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
<b>Def. Espec.</b> (Defensa Especial)	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
<b>Velocidad</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>16</b>

*Fig. AI.10. Tabla 2 para trabajar con los alumnos  
(se corresponde con la Tabla 1).*

<b>Tabla 4: OTROS POKÉMON</b>				
<b>Número</b>	<b>Pokémon</b>	<b>Altura</b>	<b>Peso</b>	<b>Tipo</b>
7	 Piplup	0,4 m	5,2 Kg.	Agua
23	 Magikarp	0,9 m	10 Kg.	Agua
31	 Geodude	0,4 m	20 Kg.	Roca Tierra
34	 Onix	8,8 m	210 Kg.	Roca Tierra
36	 Cranidos	0,8 m	19,5 Kg.	Roca
40	 Machop	0,9 m	31,5 Kg.	Lucha
43	 Psyduck	0,8 m	19,6 Kg.	Agua
55	 Pachirisu	0,4 m	3,9 Kg.	Eléctrico
60	 Shellos	0,3 m	6,3 Kg.	Agua

*Fig. A1.11. Tabla 4 para trabajar con los alumnos (se corresponde con la Tabla 3).*

**Gráfica 8: DAÑO RECIBIDO DE OTRO POKÉMON**

*Fig. A1.12. Gráfica 8 para trabajar con los alumnos  
(se corresponde con la Gráfica 7).*



### Gráfica 10: ATAQUE MÁS POTENTE EN CADA COMBATE

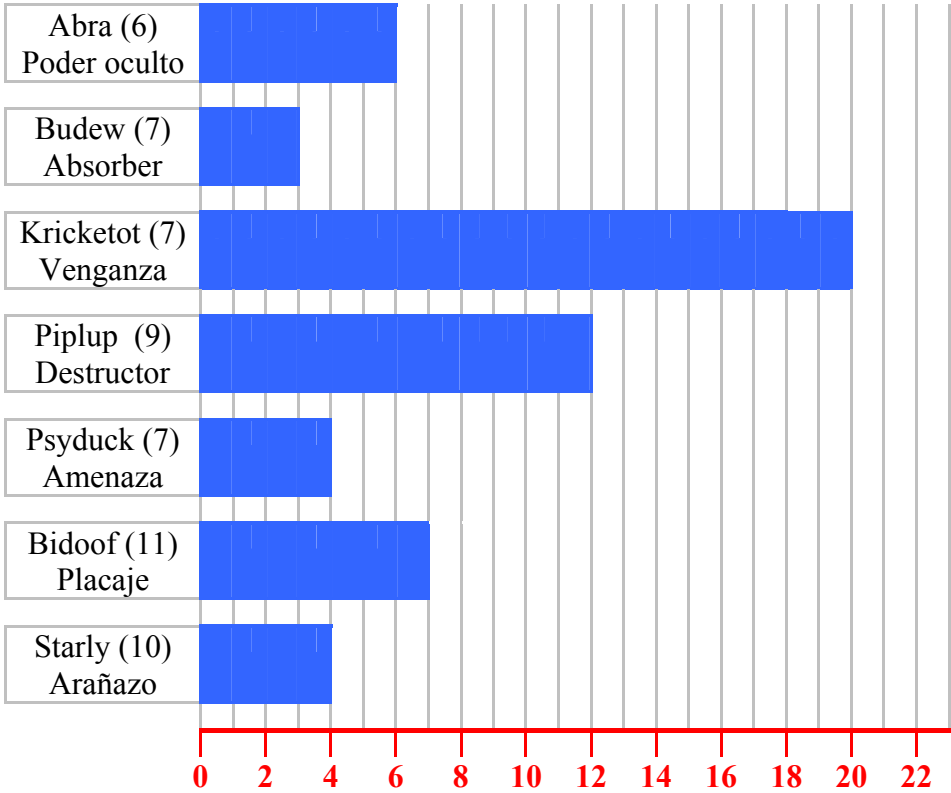
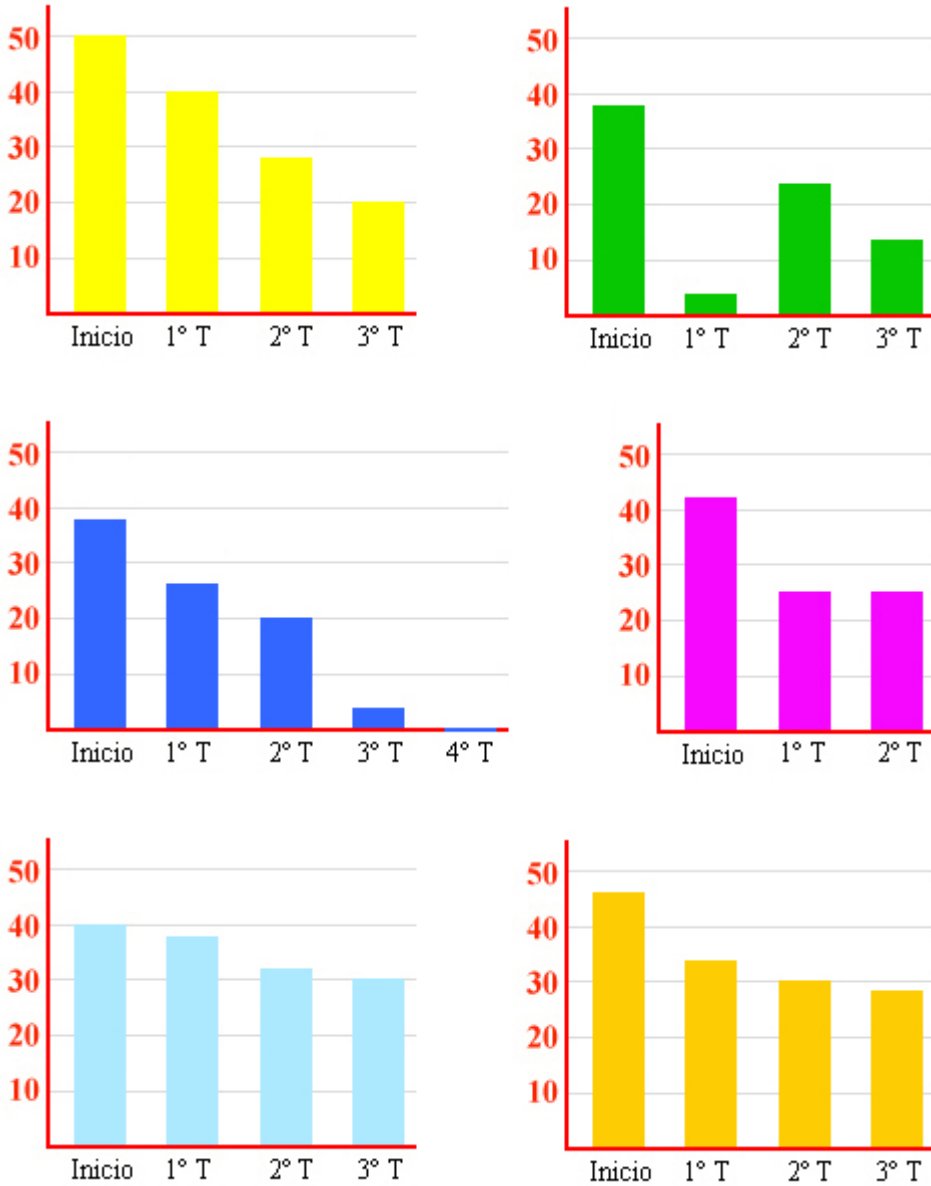


Fig. A1.13. Gráfica 10 para trabajar con los alumnos (se corresponde con la Gráfica 9).

**Gráficas 12: ANÁLISIS DE DISTINTOS COMBATES**



*Fig. AI.14. Gráficas 12 para trabajar con los alumnos (se corresponde con la Gráfica 11).*

El trabajo de los alumnos con estas tablas y gráficos, nos permitió definir situaciones didácticas a partir del uso del videojuego, enfocadas a conseguir los siguientes objetivos:

- Fueran capaces de buscar, dentro de toda la información contenida en su videojuego, determinados elementos característicos.
- Aprendieran a dar un formato tabular establecido a esos mismos datos, trabajando de forma natural con los elementos celda, fila y columna. Análogamente que aprendieran a construir los diagramas de barras verticales u horizontales con esos mismos datos.
- Sintieran la necesidad de estructurar los datos en forma tabular o de gráfica, como una forma habitual de trabajo.
- Entendieran las tablas y gráficas como una forma básica de organizar y compartir la información.
- Tomaran conciencia de que toda información tabular o gráfica es susceptible de ser aprehendida, permitiendo un análisis pormenorizado de la misma.
- Vieran las informaciones tabulares y gráficas como una fuente inagotable de preguntas.
- Respondieran con una actitud de análisis crítico a cualquier información que tuviera su origen en una tabla o gráfica.
- Visualizaran las tablas y gráficas como herramientas alternativas para la descripción, comunicación, análisis y síntesis de la información.
- Comprendieran las diferencias entre ambos modos de representación.
- Apreciaran las bondades de cada modo de representación, dependiendo del tipo de información.
- Supieran elegir entre uno u otro modo de representación, dependiendo del análisis de la información que se deseara llevar a cabo.

Un tipo especial de información es la mostrada por la Tabla 5 y que presentamos a continuación. A pesar de su dificultad, el hecho de que contara con toda la información necesaria para combatir de la forma más eficaz posible produciendo sobre el pokémon rival la mayor pérdida de PS, o para realizar las capturas de pokémon de la manera más efectiva provocando el menor daño, hizo que fuera considerada por muchos de los alumnos como un tesoro (palabra elegida por una de una de las maestras), de forma que los alumnos nos sugirieron, y por supuesto aceptamos de buen grado, la entrega de la misma tabla para que pudieran disfrutarla fuera del aula para su consumo personal. El trabajo llevado a cabo sobre esta Tabla 5 consistió en un análisis de su información para la identificación de los distintos tipos de daño que podían presentarse en un combate pokémon.

**Tabla 5: ATAQUES**

		POKÉMON																
		N O R M A L	F U E G O	A G U A	E L É C T R I C O	P L A N T A	H I E L O	L U C H A	V E N E N O	T I E R R A	V O L A D O R	P S Í Q U I C O	B I C H O	R O C A	F A N T A S M A	D R A G Ó N	S I N I E S T R O	A C E R O
<b>A T A Q U E</b>	Normal																	
	Fuego																	
	Agua																	
	Eléctrico																	
	Planta																	
	Hielo																	
	Lucha																	
	Veneno																	
	Tierra																	
	Volador																	
	Psíquico																	
	Bicho																	
	Roca																	
	Fantasma																	
	Dragón																	
	Siniestro																	
Acero																		

Fig. A1.15. Tabla 5 para trabajar con los alumnos.

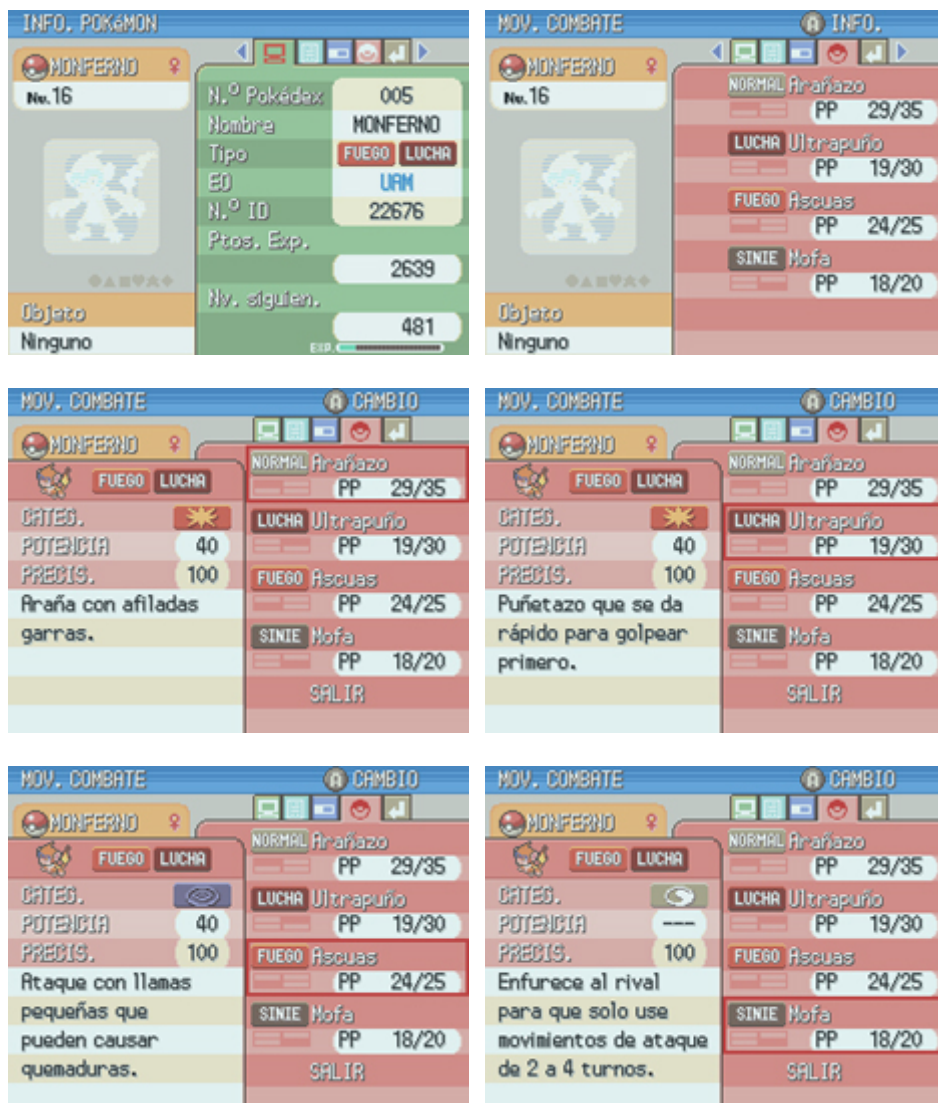


Fig. AI.16. Información que proporciona el juego relacionada con la Tabla 5.

Tras el uso de esta tabla, procedíamos a la verificación experimental de la información contenida en ella, y completábamos dicha información con las situaciones reales en las que aparecían los pokémon de tipo doble, y con la relación existente entre el tipo de un pokémon y los ataques que puede llevar a cabo dicho pokémon. Y para finalizar, presentábamos a los alumnos la Tabla 6

que debían completar en todos y cada uno de sus enfrentamientos con otros pokémon, ya fueran combates o capturas. El objetivo para el trabajo con esta tabla era el de que los alumnos manejaran abundante información para un fin concreto. De hecho, en cada enfrentamiento debían hacer uso de la Tabla 3, la Tabla 4 y la Tabla 5, con las que analizar, comparar, buscar información, pedir información al compañero o al grupo... situaciones de enseñanza aprendizaje difícilmente abordables sin la mediación de algún elemento motivador como es el videojuego.

<b>Tabla 6: MIS ATAQUES</b>			
<b>Tipo(s) del Pokémon rival</b>	<b>Mi pokémon</b>	<b>Mi ataque</b>	<b>Daño (Mucho / Poco)</b>

*Fig. A1.17. Tabla 6 que habían de completar los alumnos.*

A diferencia de las tablas y gráficas presentadas anteriormente (y cuya numeración corresponde a su orden de aparición en el aula), la información que presenta la Tabla 13 y que mostramos a continuación, aparece de forma recurrente a lo largo de todo el videojuego, ya que hace referencia a las tiendas de artículos pokémon que hay en cada una de las ciudades que se visitan. El

objetivo para trabajar con estas tablas era el de presentar situaciones didácticas relacionadas con la propuesta y resolución de distintos problemas de cálculo mental-aproximado sobre datos tabulados, cuyo nivel de dificultad y variedad va parejo a la evolución del juego.

**Tabla 13: LAS TIENDAS POKÉMON**

Item	Pueblo Arena (3000 ¥)	Ciudad Pirita (5000 ¥)
Poké Ball	200 ¥	200 ¥
Poción	300 ¥	300 ¥
Antídoto	100 ¥	100 ¥
Antiparaliz	200 ¥	200 ¥
SALIR	-	-
Superpoción	-	700 ¥
Despertar	-	250 ¥
Antiquemar	-	250 ¥

Medicina en spray que cura heridas y restaura 30 PS de un Pokémon

Medicina en spray que cura heridas y restaura 50 PS de un Pokémon

*Fig. A1.18. Pantallas de las tiendas en distintas ciudades del juego: Pueblo Arena y Ciudad Pirita.*

### e) Algunas consideraciones finales

Antes de finalizar este anexo en el que hemos detallado el uso didáctico del videojuego “Pokémon Diamante” llevado a cabo en el aula, creemos oportuno apuntar que todas las tablas y gráficos que hemos utilizado en la investigación, aunque modificadas para nuestros objetivos, no son creaciones nuestras, sino que tienen como origen distintas publicaciones y recursos existente en la Red, dirigidos precisamente a los usuarios de los videojuegos de la saga Pokémon, lo que sin duda favorece aún más la implicación de los alumnos con este tipo de actividades, ya que se trata de información a la que con toda certeza acceden los alumnos cuando utilizan el videojuego fuera del aula. En nuestro caso concreto del videojuego “Pokémon Diamante”, entre otras cosas, no ha permitido intuir el nivel de complejidad que puede llegar a alcanzar, y que pone de manifiesto, una vez más, la fractura entre el mundo del alumno, y el mundo escolar.

Como revista de videojuegos, nosotros hemos utilizado “Nintendo Acción” y “Revista Pokémon” (en especial los números 86, 87, 88 y 89). Mientras que el universo de Internet es mucho más variopinto y jugoso. Por ejemplo:

- Pokemon-safari (un buen comienzo podría ser el enlace <http://pokemon-safari.com/sitio/pokdex/399.shtml>), sitio en el que hemos podido encontrar más de 100 tablas diferentes, y del que hemos tomado los dibujos de pokémon para nuestras actividades con los alumnos (de acuerdo con los requisitos mencionados en su apartado “Uso de los contenidos”).
- Centropokemon (el enlace [http://www.centropokemon.com.ar/diamante\\_gimnasios.php](http://www.centropokemon.com.ar/diamante_gimnasios.php) con información sobre los distintos gimnasios puede ser un buen punto de partida), donde abundan las tablas de doble entrada.
- Un análisis tabular detallado con todos los ataques podemos encontrarlo en la Web de Pokémon-stats [<http://www.pokemon-stats>] o en la Web de Pokexperto [<http://www.pokexperto.net/>].
- Dimension-pokemon [<http://www.dimension-pokemon.com>], es sin lugar duda uno de nuestros sitios preferidos (a pesar de la abundancia de enlaces perdidos), por el nivel matemático que se precisa para la lectura de muchas de sus informaciones. Por ejemplo el enlace <http://www.dimension-pokemon.com/stats.php> es una joya para el inicio del pensamiento algebraico.
- El blog de Vandal [<http://blogs.vandal.net/14339>], otro paraíso para la matemática escolar, en donde abundan todo tipo de gráficas (<http://blogs.vandal.net/14339/vm/192635182006>).
- El wiki de pokémon [<http://es.pokemon.wikia.com/wiki/WikiDex>], un espacio wiki con la temática pokémon (y en el que se enseña a crear un artículo wiki). En particular el enlace [http://es.pokemon.wikia.com/wiki/Lista\\_de\\_Pok%C3%A9mon](http://es.pokemon.wikia.com/wiki/Lista_de_Pok%C3%A9mon) contiene uno de los mejores resúmenes de todos los pokémon existentes en las distintas versiones del juego.



## Anexo II: El constructo

### a) Informe y juicio de los expertos

La primera versión de la prueba (con los objetivos, ítems, contenidos curriculares asociados a cada ítem, así como la distribución de los ítems en núcleos de información conforme a lo especificado en el capítulo 7), fue remitida a un grupo de expertos para que garantizara la correspondencia entre los ítems propuestos y la operativización del dominio de contenidos, y emitiera un juicio sobre la pertinencia de los objetivos y la representatividad de cada ítem respecto del objetivo que pretendía evaluar. Para facilitar el trabajo a dicho grupo, se remitió a cada uno de sus miembros un cuestionario con todos los objetivos e ítems que debían valorar en una escala de 1 (muy poco pertinente o representativo) a 5 (muy pertinente o representativo). La valoración sobre el objetivo representaba la pertinencia del objetivo respecto de la competencia a evaluar por el constructo, y la efectuada sobre el ítem, la representatividad de dicho ítem respecto de su objetivo. Una copia de dicho cuestionario aparece en el apartado e) de este anexo (pp. 458-467).

Nuestro criterio inicial fue el de realizar un análisis de los nuevos objetivos e ítems que aportaran los expertos, y la eliminación de todo ítem y objetivo que no superaran una media de 4. Ninguno de los informes emitidos por dichos expertos aportaba ningún objetivo ni ítem nuevo, pero de sus valoraciones sí que procedimos a la eliminación de algunos de ellos. A continuación presentamos las valoraciones remitidas por el grupo de expertos para los objetivos e ítems que definieron la versión final del instrumento para la recogida de datos.

Objetivo-Valoración		Ítem-Valoración	
O1	5	I1	5
O2	4,83	I2	4,83
		I3	4,66
O3	5	I4	5
		I5	5
O4	4,66	I6	4,83
O6	5	I7	5

O5	5	I8	5
		I9	5
O7	4,83	I10	5
		I11	5
O8	5	I12	4,83
		I13	4,66
		I14	5
O9	4,66	I15	4,66
		I16	4,83
O10	5	I17	5
		I18	5
O11	5	I19	5
		I20	5
O12	5	I21	5
O13	5	I22	5
O14	4,83	I23	5
		I25	5
O16	5	I24	5
O15	4,66	I26	5
		I27	5
O18	4,33	I30	4,83
		I29	5
		I28	5
O17	5	I31	5
		I32	4,83
		I33	4,66
O19	4,5	I34	4,33
		I35	4,85
		I36	4,33
O20	4,66	I37	5
		I38	4,65

*Tabla AII. 1. Valoración del grupo de expertos.*

La valoración inicial de los ítems 23 y 26 era algo inferior, debido (según se desprendía del informe de los expertos) a la de falta claridad en su redacción. En la redacción enviada al grupo expertos estos ítems aparecían redactados respectivamente como “¿Qué postre han tomado 20 alumnos?” y “Marca todos los animales que viven el doble de años que el conejo”. La redacción final es la sugerida por el grupo de expertos y que aparece contemplada en la prueba final:

“¿Qué postre han tomado exactamente 20 alumnos?” y “Marca todos los animales que viven exactamente el doble de años que el conejo”.

La redacción de algunos de los núcleos informativos e ítems, también fue modificada tras el informe del grupo de expertos para garantizar una mayor claridad:

- El ítem 6 que aparece finalmente redactado como “Un día de la semana su profesora los llevó al museo por la mañana y les puso muy pocos deberes para el día siguiente, y muy fáciles...”, tenía la siguiente redacción inicial “Un día de la semana su profesora los llevó al museo por la mañana y les puso muy pocos deberes para el día siguiente...”.
- La información definitiva correspondiente al ítem 36 es “En una librería abierta desde el año 2004, todos los años se ha vendido una cantidad parecida de cuentos, y en el último año se han vendido menos cuentos que en los años anteriores”, mientras que en su redacción en la primera versión de la prueba se podía leer “En una librería abierta desde el año 2004, todos los años se ha vendido una cantidad parecida de cuentos aunque en el último año se han vendido menos cuentos que en los años anteriores”.

### **b) Ítems eliminados tras la valoración y juicio de los expertos**

Tras la revisión y valoración del grupo de expertos, y junto con los ajustes semánticos analizados en el apartado anterior, procedimos a eliminar determinados ítems del constructo para su aplicación en la prueba piloto.

Dichos ítems, correspondían a:

- Ítems cuyo objetivo estuvo presente en la prueba piloto a través de otros ítems mejor valorados por los expertos (Tabla AII. 2).
- Ítems con un único objetivo asociado, pero que compartían núcleo de información con alguno existente en la prueba piloto (Tabla AII. 3).
- Ítems cuya eliminación implicaba la desaparición del núcleo de información de la prueba piloto o su modificación (Tabla AII. 4).

A continuación presentamos dichos ítems y objetivos, junto con la valoración para ellos dada por los expertos (Tablas AII. 2, AII. 3 y AII. 4). Y posteriormente mostramos los núcleos de información eliminados o modificados a los que hace referencia la Tabla AII. 4.

Identificación	Ítem	Valoración
N.I. 2 – O4	¿Qué día fueron más difíciles los deberes?	3,5
N.I. 4 – O8	Con 12 euros ¿cuántas gallinas se podrían alimentar en un día?	3,83
N.I. 5 – O9	¿Qué es lo que más cuesta plantar?	4

*Tabla AII. 2. Ítems eliminados con objetivos presentes en la prueba piloto.*

Identificación	Objetivo / Ítem	Valoración
N.I. 3	Objetivo En una tabla de doble entrada, reconocer el significado real de su número de filas o columnas.	3,83
	Ítem ¿Cuántos alumnos pertenecen al equipo de judo del colegio?	5

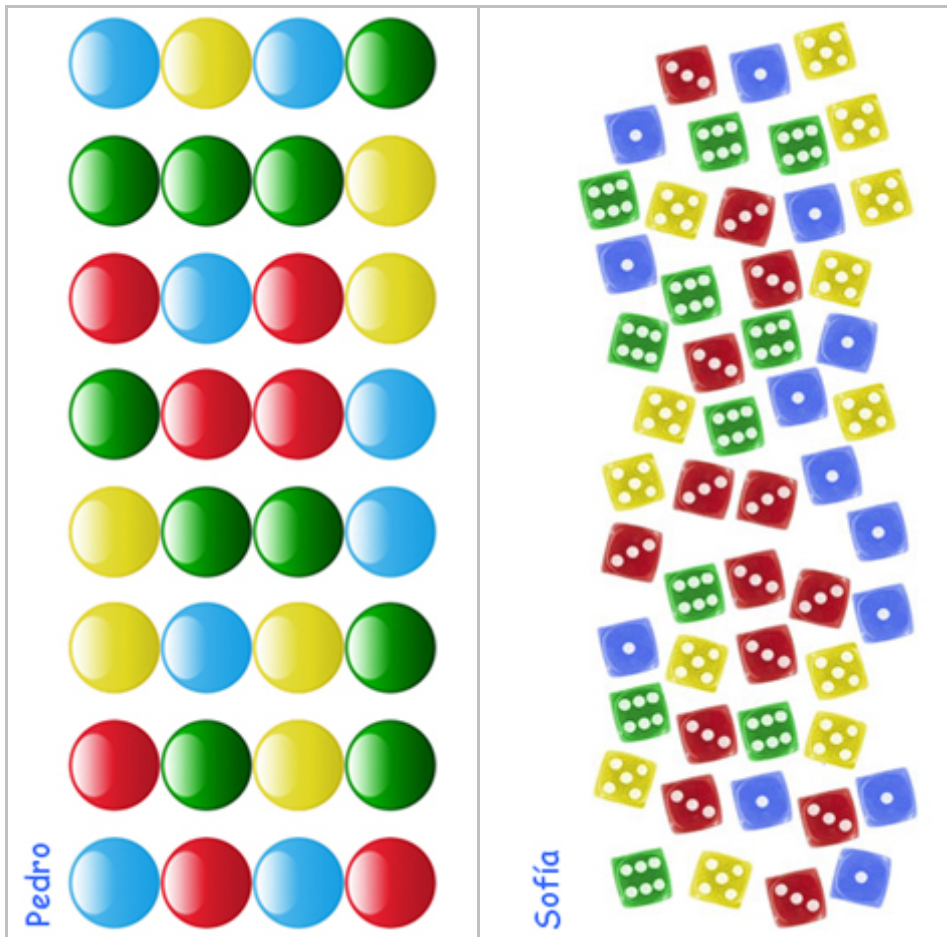
*Tabla AII.3. Ítem eliminado con núcleo presente en la prueba piloto.*

Identificación	Objetivo eliminado	Valoración
N.I. 1'	Contar distintas colecciones de elementos desordenados para completar una tabla.	3,66
N.I. 2'	Obtener información a partir de la unidad de representación de un pictograma.	3,83
	Identificar la unidad de representación de un pictograma, a partir de una información adicional.	3,66
N.I. 3'	Dadas una tabla de doble entrada y una fuente alfanumérica, relacionarlas para obtener relaciones numéricas complejas.	3,66

*Tabla AII.4. Núcleos eliminados o modificados.*

**Página en blanco**

**NI 1'** Aquí aparecen las canicas que tiene Pedro y los dados que tiene Sofía.



Responde a las preguntas de la página de la derecha.

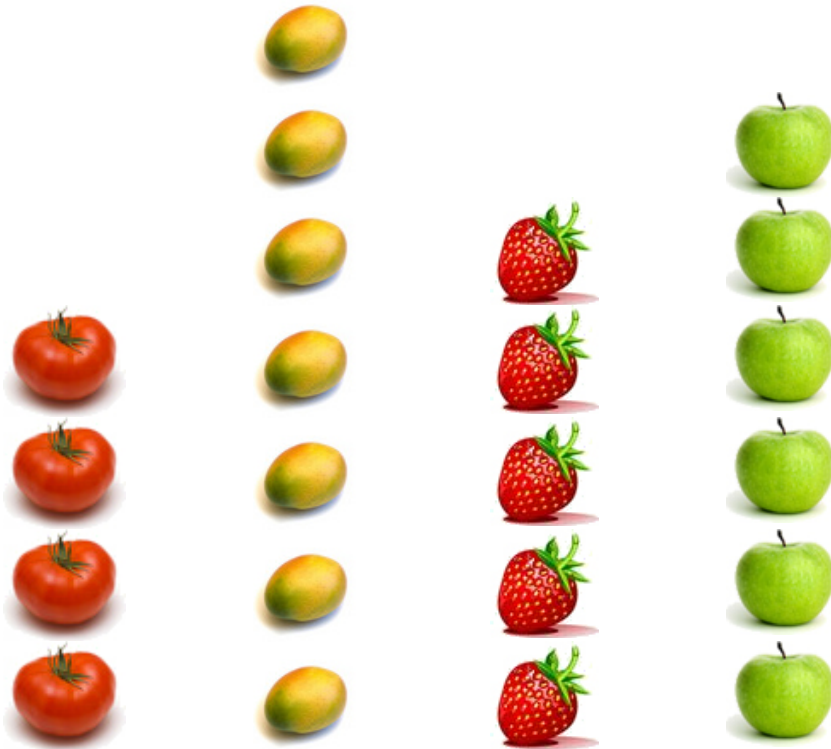
Completa los recuadros de esta tabla, indicando la cantidad de canicas de cada color que tiene Pedro.

				
Cantidad			7	

Completa los recuadros de esta tabla, indicando la cantidad de dados de cada color que tiene Sofía.

				
Cantidad				

**NI 2'** Sandra ha representado la cantidad de fruta que ha recogido.



Responde a las preguntas de la página de la derecha.



Si cada pieza de fruta representa 7 kg ¿cuántos kilogramos de manzanas ha recogido Sandra?

- A 6
- B 7
- C 35
- D 42

Si cada dibujo representa 5 kg de fruta ¿cuántos kilogramos de limones ha recogido más que de fresas?

- A 2
- B 5
- C 10
- D 15

Si Sandra ha recogido 6 kilogramos más de limones que de tomates ¿cuántos kilogramos representa cada pieza de frutea?

- A 2
- B 4
- C 6
- D 12

**NI 3'**

Unos amigos van a un parque de atracciones.

Sus datos aparecen en la tabla de la derecha.

	peso	estatura
<b>Adela</b>	28 kg	133 cm
<b>Isabel</b>	34 kg	148 cm
<b>Luis</b>	29 kg	134 cm
<b>María</b>	27 kg	136 cm
<b>Paula</b>	33 kg	142 cm

Y esta es la información del parque:

### PARQUE DE ATRACCIONES COLO-COLO



Horario: 9 mañana - 9 noche.

**Montaña rusa:** Sólo pueden subir niños con altura superior a 135 cm.

**Castillo hinchable:** Sólo pueden subir niños con peso inferior a 32 kg.

**Barco pirata:** Sólo pueden subir 6 niños por turno.

Observa atentamente la tabla con los datos de los amigos y la información del parque, para responder a las preguntas que te aparecen en la hoja de la derecha.

¿Puede Adela subir en el castillo hinchable?

- A Si
- B No

¿Puede subir Luis a la montaña rusa?

- A Si
- B No

¿Dónde puede subir Isabel?

- A Sólo en la montaña rusa
- B Sólo en el castillo hinchable
- C En ninguno de los dos sitios
- D En los dos sitios

De los siguientes alumnos ¿quién puede montar en la montaña rusa y en el castillo hinchable?

- A Isabel
- B María
- C Paula
- D Rafa

### c) Diferencias entre los ítems de la versión definitiva del constructo y la versión presentada en la prueba piloto

Tras las modificaciones mencionadas en el apartado anterior, el instrumento para la recogida de datos se utilizó en un estudio piloto. La diferencia más significativa entre esta prueba piloto, y la versión definitiva a la que hemos hecho referencia en el Capítulo 7, corresponde al núcleo de información N1' definido en el apartado anterior, y que contaba con un único objetivo (“Contar distintas colecciones de elementos ordenados para completar una tabla”) y un solo ítem (“Completa los recuadros de esta tabla, indicando la cantidad de canicas de cada color que tiene Pedro.”).

La eliminación de este ítem fue debida fundamentalmente a su sencillez, ya que fue respondido de forma correcta por casi el 98% de los alumnos. Además, y aunque el ítem y objetivo fueron bien valorados por los expertos (5 y 4,16 respectivamente), se trataba de un ítem que eliminaba la homogeneidad en el tipo de ítems que formaban parte del instrumento para la recogida de datos, al tener que escribir una cantidad en una celda. Y por otro lado, era el único ítem de un núcleo de información, lo que rompía la uniformidad del constructo.

Tras la prueba piloto y después de una charla con los alumnos de los grupos control y experimental, también procedimos a sustituir determinados vocablos que, aunque de forma aislada, habíamos tenido que aclarar en el transcurso de dicha prueba piloto:

Identificación	Redacción piloto	Redacción final
N.I. 5	“Para repoblar un bosque se han comprado los siguientes árboles”	“Se han comprado los siguientes árboles para plantar en un bosque”
Ítem 18 opción A	“La película que proyectan en la sala grande dura hora y media”	“La película que ponen en la sala grande dura hora y media”
Ítems 19 y 20	“Queremos elaborar las rosquillas de esta receta”	“Queremos preparar las rosquillas de esta receta.”

*Tabla AII. 5. Diferencias de redacción entre la versión final del constructo y la presentada en la prueba piloto.*

Finalmente, la redacción del ítem 25 (“Marca todos los animales que viven más de 16 años”) también fue modificada, quedando en la versión final como “Marca todos los animales que viven más de 18 años”. El cambio vino determinado por la duda planteada por un par de alumnos que preguntaron si “tenían que marcar la vaca que tenía 16 años”. Y como parte del objetivo asociado a este ítem no se encontraba el que el alumno supiera distinguir entre las relaciones “ser mayor que” y “ser mayor o igual que”, consideramos conveniente evitar esa confusión proponiendo esa otra redacción alternativa.

#### d) Incidencias

Vamos a finalizar este anexo refiriendo algunas de las incidencias ocurridas al aplicar el constructo durante el trabajo de campo, relacionadas todas ellas con preguntas realizadas por los alumnos. La información que presentamos (Tabla AII. 6), muestra el ítem al que corresponde la incidencia, la afirmación o pregunta realizada por el alumno, el número de veces que surgió dicha incidencia y la respuesta que dimos (si este dato no aparece, es que formulamos una respuesta neutra, indicando al alumno que esa duda era parte del problema, y que no podíamos hacer nada para solventarla).

Identificación	Preguntas /Afirmaciones
Ítem 7	“No aparece lo que sucede en sábado y domingo” (1 vez)
Ítem 10	“Los datos de Pablo no están” (1 vez)
N.I. 4	“¿El pollo es el primero o el tercero?” (2 veces) R: “El primer dibujo es del pollo, el tercero de la gallina”
Ítem 15	“¿Aunque sobre dinero?” (1 vez) R: “Sí, como en una compra real”
N.I. 7	“No está lo que vale la leche y el aceite” (2 veces)
Ítem 19	“¿Se puede comprar sólo medio kilo de azúcar” (1 vez) R: “Si se puede”
Ítem 26	“Tengo que marcar un animal que no aparece” (3 veces)

*Tabla AII. 6. Incidencias en la aplicación del constructo.*

### e) Cuestionario remitido a los expertos

Antes de describir el cuestionario remitido a los expertos, hemos de puntualizar que junto a dicho documento se enviaron las instrucciones para su cumplimentación, la sugerencia de que mandaran por escrito cualquier reflexión que les pareciera oportuna para hacer más efectiva la prueba, el contenido total de la prueba, y un breve resumen de la investigación.

#### CUESTIONARIO

O1 Contar distintas colecciones de elementos ordenados para completar una tabla.

Valoración O1

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 1					

O2 Contar distintas colecciones de elementos desordenados para completar una tabla.

Valoración O2

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 2					

- O3 En una tabla de doble entrada, obtener información identificando el contenido de una celda a partir de una fila y una columna.

Valoración O3

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 3					

- O4 En una tabla de doble entrada, dada una fila (o columna), obtener información identificando la columna (o fila respectivamente), que cumple una determinada propiedad.

Valoración O4

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 4					
Ítem 5					

- O5 En una tabla de doble entrada, obtener información identificando la celda que cumple una determinada propiedad.

Valoración O5

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 6					

- O6 En una tabla de doble entrada, obtener información identificando la fila o columna que verifica una determinada propiedad.

Valoración O6

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 7					
Ítem 8					
Ítem 9					

- O7 En una tabla de doble entrada, obtener información identificando la fila (o columna) que verifica dos propiedades, definidas sobre otras tantas columnas (o filas respectivamente).

Valoración O7

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 11					
Ítem 12					

- O8 En una tabla de doble entrada, encontrar significado real a su número de filas o columnas.

Valoración O8

1	2	3	4	5



## Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 13					

- O9 En una tabla de doble entrada, realizar cálculo mental aproximado sobre los datos de las celdas de una fila o columna, para obtener una información determinada.

## Valoración O9

1	2	3	4	5

## Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 10					

- O10 En una tabla de doble entrada, obtener información con la que establecer las relaciones numéricas necesarias para resolver un problema.

## Valoración O10

1	2	3	4	5

## Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 14					

- O11 Resolver problemas aritméticos complejos mediante cálculo mental a partir de los datos que aparecen en una tabla de doble entrada.

## Valoración O11

1	2	3	4	5

## Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 15					
Ítem 16					
Ítem 17					
Ítem 18					

---

O12 Resolver problemas aritméticos complejos mediante estimación a partir de los datos que aparecen en una tabla de doble entrada.

## Valoración O12

1	2	3	4	5

## Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 19					
Ítem 20					
Ítem 21					
Ítem 22					

---

O13 Dadas una tabla de doble entrada y una fuente alfanumérica, relacionarlas para obtener relaciones numéricas complejas.

## Valoración O13

1	2	3	4	5

## Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 23					
Ítem 24					
Ítem 25					
Ítem 26					

---

O14 Obtener información a partir de varias tablas alfanuméricas con iconos.

## Valoración O14

1	2	3	4	5

## Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 27					
Ítem 28					

---

O15 Buscar datos en varias tablas y gráficos de barras, con los que realizar cálculo mental para obtener determinada información.

## Valoración O15

1	2	3	4	5

## Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 29					
Ítem 30					

O16 Obtener información a partir de la unidad de representación de un pictograma.

Valoración O16

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 31					
Ítem 32					

O17 Identificar la unidad de representación de un pictograma, a partir de una información adicional.

Valoración O17

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 33					

O18 En un diagrama de barras, identificar un elemento definido por una relación numérica.

Valoración O18

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 34					

O19 En un diagrama de barras, obtener la cantidad que corresponde a un determinado elemento.

Valoración O19

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 35					

O20 En un diagrama de barras, identificar el(los) elemento(s) que se corresponden con una determinada cantidad o relación numérica.

Valoración O20

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 36					
Ítem 38					

O21 En un diagrama de barras, identificar el(los) elemento(s) que relaciona(n) con una cantidad determinada, que previamente se ha de calcular mentalmente.

Valoración O20

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 39					
Ítem 40					

O22 En un diagrama de barras, realizar los cálculos mentales necesarios para obtener una información determinada.

Valoración O22

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 37					

O23 En un diagrama de barras doble, identificar el(los) elementos definidos por una relación numérica entre los elementos dobles.

Valoración O23

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 41					
Ítem 42					
Ítem 44					
Ítem 45					
Ítem 46					

O24 En un diagrama de barras doble, realizar los cálculos mentales necesarios sobre elementos dobles, para obtener una información determinada.

Valoración O24

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 43					

O25 A partir de los datos de un pictograma, resolver problemas aritméticos complejos.

Valoración O25

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 47					
Ítem 48					

O26 Seleccionar el diagrama de barras que mejor se ajusta a una información numérica.

Valoración O26

1	2	3	4	5

Valoración ítem

	1	2	3	4	5
Ítem 49					
Ítem 50					
Ítem 51					





# Bibliografía

- ABADÍA DIGITAL (2008): *Las consolas más vendidas de la Historia*. Post consultado en mayo de 2008 en <http://www.abadiadigital.com/noticia2337.html>
- ABC.ES (2006): *Cientos de falsedades y errores en Wikipedia, la enciclopedia de internet*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en <http://participacion.abc.es/comenta/post/2006/11/20/cientos-falsedades-y-errores-wikipedia-enciclopedia-de>
- ABC.ES (2007): *Wikipedia tiene los pies de barro*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en [http://www.abc.es/hemeroteca/historico-20-11-2006/Tecnologia/wikipedia-tiene-los-pies-de-barro\\_15350134043.html](http://www.abc.es/hemeroteca/historico-20-11-2006/Tecnologia/wikipedia-tiene-los-pies-de-barro_15350134043.html)
- ABRAHAMS, P. (2006): *Second Life class action*. Post consultado en septiembre de 2006 en [http://www.it-analysis.com/blogs/Abrahams\\_Accessibility/2006/11/second\\_life\\_class\\_action.html](http://www.it-analysis.com/blogs/Abrahams_Accessibility/2006/11/second_life_class_action.html)
- ADESE.COM (2008): *Estudio de hábitos y usos de videojuegos. Informe OMNIBUS 2006*. Documento consultado en mayo de 2008 en [http://www.adese.es/pdf/InformeOMNIBUS\\_2006.pdf](http://www.adese.es/pdf/InformeOMNIBUS_2006.pdf)
- ADESE.COM (2008a): *Títulos más vendidos en el año 2007*. Documento consultado en mayo de 2008 en [http://www.adese.es/pdf/top\\_2007.pdf](http://www.adese.es/pdf/top_2007.pdf)
- ADESE.COM (2008b): *Videojuegos. Resultados 2007*. Documento consultado en mayo de 2008 en [http://www.adese.es/pdf/DATOS\\_INDUSTRIA\\_07.pdf](http://www.adese.es/pdf/DATOS_INDUSTRIA_07.pdf)
- ADESE.COM (2008c): *Usuarios de videojuegos en Europa 2008*. Informe elaborado por la Federación Europea del Software Interactivo (ISFE). Documento consultado en mayo de 2008 en [http://www.adese.es/pdf/Executive\\_Summary\\_Spanish.pdf](http://www.adese.es/pdf/Executive_Summary_Spanish.pdf)
- ADESE.COM (2008d): *Datos de ventas, demográficos y de uso 2007*. Informe elaborado por la Federación Europea del Software Interactivo (ISFE).

- Documento consultado en mayo de 2008 en [http://www.adese.es/pdf/Market\\_Research\\_ES.pdf](http://www.adese.es/pdf/Market_Research_ES.pdf)
- ADDRIAENSSENS, P. E., EGGERMONT, E. y PYCK, K. (1988): The video invasion of rehabilitation. *Burns*, 14 (5), pp. 417-419.
- ADVOLCANO (2007): *Top 57 Wikis By Rank*. Post consultado en enero de 2008 en <http://www.advolcano.com/blog/?p=11>
- AGENCIA EFE (2007): *Protección de Datos alerta de los riesgos de la Red para la privacidad*. Artículo consultado en diciembre de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2007/11/28/tecnologia/1196262919.html>
- AGENCIA EFE (2007a): *Conmoción e incredulidad en Finlandia tras la matanza en una escuela*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en <http://www.elmundo.es/elmundo/2007/11/08/internacional/1194530611.html>
- AGENCIA EFE (2007b): *Científicos crean una enciclopedia de especies vivas en la Red*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2007/05/09/tecnologia/1178699099.html>
- AGENCIA EFE (2007c): *¿Avatares viajeros por varios mundos?* Artículo consultado en noviembre de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2007/10/11/tecnologia/1192089574.html>
- AGENCIA EFE (2007d): *Internet es la primera fuente de información de los españoles*. Artículo consultado en octubre de 2007 en <http://www.madrimasd.org/informacionidi/noticias/noticia.asp?id=29947>
- AGENCIA EFE (2007e): *'Second Life' podría convertirse en un espacio utilizado por las mafias*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2007/05/18/tecnologia/1179490897.html>
- AGENCIA EFE (2007f): *En Second Life: un videojuego contra el cambio climático*. Artículo consultado en octubre de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2007/10/18/tecnologia/1192709598.html>
- AGENCIA EFE (2007g): *Nace el primer registro "global y libre" de propiedad intelectual en Internet*. Artículo consultado en octubre de 2007 en

[http://www.lavanguardia.es/premium/publica/publica?COMPID=53398566575&ID\\_PAGINA=22088&ID\\_FORMATO=9&turbourl=false](http://www.lavanguardia.es/premium/publica/publica?COMPID=53398566575&ID_PAGINA=22088&ID_FORMATO=9&turbourl=false)

- AGUADED, J. I. y CABERO, J. (Dir.) (2003): *Educación en Red. Internet como recurso para la educación*. Málaga: Aljibe.
- ALHADEFF, E. (2007): *Microsoft Shaping The Serious Games Movement Into A Multi-Billion Dollar Market*. Post consultado en enero de 2008 en <http://elianealhadeff.blogspot.com/2007/11/microsoft-shaping-serious-games.html>
- ALIANZO.COM (2008): *Ranking de blogs*. Artículo consultado en enero de 2008 en <http://www.alianza.com/es/top-blogs/>
- ALONSO, J. (2005): Blogs y empresas. En O. I. Rojas, J. Alonso, J. L. Antúnez, J. L. Orihuela y J. Varela (Eds.), *Blogs. La conversación en Internet que está revolucionando medios, empresas y a ciudadanos* (pp. 165-211). Madrid: ESIC.
- ÁLVARO, M. (1997): Principios psicométricos de la evaluación psicológica. En G. Buena-Casal y J. C. Sierra (Dir.), *Manual de evaluación psicológica. Fundamentos, técnicas y aplicaciones* (pp. 172-193). Madrid: Siglo XXI.
- ÁLVARO PAGE, M. y HERNÁNDEZ CASTILLA, R. (1992): *Educational Testing Service. IAEP. Learning Mathematics*. New Jersey: Educational Testing Service.
- ALVIRA, F. (1996): *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación*. Madrid: Alianza Universidad.
- AMNISTÍA INTERNACIONAL (2001): *Videojuegos ¿qué valores transmiten? Que no te den gato por ratón*. Documento consultado en mayo 2008 en [http://www.es.amnesty.org/uploads/media/unidad\\_didactica\\_videojuegos.pdf](http://www.es.amnesty.org/uploads/media/unidad_didactica_videojuegos.pdf)
- ANDERSON, C. (2004): *The long tail*. Artículo consultado en octubre de 2007 en <http://www.wired.com/wired/archive/12.10/tail.html>
- ANDERSON, C. (2006): *The long tail: Why the future of business is selling less of more*. Nueva York: Hyperion.

- ANDERSON, C. A. y DILL, K. E. (2000): Video games and aggressive thoughts, feelings, and behavior in the laboratory and life. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78 (4), pp. 772-790.
- ANDERSON, C. A. y FORD, C. M. (1986): Affect of the game player: Short-term effects of highly and mildly aggressive videogames. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 12 (4), pp. 390-402.
- AREA, M. (2004): *Los medios y las tecnologías en la educación*. Madrid: Pirámide.
- ARÉVALO, J. (2006): *Desarrollo de videojuegos*. Presentación consultada en enero de 2007 en <http://www.iguanademos.com/Jare/docs/UPC2006-DesarrolloDeVideojuegos.ppt#256.1.Desarrollo%20de%20videojuegos>
- ARRINGTON, M. (2007): *Digg hits 1 million registered users*. Post consultado en septiembre de 2007 en <http://www.techcrunch.com/2007/03/07/digg-hits-1-million-registered-users/>
- AUTIO, A. (1998): *Gender politics of a virtual warrior: Masculinity and masculine discourse in Quake*. Artículo consultado en mayo de 2004 en <http://www.student oulu.fi/~anautio/quake/quake.html>
- AZORÍN, F. y SÁNCHEZ-CRESPO, J. L. (1986): *Métodos y aplicaciones del muestreo*. Madrid: Alianza.
- BALUART.NET (2006): *El secreto del éxito de Yahoo! Respuestas*. Artículo consultado en octubre de 2007 en <http://www.baluart.net/articulo/660/el-secreto-del-exito-de-yahoo-respuestas.php>
- BALL, G. H. (1987): Telegames teach more than you think. *Audiovisual Instruction*, 23 (5), pp. 24-26. (Documento ERIC EJ179484).
- BALLARD, M. E. y WIEST, J. R. (1996): Mortal Kombat (tm): The effects of violent video game play on males' hostility and cardiovascular responding. *Journal of Applied Social Psychology*, 26 (8), pp. 717-730.
- BALLESTEROS, B. (2001): Técnicas e instrumentos para la recogida de datos. En J. L. García Llamas, B. Ballesteros y M. A. González Galán, *Introducción a la investigación en educación. Tomo II* (pp. 205-359). Madrid: UNED.

- BALLESTEROS, B. (2001a): Características técnicas de los instrumentos de recogida de datos. El informe de investigación. En J. L. García Llamas, B. Ballesteros y M. A. González Galán, *Introducción a la investigación en educación. Tomo II* (pp. 25-198). Madrid: UNED.
- BARABASI, A. L. (2002): *Linked. The new science of networks. How everything is connected to everything else and what it means for science, business and everyday life*. Cambridge: Perseus Publishing.
- BARBERÀ, E. (2003): *La educación en la red: actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Paidós.
- BARGER, J. (1997): *Robot wisdom weblog*. Artículo consultado en septiembre de 2007 en <http://www.robotwisdom.com/index.html>
- BARRAPUNTO.COM (2002): *Más detalles sobre Grecia y la prohibición de videojuegos*. Artículo consultado en junio 2003 en <http://ciberderechos.barrapunto.com/article.pl?sid=02/09/06/1414209>
- BARRAPUNTO.COM (2005): *Antena 3 sigue con su campaña contra los videojuegos*. Post consultado en enero de 2007 en <http://barrapunto.com/articulos/05/11/12/1119246.shtml>
- BARRERA, R. (2007): Folksonomía. El etiquetado social se alza como la nueva forma de clasificar contenidos. *Pc Actual*, 194 (Marzo), pp. 144-148.
- BARTOLOMÉ, A. (1999): *Nuevas tecnologías en el aula. Guía de supervivencia*. Barcelona: Graó.
- BARTOLOMÉ, M. (2000): *Hacia donde va la investigación educativa*. Barcelona: Dulac.
- BASOGAIN, X., OLABE, M., ESPINOSA, K., ROUÈCHE, C. y OLABE, J. C. (2007): Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. En *ONLINE EDUCA MADRID 2007 - 7ª Conferencia Internacional de la Educación y Formación basada en las Tecnologías*. Documento consultado en enero de 2008 en <http://www.labein.es/rasmap-w.nsf/Publicaciones/educamadrid-2007.pdf>

- BATES, B. (2002): *Game design: The art and business of creating games*. Roseville (California): Prima Publishing.
- BAUMAN, Z. (2006): *Vida líquida*. Barcelona: Paidós.
- BAUMAN, Z. (2007): *Tiempos líquidos*. Barcelona: Tusquets Editores.
- BAUTISTA, A. (2004): *Las nuevas tecnologías de la enseñanza: Temas para el usuario*. Madrid: Akal.
- BECTA.ORG (2002): *Computer games in education project*. Documento consultado en mayo de 2004 en <http://partners.becta.org.uk/index.php?section=rh&rid=13595>
- BEEN, C. y HARING, T. (1991): Effects of contextual competence on social initiations. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 24 (2), pp. 337-347. (Documento ERIC EJ432917).
- BENEDICT, J. O. (1990): A course in the psychology of video and educational games. *Teaching of Psychology*, 17 (3), pp. 206-208.
- BENSLEY, L. y EENWYK, J. Van (2000): *Video games and real-life aggression: Review of the literature*. Washington: Washington State Department of Health.
- BERICAT, E. (1998): *La interacción de los métodos cuantitativo y cualitativo en investigación social. Significado y medida*. Barcelona: Ariel.
- BERNAT, A. (2008): La construcción de conocimientos y la adquisición de competencias mediante el uso de los videojuegos. En B. Gros (Coord.), A. Bernat, A. Catalá, C. Feixa, Grupo F9, J. Jaen, P. Lacasa, R. Martínez, L. Méndez, J. A. Moncholí e I. Moreno, *Videojuegos y aprendizaje* (pp. 93-112). Barcelona: Graó.
- BERNERS-LEE, T. J. (1992): *What's new in '92?* Artículo consultado en enero de 2008 en <http://www.w3.org/History/1992/03-hypertext/hypertext/WWW/News/9201.html>
- BERNERS-LEE, T. J. (1996): *On simplicity, standards, and intercreativity*. Artículo consultado en mayo de 2007 en <http://hpcv100.rc.rug.nl/tbl-int.html>

- BERNERS-LEE, T. J. (2000): *Tejiendo la red. El inventor del World Wide Web nos descubre su origen*. Madrid: Siglo XXI.
- BISHOP, A. (1998): El papel de los videojuegos en la educación matemática. *Uno, revista de didáctica de las matemáticas*, 18, pp. 9-19.
- BISQUERRA, R. (1987): *Introducción a la estadística aplicada a la investigación educativa*. Barcelona: Promociones Publicaciones Universitarias.
- BISQUERRA, R. (Coord.) (2004): *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- BLAISDELL, P., YOUNG, J. de, HUTCHINSON, S. y PEDERSEN, S. (1999): *Encouraging recreational reading in the elementary grades*. (Documento ERIC ED435975).
- BLOOD, R. (2002): *The weblog handbook*. Cambridge: Perseus Publishing.
- BONDER, G. (2002): *Las nuevas tecnologías de la información y las mujeres: reflexiones necesarias*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Documento consultado en enero de 2007 en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/10626/lcl1742e.pdf>
- BOOTH, W., COLOMB, G. y WILLIAMS, J. (2001): *Cómo convertirse en un hábil investigador*. Barcelona: Gedisa.
- BOSWORTH, K. (1994): Computer games and simulations as tools to reach and engage adolescents in health promotion activities. *Computers in Human Services*, 11 (1-2), pp. 109-119.
- BOUVIER, A. (1981): *La mystification mathématique*. París: Herman.
- BOWMAN, R. F. (1982): A Pac-Man theory of motivation. Tactical implications for classroom instruction. *Educational Technology*, 22 (9), pp. 14-17.
- BRANSFORD, J. D, y SCHWARTZ, D. L. (1999): Rethinking transfer: A simple proposal with multiple implications. *Review of Research in Education*, 24, pp. 61-100.

- BROOKS, R. A. (2002): *Flesh and machines: How robots will change us*. Nueva York: Pantheon Books.
- BROUSSEAU, G. (1998): *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- BROWN, A. L., ASH, D., RUTHERFORD, M., NAKAGAWA, K., GORDON, A. y CAMPIONE, J. C. (1993): Distributed expertise in the classroom. En G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 188-228). Nueva York: Cambridge University Press.
- BROWN, J. S., COLLINS, A. y DUGUID, P. (1989): Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1), pp. 32-42. (Documento ERIC EJ38660).
- BROWN, R. M., BROWN, N. L. y REID, K. (1992): Evidence for a player's position advantage in a videogame. *Perceptual and Motor Skills*, 74 (2), pp. 547-554.
- BROWN, R. M., BROWN, N. L., DELONG, D. y REID, K. (1995): Stimulus-Response compatibility and video games performance. *Perceptual and Motor Skills*, 80 (2), pp. 691-698.
- BRUNER, J. S. (1966): *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge: Harvard University Press.
- BUCKINGHAM, B. (2004): *Media education. Literacy, learning and contemporary culture*. Cambridge: Polity Press.
- BUCKINGHAM, B. y SCANLON, M. (2003): *Education, entertainment and learning in the home*. Londres: Open University Press.
- BUJANDA, M. P. (1981): *Tendencias actuales en la enseñanza de las matemáticas*. Madrid: SM.
- BUJANDA, M. P., GARCÍA GIGANTE, B., HIGUERA, F., MANSILLA, S. y MARTÍNEZ, B. (1993): Propuesta curricular de matemáticas para la ESO. Material no publicado. *Concurso Nacional para la elaboración de Materiales Curriculares convocado por el MEC*.



- BUSHMAN, B. J. y HUESMANN, L. R. (2002): Effects of televised violence on aggression. En D. G. Singer y J. L. Singer (Eds.), *Handbook of children and the media* (pp. 223-254). Londres: Sage.
- CABERO, J. (2001): *Tecnología educativa*. Barcelona: Paidós.
- CABERO, J. (Coord.) (2007): *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- CABERO, J. y ROMÁN, P. (Coords.) (2006): *e-actividades. Un referente básico para la formación en Internet*. Sevilla: MAD.
- CAHILL, J. M. (1994): Health Works: Interactive AIDS education videogames. *Computers in Human Services*, 11 (1-2), pp. 159-176.
- CAILLOIS, R. (1986): *Los juegos y los hombres. La máscara y el vértigo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- CALERO, M. D. y PADILLA, J. L. (2004): Técnicas psicométricas: los tests. En R. Fernández-Ballesteros (Ed.), *Evaluación Psicológica* (pp. 323-357). Madrid: Pirámide.
- CALVO, A. M. (Coord.) (1996): Videojuegos: del juego al medio didáctico. En J. Salinas, *Edutec 95. Redes de comunicación, redes de aprendizaje* (pp. 331-340). Mallorca: Servicio de Publicaciones de la Universidad de las Islas Baleares.
- CALVO, A. M. (1998): *El videojuego como una herramienta de ocio y entretenimiento, utilizado por los jóvenes de Mallorca*. Tesis Doctoral leída en la UIB.
- CALVO, A. M. (2000): Videojuegos y jóvenes. *Cuadernos de Pedagogía*, 291, pp. 59-62.
- CAMPUSRED.NET (2000): *La epidemia de los videojuegos. Epopeya de una industria*. Artículo consultado en febrero de 2004 en [http://www.campusred.net/telos/anteriores/num\\_042/inves\\_experiencias.html](http://www.campusred.net/telos/anteriores/num_042/inves_experiencias.html)
- CAMPUSRED.NET (2004): *"Imperivm III", un videojuego que crea entusiastas de la Historia*. Artículo consultado en enero 2007 en <http://www.campusred.net/campusdiario/2004/1223/sigue/sigue4.htm>

- CANDELA, A. (2001): *Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. México: Paidós.
- CARTENS, J. (1998): *Interpretative communities. The reception of computer games by children and the young*. Artículo consultado en mayo de 2004 en <http://www.game-research.com/search.asp>
- CASEY, J. A. (1992): *Counseling using technology with at-risk youth*. (Documento ERIC ED347480).
- CASEY, J. A. y RAMSAMMY, R. (1992): *MacMentoring: Using technology and counseling with at-risk youth*. (Documento ERIC ED344179).
- CASSELL, J. y JENKINS, H. (Eds.) (1998): *From Barbie to Mortal Kombat: Gender and computer games*. Cambridge: MIT Press.
- CECU (CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE CONSUMIDORES Y USARIOS) (1994): *La influencia de los videojuegos en los niños*. Sevilla: Instituto Nacional de Consumo.
- CERDÁ, H. (1994): *La investigación total*. Bogotá: Magisterio.
- CESARONE, B. (1994): *Videogames and children*. Washington: Office of Educational Research and Improvement.
- CINCODÍAS.COM (2008): *Wikipedia cumple 7 años de vida*. Artículo consultado en enero de 2008 en [http://www.cincodias.com/articulo/empresas/Wikipedia/cumple/anos/vida/cdsemp/20080115cdscdsemp\\_2/Tes/](http://www.cincodias.com/articulo/empresas/Wikipedia/cumple/anos/vida/cdsemp/20080115cdscdsemp_2/Tes/)
- CIZEK, G. J., BUNCH, M. B. y KOONS, H. (2004): Setting performance standards: Contemporary Methods. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 23 (4), pp. 31-50. (Documento ERIC EJ726261).
- COBO, C. y PARDO, H. (2007): *Planeta web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food*. Barcelona / México DF.: Grup de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic. / Flacso México. Documento consultado en enero de 2008 en [http://www.flacso.edu.mx/planeta/blog/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=12&Itemid=6](http://www.flacso.edu.mx/planeta/blog/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=12&Itemid=6)
- COCKCROFT, W. H. (1982): *Las matemáticas si cuentan. Informe Cockcroft*. Madrid: MEC.

- COE, R. M., LINGARD, L. y TESLENKO, T. (Eds.) (2001): *The rhetoric and ideology of genre: Strategies for stability and change*. New Jersey: Hampton Press.
- COHEN, J. (1988): *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates.
- COLE, M. y ENGESTRÖM, Y. (1993): A cultural-historical approach to distributed cognition. En G. SALOMON (Ed.), *Distributed cognition. Psychological and educational considerations* (pp. 1-47). Cambridge: Cambridge University Press.
- COLOM, A. J., BERNABEU, J. L., DOMÍNGUEZ, E. y SARRAMONA, J. (1997): *Teorías e instituciones contemporáneas de la educación*. Barcelona: Ariel.
- COLWELL, J., GRADY, C. y RHAITI, S. (1995): Computer games, self-esteem and gratification of needs in adolescents. *Journal of Community and Applied Social Psychology*, 5 (3), pp. 195-206.
- COLWELL, J. y PAYNE, J. (2000): Negative correlates of computer game play in adolescents. *British Journal of Psychology*, 91 (3), pp. 295-310.
- COLLAZOS, C. A., GUERRERO, L. y VERGARA, A. (2001): Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor. En *III Congreso de Educación Superior en Computación. Jornadas Chilenas de la Computación*. Punta Arenas, Chile. Documento consultado en octubre de 2007 en <http://www.dcc.uchile.cl/~luguerre/papers/CEESC-01.pdf>
- CONKLIN, M. S. (2007): *101 Uses for Second Life in the college classroom*. Documento consultado en octubre de 2007 en <http://facstaff.elon.edu/mconklin/pubs/glshandout.pdf>
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID (2004): *Evaluación del rendimiento escolar: Matemáticas 6º de Educación Primaria. Plan General de Actuación. Informe final de la Inspección de Educación. Equipo Interterritorial Curso 2002-2003*. Madrid: Inspección de Educación de la Viceconsejería de Educación de la Comunidad de Madrid. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www3.madrid.org/edupubli/pdf/1480.pdf>

- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID (2007): *Estadística de la Enseñanza*. Madrid: Secretaría General Técnica de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid. Documento consultado en enero de 2008 en <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername=Content-disposition&blobheadervalue=attachment%3B+filename%3DESTADISTICA+DE+LA+ENSE%3C3%91ANZA2007.pdf>
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID (2008): *Resultados escolares. Curso 2006-2007. Documento de trabajo, 26. Informe de la Inspección de Educación del Curso 2006-2007*. Madrid: Subdirección General de Inspección Educativa de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid. Documento consultado en marzo de 2008 en <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername=Content-disposition&blobheadervalue=attachment%3B+filename%3DResultados+Escolares+2006-2007.pdf>
- CONSOLAS.COM (2008): *Xbox 360, 18 millones*. Artículo consultado en mayo 2008 en <http://consolas.com/videojuegos/xbox-360-18-millones-40582>
- CONTRERAS, P. (2004): *Me llamo Kohfa. Identidad hacker: una aproximación antropológica*. Barcelona: Gedisa.
- COOK, T. D. y CAMPBELL, D. T. (1979): *Quasi-experimentation: Design and analysis issues for field settings*. Chicago: Rand McNally.
- COOK, T. D. y REICHARDT, C. S. (1986): *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Morata.
- COOPER, J. y MACKIE, D. (1986): Video Games and Aggression in Children. *Journal of Applied Social Psychology*, 16 (8), pp. 726-744.
- CORBALÁN, F. y DEULOFEU, J. (1998): Los juegos, las matemáticas y su enseñanza. *Uno, revista de didáctica de las matemáticas*, 18, pp. 5-8.
- CORNELLA, A. (1999): *A mayor desarrollo informacional, menor infoxicación*. Artículo consultado en diciembre de 2007 en [http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/septiembre/a\\_mayor\\_desarrollo\\_informacional\\_menor\\_infoxicacion.html](http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/septiembre/a_mayor_desarrollo_informacional_menor_infoxicacion.html)

- CORONAS, M. (2007): *El enemigo de la biblioteca escolar es el libro de texto*. Artículo consultado en marzo de 2007 en <http://www.lne.es/secciones/noticia.jsp?pNumEjemplar=1556&pIdSeccion=366&pIdNoticia=495126>
- CRAWFORD, C. (1997): *The art of computer game design*. Documento consultado en junio de 2006 en <http://www.vancouver.wsu.edu/fac/peabody/gamebook/Coverpage.html>
- CREASEY, G. L. y MYERS, B. J. (1986): Video games and children: Effects on leisure activities schoolwork and peer involvement. *Merrill-Palmer Quarterly*, 32 (3), pp. 251-262. (Documento ERIC EJ339213).
- CRUMLISH, C. (2004): *The power of many*. San Francisco: Sybex.
- CUMBERBATCH, G., MAGUIRE, A. y WOODS, S. (1993): *Children and videogames: an exploratory study*. Birmingham: Communications Research Group, Aston University.
- CZUCHRY, M., SIA, T. L. y DANSEREAU, D. F. (1999): Preventing alcohol abuse: An examination on the 'downward spiral' game and educational videos. *Journal of Drug Education*, 29 (4), pp. 323-335.
- CHAFFIN, J. D., MAXWELL, B. y THOMPSON, B. (1982): Arc-Ed Curriculum: The application of video game formats to educational software. *Exceptional Children*, 49 (2), pp. 173-178. (Documento ERIC EJ271322).
- CHAMBERS, J. H. y ASCIONE, F. R. (1987): The effects of prosocial and aggressive videogames on children's donating and helping. *Journal of Genetic Psychology*, 148 (4), pp. 499-505.
- CHARTON, E. (2005): *Weblogs*. París: CampusPress.
- D'ANDRADE, R. y STRAUSS, C. (Eds.) (1992): *Human motives and cultural models*. Nueva York: Cambridge Univeristy Press.
- DE LA ORDEN, A. (Coord.) (1985): *Investigación educativa. Diccionario de las Ciencias de la Educación*. Madrid: Anaya.
- DEL RÍO, P. (2005): La educación de las nuevas generaciones ante los nuevos marcos de desarrollo, los medios y las NT. Una aproximación evolutiva y

- cultural. En *II Congreso Iberoamericano de EDUCARED "Educación y Nuevas Tecnologías"*, Buenos Aires, Argentina. Artículo consultado en junio de 2007 en [http://www.educared.org.ar/congreso/pablo\\_disertacion.asp](http://www.educared.org.ar/congreso/pablo_disertacion.asp)
- DELACROIS, J. (2005): *Les Wikis. Espaces de l'intelligence collective*. Paris: M2.
- DENZIN, N. K. (1978): *The search act: A theoretical introduction to sociological methods*. Nueva York: McGraw-Hill.
- DERRYBERRY, A. (2007): *Serious games: online games for learning*. Documento consultado en enero de 2008 en [http://www.adobe.com/resources/elearning/pdfs/serious\\_games\\_wp.pdf](http://www.adobe.com/resources/elearning/pdfs/serious_games_wp.pdf)
- DIETZ, T. L. (1998): An examination of violence and gender role portrayals in video games: implications for gender socialization and aggressive behavior. *Sex Roles: A Journal of Research*, 38 (5-6), pp. 425-442. (Documento ERIC EJ563487).
- DÍEZ GUTIÉRREZ, E. J. (Coord.) (2004): *La diferencia sexual en el análisis de los videojuegos*. Madrid: CIDE / Instituto de la mujer.
- DILL, K. E. y DILL, J. C. (1998): Video game violence: A review of the empirical literature. *Aggression and Violent Behavior*, 3 (4), pp. 407-428.
- DISESSA, A. A. (2000): *Changing minds: Computers, learning and literacy*. Cambridge: MIT Press.
- DOMINICK, J. R. (1984): Videogames, television violence and aggression in teenagers. *Journal of Communication*, 34 (2), pp. 136-147. (Documento ERIC EJ301230).
- DORVAL, M. y PÉPIN, M. (1986): Effect of playing a video game on a measure of spatial visualization. *Perceptual and Motor Skills*, 62 (1), pp. 159-162.
- DREW, B. y WATERS, J. (1986): Video games: Utilitation of a novel strategy to improve perceptual motor skills and cognitive functioning in the non-institutionalized elderly. *Journal of Cognitive Rehabilitation*, 4, pp. 26-31.

- DRISCOLL, M. P. (2005): *Psychology of learning for instruction*. Nueva York: Allyn and Bacon.
- DRISKELL, J. E. y DWYER, D. J. (1984): Microcomputer videogame based training. *Educational Technology*, 24 (2), pp. 11-17. (Documento ERIC EJ298430).
- DUART, J. M. (2000): Educar en valores por medio de la web. En J. M. Duart y A. Sangrà (Eds.), *Aprender en la virtualidad* (pp. 61-76). Barcelona: Gedisa / UOC.
- DURKIN, K. y AISBETT, K. (1999): *Computer games and Australians today*. Australian Government: Office of Film and Literature Classification. Documento consultado en enero de 2008 en [http://www.ag.gov.au/www/agd/rwpattach.nsf/VAP/\(CFD7369FCAE988F32F34108E097801FF\)~80000CPB+-+Computer+Games+and+Australians+Today+\(1999\)+-+Commissioned+Research256815.pdf/\\$file/80000CPB+-+Computer+Games+and+Australians+Today+\(1999\)+-+Commissioned+Research256815.pdf](http://www.ag.gov.au/www/agd/rwpattach.nsf/VAP/(CFD7369FCAE988F32F34108E097801FF)~80000CPB+-+Computer+Games+and+Australians+Today+(1999)+-+Commissioned+Research256815.pdf/$file/80000CPB+-+Computer+Games+and+Australians+Today+(1999)+-+Commissioned+Research256815.pdf)
- DURKIN, K. y BARBER, B. (2002): Not so doomed: Computer game play and positive adolescent development. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 23 (4), pp. 373-392.
- ECO, U. (1999): *Apocalípticos e integrados*. Barcelona: Lumen.
- ECHEVERRÍA, J. (1999): *Los señores del aire: Telépolis y el Tercer Entorno*. Barcelona: Destino.
- EDO, M. y DEULOFEU, J. (2006): Investigaciones sobre juegos, interacción y construcción de conocimientos matemáticos. *Enseñanza de las Ciencias*, 24 (2), pp. 257-268.
- EDUCASECONDLIFE.BLOGSPOT.COM (2007): *Second Life Education Workshop 2007*. Post consultado en enero de 2008 en <http://educasecondlife.blogspot.com/2007/08/second-life-education-workshop-2007.html>
- EGENFELDT-NIELSEN, S. (2005): *Beyond Edutainment*. Copenague: University of Copenhagen.

- EGLI, E. A. y MEYERS, L. S. (1984): The role of videogame playing in adolescent life: Is there reason to be concerned? *Bulletin of Psychonomic Society*, 22 (4), pp. 309-312.
- EL MUNDO (2007): La mejor bloguera del mundo es española y tiene 95 años. *El Mundo*, viernes, 16 de noviembre.
- EL MUNDO (2007a): Misioneros virtuales. *El Mundo*, sábado, 28 de julio.
- EL MUNDO (2007b): Mariano has 104 friends. *El Mundo*, miércoles, 28 de noviembre.
- EL MUNDO (2007c): Amarás a YouTube sobre todas las cosas. *El Mundo*, domingo, 2 de diciembre.
- EL MUNDO (2008): RTVE y Youtube crean un canal para dar voz a los ciudadanos en la campaña. *El Mundo*, jueves, 24 de enero.
- ELCOMERCIODIGITAL.COM (2007): *Sólo se vive dos veces*. Artículo consultado en enero de 2008 en [http://www.elcomerciodigital.com/prensa/20070113/sociedad/solo-vive-veces\\_20070113.html](http://www.elcomerciodigital.com/prensa/20070113/sociedad/solo-vive-veces_20070113.html)
- ELCULTURALES (2005): *Cuaderno de bitácoras*. Artículo consultado en enero de 2008 en [http://www.elcultural.es/historico\\_articulo.asp?c=15995](http://www.elcultural.es/historico_articulo.asp?c=15995)
- ELCULTURALES (2008): *Los videojuegos arrastran al cine*. Artículo consultado en julio de 2008 en [http://www.elcultural.es/Historico\\_articulo.asp?c=23500](http://www.elcultural.es/Historico_articulo.asp?c=23500)
- ELGEEK.COM (2007): *Los videojuegos más vendidos de la historia*. Post consultado en mayo de 2008 en <http://elgeek.com/2007/01/17/los-videojuegos-mas-vendidos-de-la-historia/>
- ELMER-DEWITT, P. (1993): The amazing video game boom. *Time*, septiembre 27, pp. 49-54.
- ELMER-DEWITT, P. (1995): Welcome to cyberspace. *Time*, primavera (edición especial), pp. 2-9.



- ELMUNDO.ES (2006): *Más de 100 millones de vídeos vistos cada día en YouTube*. Artículo consultado en diciembre de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2006/07/17/tecnologia/1153131126.html>
- ELMUNDO.ES (2006a): *La 'wikimania' se extiende por la Red*. Artículo consultado en enero de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2006/09/08/tecnologia/1157711870.html>
- ELMUNDO.ES (2007): *Una 'wikiley' para la policía neozelandesa*. Artículo consultado en diciembre de 2007 en <http://www.elmundo.es/elmundo/2007/09/29/catalejo/1191057397.html>
- ELMUNDO.ES (2007a): *I Encuentro Europeo de Redes Sociales. Radiografía de la blogosfera*. Artículo consultado en diciembre de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2007/02/12/tecnologia/1171280170.html>
- ELMUNDO.ES (2007b): *La página satírica Frikipedia pierde un juicio tras una demanda de la SGAE*. Artículo consultado en febrero de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2007/01/16/tecnologia/1168965818.html>
- ELMUNDO.ES (2007c): *Crecen las reacciones contra el fenómeno mediático de 'Second Life'*. Artículo consultado en octubre de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2007/01/26/tecnologia/1169806112.html>
- ELMUNDO.ES (2007d): *Ciudadanos en acción*. Artículo consultado en enero de 2008 en [http://www.elmundo.es/especiales/2007/05/elecciones\\_mayo\\_2007/html/internet/arma\\_electoral.html](http://www.elmundo.es/especiales/2007/05/elecciones_mayo_2007/html/internet/arma_electoral.html)
- ELMUNDO.ES (2007e): *De la telecomedia a la webcomedia*. Artículo consultado en junio de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2007/07/28/tecnologia/1185621065.html>
- ELMUNDO.ES (2007f): *Second Life: 10 historias*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2007/06/04/tecnologia/1180946789.html>
- ELMUNDO.ES (2007g): *Sorpresas de fin de año*. Artículo consultado en enero de 2008 en <http://www.elmundo.es/ariadna/2007/456/1198857100.html>

- ELMUNDO.ES (2007h): *YouTube retira el vídeo donde jóvenes se burlaban de un discapacitado psíquico*. Artículo consultado en octubre de 2007 en <http://www.elmundo.es/elmundo/2007/10/10/madrid/1192013272.html>
- ELMUNDO.ES (2007i): *¿Por qué no te callas? La frase de 1,5 millones de euros*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en <http://www.elmundo.es/mundodinero/2007/11/18/economia/1195383903.html>
- ELMUNDO.ES (2007j): *Larry Sanger: "Internet produce una cantidad enorme de basura y de cosas excelentes"*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2007/01/06/tecnologia/1168062247.html>
- ELMUNDO.ES (2007k): *YouTube lanza en pruebas su sistema para preservar el 'copyright' de los vídeos*. Artículo consultado en octubre de 2007 en <http://www.elmundo.es/navegante/2007/10/16/tecnologia/1192528191.html>
- ELMUNDO.ES (2008): *El insaciable apetito de las redes sociales*. Artículo consultado en febrero de 2008 en <http://www.elmundo.es/navegante/2008/01/18/tecnologia/1200676010.html>
- ELMUNDO.ES (2008a): *Las clases de salud del robot Robin*. Artículo consultado en enero de 2008 en <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2008/01/09/tecnologiamedica/1199888301.html>
- ELMUNDO.ES (2008b): *Bruselas considera que las direcciones IP deben tratarse como un dato personal*. Artículo consultado en febrero de 2008 en <http://www.elmundo.es/navegante/2008/01/22/tecnologia/1201006214.html>
- ELMUNDO.ES (2008c): *Retiran en Tailandia el 'GTA IV' tras el asesinato de un taxista por un joven*. Artículo consultado en agosto de 2008 en <http://www.elmundo.es/navegante/2008/08/05/juegos/1217928769.html>
- ELMUNDO.ES (2008d): *La "sorprendente verdad" sobre los videojuegos: no crean asesinos*. Artículo consultado en junio de 2008 en <http://www.adn.es/tecnologia/20080509/NWS-0610-sorprendente-asesinos-verdad-crean.html>
- ELOTROLADO.NET (2007): *Historia de los videojuegos*. Wiki consultado en junio de 2007 en [http://www.elotrolado.net/wiki/Historia\\_de\\_los\\_videojuegos](http://www.elotrolado.net/wiki/Historia_de_los_videojuegos)
- ELPAIS.COM (2006): *Ayuda a un niño a tener una segunda oportunidad en su primera vida*. Artículo consultado en septiembre de 2007 en

[http://www.elpais.com/articulo/internet/Ayuda/nino/tener/segunda/oportunidad/primera/vida/elpeputec/20061207elpepunet\\_4/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/Ayuda/nino/tener/segunda/oportunidad/primera/vida/elpeputec/20061207elpepunet_4/Tes)

ELPAIS.COM (2006a): *YouTube sirve cada día 100 millones de vídeos*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/internet/YouTube/sirve/dia/millones/videos/elportec/20060717elpepunet\\_3/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/YouTube/sirve/dia/millones/videos/elportec/20060717elpepunet_3/Tes)

ELPAIS.COM (2006b): *Mi otra vida virtual*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/portada/vida/virtual/elpepusocepts/20060806elpepspor\\_4/Tes?print=1](http://www.elpais.com/articulo/portada/vida/virtual/elpepusocepts/20060806elpepspor_4/Tes?print=1)

ELPAIS.COM (2006c): *Poesía y emociones*. Artículo consultado en enero de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/ocio/Poesia/emociones/elpeputec/20060504elpepiboci\\_5/Tes](http://www.elpais.com/articulo/ocio/Poesia/emociones/elpeputec/20060504elpepiboci_5/Tes)

ELPAIS.COM (2007): *Novelistas somos todos*. Artículo consultado en junio de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/cultura/Novelistas/somos/todos/elpepucul/20070203elpepucul\\_1/Tes](http://www.elpais.com/articulo/cultura/Novelistas/somos/todos/elpepucul/20070203elpepucul_1/Tes)

ELPAIS.COM (2007a): *Zapatero aterriza en Facebook*. Artículo consultado en diciembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/internet/Zapatero/aterriza/Facebook/elpeputec/20071122elpepunet\\_4/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/Zapatero/aterriza/Facebook/elpeputec/20071122elpepunet_4/Tes)

ELPAIS.COM (2007b): *'El Hormiguero' se convierte en el artículo dos millones de la Wikipedia*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/internet/Hormiguero/convierte/articulo/millones/Wikipedia/elpeputec/20070913elpepunet\\_1/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/Hormiguero/convierte/articulo/millones/Wikipedia/elpeputec/20070913elpepunet_1/Tes)

ELPAIS.COM (2007c): *Nuevos campos para la batalla electoral*. Artículo consultado en diciembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/espana/Nuevos/campos/batalla/electoral/elpepiesp/20071217elpepinac\\_12/Tes](http://www.elpais.com/articulo/espana/Nuevos/campos/batalla/electoral/elpepiesp/20071217elpepinac_12/Tes)

ELPAIS.COM (2007d): *Ciberp@is abre quiosco en Second Life*. Artículo consultado en junio de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/internet/Ciberp/is/abre/quiosco/Second/Life/elpeputec/20070103elpepunet\\_6/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/Ciberp/is/abre/quiosco/Second/Life/elpeputec/20070103elpepunet_6/Tes)

ELPAIS.COM (2007e): *Hoy por hoy, primer programa de radio en castellano que emite en Second Life*. Artículo consultado en junio de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/internet/Hoy/hoy/primer/programa/radio/castellano/emite/Second/Life/elpeputec/20061220elpepunet\\_3/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/Hoy/hoy/primer/programa/radio/castellano/emite/Second/Life/elpeputec/20061220elpepunet_3/Tes)

- ELPAIS.COM (2007f): *Una estudiante de 'telecos' crea una universidad en Second Life*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/portada/estudiante/telecos/crea/universidad/Second/Life/elpeputec/20070614elpeibpor\\_2/Tes](http://www.elpais.com/articulo/portada/estudiante/telecos/crea/universidad/Second/Life/elpeputec/20070614elpeibpor_2/Tes)
- ELPAIS.COM (2007g): *Google bordea las demandas, y no afloja el paso*. Artículo consultado en septiembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/internet/Google/bordea/demandas/afloja/paso/elpeputec/20070409elpepunet\\_4/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/Google/bordea/demandas/afloja/paso/elpeputec/20070409elpepunet_4/Tes)
- ELPAIS.COM (2007h): *Google vuelve a enlazar a medios belgas que le denunciaron por violar sus derechos de autor*. Artículo consultado en septiembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/internet/Google/vuelve/enlazar/medios/belgas/le/denunciaron/violar/derechos/autor/elpeputec/20070503elpepunet\\_6/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/Google/vuelve/enlazar/medios/belgas/le/denunciaron/violar/derechos/autor/elpeputec/20070503elpepunet_6/Tes)
- ELPAIS.COM (2007i): *PlayStation 2 fue la consola más vendida en 2006*. Artículo consultado en enero de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/ocio/PlayStation/fue/consola/vendida/2006/elpeputec/20070329elpeiboci\\_4/Tes](http://www.elpais.com/articulo/ocio/PlayStation/fue/consola/vendida/2006/elpeputec/20070329elpeiboci_4/Tes)
- ELPAIS.COM (2007j): *Los videojuegos más violentos de la historia*. Artículo consultado en octubre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/internet/videojuegos/violentos/historia/elpeputec/20070622elpepunet\\_3/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/videojuegos/violentos/historia/elpeputec/20070622elpepunet_3/Tes)
- ELPAIS.COM (2007k): *TVE se abre al mundo virtual con 'Cámara abierta 2.0'*. Artículo consultado en diciembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/Pantallas/TVE/abre/mundo/virtual/Camara/abierta/elpepirtv/20071101elpepirtv\\_6/Tes](http://www.elpais.com/articulo/Pantallas/TVE/abre/mundo/virtual/Camara/abierta/elpepirtv/20071101elpepirtv_6/Tes)
- ELPAIS.COM (2007l): *Web 2.0. El usuario, el nuevo rey de Internet*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/internet/Web/usuario/nuevo/rey/Internet/elpeputec/20071129elpepunet\\_8/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/Web/usuario/nuevo/rey/Internet/elpeputec/20071129elpepunet_8/Tes)
- ELPAIS.COM (2007m): *Adiós Second Life, adiós*. Artículo consultado en diciembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/internet/Adios/Second/Life/adios/elpeputec/20070716elpepunet\\_3/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/Adios/Second/Life/adios/elpeputec/20070716elpepunet_3/Tes)
- ELPAIS.COM (2007n): *Second Life está desierto. Las empresas abandonan el espacio virtual por falta de visitantes*. Artículo consultado en diciembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/revista/agosto/Second/Life/desierto/elpeputec/20070815elpepirdv\\_5/Tes](http://www.elpais.com/articulo/revista/agosto/Second/Life/desierto/elpeputec/20070815elpepirdv_5/Tes)

- ELPAIS.COM (2007ñ): *Denunciado un personaje virtual de Second Life*. Artículo consultado en septiembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/Pantallas/Denunciado/personaje/virtual/Second/Life/elpepirtv/20071031elpepirtv\\_2/Tes](http://www.elpais.com/articulo/Pantallas/Denunciado/personaje/virtual/Second/Life/elpepirtv/20071031elpepirtv_2/Tes)
- ELPAIS.COM (2008): *La campaña electoral salta a YouTube*. Artículo consultado en enero de 2008 en [http://www.elpais.com/articulo/espana/campana/electoral/salta/YouTube/elpepuesp/20080117elpepunac\\_1/Tes](http://www.elpais.com/articulo/espana/campana/electoral/salta/YouTube/elpepuesp/20080117elpepunac_1/Tes)
- ELPAIS.COM (2008a): *Los videojuegos ya son cultura en Alemania*. Artículo consultado en agosto 2008 en [http://www.elpais.com/articulo/internet/videojuegos/cultura/Alemania/elpeputec/20080814elpepunet\\_5/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/videojuegos/cultura/Alemania/elpeputec/20080814elpepunet_5/Tes)
- ELPAIS.COM (2008b): *Los taxistas catalanes (también) contra 'GTA IV'*. Artículo consultado en agosto de 2008 en [http://www.elpais.com/articulo/internet/taxistas/catalanes/GTA/IV/elpeputec/20080806elpepunet\\_8/Tes](http://www.elpais.com/articulo/internet/taxistas/catalanes/GTA/IV/elpeputec/20080806elpepunet_8/Tes)
- ELPAIS.COM (2008c): *18 años de cárcel para el joven que mató a su hijastro por hacerle perder en un videojuego en Reus*. Artículo consultado en julio de 2008 en [http://www.elpais.com/articulo/sociedad/anos/carcel/joven/mato/hijastro/hacerle/perder/videojuego/Reus/elpepusoc/20080716elpepusoc\\_6/Tes](http://www.elpais.com/articulo/sociedad/anos/carcel/joven/mato/hijastro/hacerle/perder/videojuego/Reus/elpepusoc/20080716elpepusoc_6/Tes)
- ELPAIS.COM (2008d): *Mucha lengua pero poco 'wiki'*. Artículo consultado en enero de 2008 en [http://www.elpais.com/articulo/cultura/Mucha/lengua/poco/wiki/elpepicul/20080111elpepicul\\_1/Tes](http://www.elpais.com/articulo/cultura/Mucha/lengua/poco/wiki/elpepicul/20080111elpepicul_1/Tes)
- ELPAIS.COM (2008e): *Google tendrá que olvidar tu pasado*. Artículo consultado en febrero de 2008 en [http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Google/tendra/olvidar/pasado/elpepusoc/20080122elpepusoc\\_1/Tes](http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Google/tendra/olvidar/pasado/elpepusoc/20080122elpepusoc_1/Tes)
- ELPAIS.COM (2009): *La era digital llega al informe PISA*. Artículo consultado en febrero de 2009 en [http://www.elpais.com/articulo/educacion/era/digital/llega/Informe/Pisa/elpepusocedu/20090209elpepiedu\\_1/Tes](http://www.elpais.com/articulo/educacion/era/digital/llega/Informe/Pisa/elpepusocedu/20090209elpepiedu_1/Tes)
- ERIKSON, E. (1983): *Infancia y sociedad*. Barcelona: Paidós.
- ESNAOLA, G. A. (2004): *La construcción de la identidad social a través de los videojuegos: un estudio del aprendizaje en el contexto institucional de la escuela*. Tesis Doctoral leída en la Universidad de Valencia. Documento consultado en enero de 2007 en [http://www.tesisenxarxa.net/TESIS\\_UV/AVAILABLE/TDX-0127105-115007//horacek.pdf](http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UV/AVAILABLE/TDX-0127105-115007//horacek.pdf)

- ESNAOLA, G. A. (2006): *Claves culturales en la construcción del conocimiento*. Buenos Aires: Alfagrama Ediciones.
- ESTALLO, J. A. (1994): Videojuegos personalidad y conducta. *Psicothema*, 6 (2), pp. 181-190. Artículo consultado en abril de 2004 en <http://www.psicothema.com/pdf/914.pdf>
- ESTALLO, J. A. (1994a): *Videojuegos, efectos a largo plazo*. Documento consultado en enero de 2008 en <http://videojuegosycultura.files.wordpress.com/2008/01/videojuegos-efectos-a-largo-plazo.pdf>
- ESTALLO, J. A. (1995): *Los videojuegos. Juicios y prejuicios*. Barcelona: Planeta.
- ESTALLO, J. A. (1997): *Psicopatología y Videojuegos*. Artículo consultado en abril de 2004 en <http://www.ub.es/personal/videoju.htm#como%20influyen%20los%20videojuegos%20en%20la%20conducta?>
- ESTALLO, J. A. (2006): Videojuegos. Efectos sobre la conducta. *Comunicación y Pedagogía*, 216, pp. 65-71.
- ETXEBERRÍA, F. (1998): Videojuegos y educación. *Comunicar*, 10, pp. 171-180. Documento consultado en abril de 2007 en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/158/15801026.pdf>
- ETXEBERRÍA, F. (1999): Videojuegos y educación. En F. Etxeberria (Coord.), *La Educación en Telépolis*. Donostia: Ibaeta Pedagógica.
- ETXEBERRÍA, F. (2000): Videojuegos y educación. *Revista electrónica. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 2. Artículo consultado en abril de 2004 en [http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_02/n2\\_art\\_etxeberria.htm](http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_02/n2_art_etxeberria.htm)
- ETXEBERRÍA, F. (2006): ¿Son violentos los videojuegos violentos? *Comunicación y Pedagogía*, 216, pp. 26-31.
- ETXEBERRIA, J. y TEJEDOR, J. (2004): *Análisis descriptivo de datos en Educación*. Madrid: La Muralla.
- EUROP ASSISTANCE GROUP (2007): *¡Europ Assistance ahora ofrece protección ante los accidentes en Second Life!* Documento consultado en

octubre de 2007 en [http://www.europ-assistance.es/corporativa/imagenes/prensa/second\\_life.pdf](http://www.europ-assistance.es/corporativa/imagenes/prensa/second_life.pdf)

EUROPA PRESS (2007): *Llamazares da el primer mitin virtual en 'Second Life'*. Artículo consultado en diciembre de 2007 en [http://www.elpais.com/articulo/espana/Llamazares/da/primer/mitin/virtual/Second/Life/elpepuesp/20070513elpepunac\\_7/Tes](http://www.elpais.com/articulo/espana/Llamazares/da/primer/mitin/virtual/Second/Life/elpepuesp/20070513elpepunac_7/Tes)

EXPANSION.COM (2007): *¿Qué viene después de Internet?* Artículo consultado en noviembre de 2007 en [http://www.expansion.com/edicion/exp/economia\\_y\\_politica/entorno/es/desarrollo/1060403.html](http://www.expansion.com/edicion/exp/economia_y_politica/entorno/es/desarrollo/1060403.html)

EXPANSION.COM (2007a): *Las empresas españolas llegan tarde a Second Life*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en <http://www.expansion.com/edicion/exp/empresas/tecnologia/es/desarrollo/1034703.html>

FARBER, D. y DIGNAN, L. (2006): *Web 2.0 isn't dead, but Web 3.0 is bubbling up*. Post consultado en noviembre de 2007 en <http://blogs.zdnet.com/BTL/?p=3934>

FARRAY, J. I., AGUIAR, V., BONNY, A. y CALVO, M. L. (2002): *Videojuegos: instrumento de cultura vs cultura de la tortura*. Documento consultado en abril de 2004 en <http://dewey.uab.es/pmarques/evte/josefal.doc>

FERNÁNDEZ LOBO, I. (2004): *Herramientas para la creación de videojuegos. Comunicación y Pedagogía*, 199, pp. 71-77.

FERNÁNDEZ, N. (2001): *Un monstruo saltó de la pantalla*. Artículo consultado en marzo de 2004 en <http://www.eluniversal.com/2001/10/22/22470AA.shtml>

FISHER, S. (1995): *The amusement arcade as a social space for adolescent: an empirical study*. *Journal of Adolescence*, 18 (1), pp. 71-86. (Documento ERIC EJ500874).

FLING, S., SMITH, L., RODRIGUEZ, T., THORNTON, D., ATKINS, E. y NIXON, K. (1992): *Video games aggression, and self-esteem: A survey*. *Social Behavior and Personality*, 20 (1), pp. 39-46.

- FLOOD, J., HEATH, S. B. y LAPP, D. (Eds.) (2005): *Handbook of research on teaching literacy through the communicative and visual arts*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- FOGEL, J. y PATINO, B. (2007): *La prensa sin Gutenberg: el periodismo en la era digital*. Barcelona: Punto de lectura.
- FOX, D. J. (1981): *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: Eunsa.
- FOX, E. (1984): *Seducida por lo vivo*. Barcelona: Fontalba.
- FRASCA, G. (2003): *Simulation versus narrative: Introduction to Ludology*. Documento consultado en enero de 2008 en [http://www.ludology.org/articles/VGT\\_final.pdf](http://www.ludology.org/articles/VGT_final.pdf)
- FREEDMAN, J. L. (2002): *Media violence and its effects on agresión: Assessing the scientific evidence*. Toronto: Toronto University Press.
- FREITAS, S. de (2007): *Learning in immersive worlds: a review of game based learning*. Informe elaborado para el Joint Information Systems Comité. Documento consultado en enero de 2008 en [http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearninginnovation/gamingreport\\_v3.pdf](http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearninginnovation/gamingreport_v3.pdf)
- FREITAS, S. de y OLIVER, M. (2006): How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated? *Computers and Education*, 46 (3), pp. 249-264. (Documento ERIC EJ729752).
- FROMME, J. (2003): *Computer games as a part of children's culture*. Artículo consultado en mayo 2004 en <http://gamestudies.org/0301/fromme/>
- FUMERO, A. M. (2007): Contexto Sociotécnico. En A. M. Fumero y G. Roca (Eds.), *Web 2.0* (pp. 8-65). Madrid: Fundación Orange. Documento consultado en junio de 2007 en [http://www.fundacionorange.es/areas/25\\_publicaciones/WEB\\_DEF\\_COMPLETO.pdf](http://www.fundacionorange.es/areas/25_publicaciones/WEB_DEF_COMPLETO.pdf)
- FUNK, J. B. (1992): Video games: Benign or malignant? *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 13 (1), pp. 53-54.



- FUNK, J. B. (1993): Video Games. *Adolescent Medicine: State of the Art Reviews*, 4 (3), pp. 589-598.
- FUNK, J. B. (1993a): Reevaluating the impact of video games. *Clinical Pediatrics*, 32 (2), pp. 86-90. (Documento ERIC EJ476434).
- GAGNON, D. (1985): Videogames and spatial skills: An Exploratory Study. *Educational Communication and Technology*, 33 (4), pp. 263-275. (Documento ERIC EJ340280).
- GAILEY, C. W. (1993): Mediated messages: Gender, class, and cosmos in home video games. *Journal of Popular Culture*, 27 (1), pp. 81-97.
- GÁLVEZ DE LA CUESTA, M. C. (2006): Aplicaciones de los videojuegos de contenido histórico en el aula. *Icono 14*, 7. Artículo consultado en enero de 2007 en <http://www.icono14.net/revista/num7/articulos/carmen%20galvez.pdf>
- GAMESPOT.COM (2005): *History Channel takes up Brothers in Arms*. Artículo consultado en abril de 2007 en <http://www.gamespot.com/news/6140685.html>
- GARCÍA, E. (2007): *Pokémon se convierte en una herramienta pedagógica*. Artículo consultado en enero de 2008 en [http://www.meristation.com/v3/des\\_noticia.php?id=cw4732d84913fb66pic=DS&idj=cw42d3db2f314b2&idp=](http://www.meristation.com/v3/des_noticia.php?id=cw4732d84913fb66pic=DS&idj=cw42d3db2f314b2&idp=)
- GARCÍA ARETIO, L. (2004): *Aprendizaje móvil, m-learning*. Documento consultado en noviembre de 2007 en <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-12-2004.pdf>
- GARCÍA FERNÁNDEZ, F. (2005): *Videojuegos: un análisis desde el punto de vista educativo*. Documento consultado en mayo 2007 en [http://www.irabia.org/departamentos/nntt/proyectos/futura/futura06/Analisis\\_educativo.pdf](http://www.irabia.org/departamentos/nntt/proyectos/futura/futura06/Analisis_educativo.pdf)
- GARCÍA GIGANTE, B. (2003): Software educativo e incorporación del e-learning en la Educación Primaria. *Proyecto de Innovación Docente*. Madrid: Facultad de Formación de Profesorado y Educación de la Universidad Autónoma de Madrid.
- GARCÍA GIGANTE, B. (2004): Una propuesta tecnológica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Proyecto de Investigación en Didáctica de*

*las Ciencias para la obtención del DEA*. Madrid: Facultad de Formación de Profesorado y Educación de la Universidad Autónoma de Madrid.

GARCÍA GIGANTE, B. (2005): “Pokémon”: una propuesta tecnológica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Sociedad “Puig Adam” de profesores de Matemáticas*, 69, pp. 60-68.

GARCÍA GIGANTE, B. (2005a): “Pokémon”: una propuesta tecnológica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Recesión del artículo anterior en *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37 (5).

GARCÍA GIGANTE, B. (2008): *La magia de los números*. Asignatura de Oferta Específica en modalidad de e-learning impartida por la Facultad de Formación de Profesorado y Educación de la Universidad Autónoma de Madrid, dentro del programa ADA Madrid. Accesible desde [http://www.uam.es/departamentos/stamaria/ddee/eLearning/Cursos/MAGIA\\_VENTANA/Index.htm](http://www.uam.es/departamentos/stamaria/ddee/eLearning/Cursos/MAGIA_VENTANA/Index.htm)

GARCÍA LLAMAS, J. L. (2001): El proceso de investigación en educación. En J. L. García Llamas, B. Ballesteros y M. A. González Galán, *Introducción a la investigación en educación. Tomo I* (pp. 26-244). Madrid: UNED.

GARCÍA LLAMAS, J. L. (2001a): Métodos de investigación en educación. En J. L. García-Llamas, B. Ballesteros y M. A. González Galán, *Introducción a la investigación en educación. Tomo I* (pp. 245-454). Madrid: UNED.

GARDNER, J. E. (1991): Can the Mario Bros. Help? Nintendo games as an adjunct in psychotherapy with children. *Psychotherapy*, 28 (4), pp. 667-670.

GARITAONANDÍA, C., JUARISTI, P. y OLEAGA, J. A. (2004): Qué ven y cómo juegan los niños españoles. *Zer Revista de Estudios de Comunicación*, 6. Artículo consultado en marzo de 2004 en <http://www.ehu.es/zer/zer6/4garita.htm>

GARRETT, J. J. (2005): *Ajax. A new approach to web applications*. Artículo consultado en junio de 2007 en <http://www.adaptivepath.com/publications/essays/archives/000385.php>

GARRIS, R., AHLERS, R. y DRISKELL, J. E. (2002): Games, motivation and learning: a research and practice model. *Simulation and Gaming*, 33 (4), pp. 441-467.

- GEE, J. P. (2004): *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- GEE, J. P. (2004a): *Situated language and learning: A critique of traditional schooling*. Nueva York: Routledge.
- GEE, J. P. (2005): *Why video games are good for your soul: Pleasure and learning*. Melbourne: Common Ground.
- GEE, J. P., HULL, G. y LANKSHEAR, C. (1996): *The new work order: Behind the language of the new capitalism*. Colorado (Boulder): Westview Press.
- GEFTER, A. (2006): Living online: This is your space. *New Scientist*, 2569. Artículo consultado en octubre de 2007 en <http://technology.newscientist.com/channel/tech/mg19125691.500-living-online-this-is-your-space.html>
- GERGEN, K. (1991): *The Saturated self: Dilemmas of identity in contemporary life*. Nueva York: Basic Books.
- GERSHENFELD, N. (2005): *FAB. The coming revolution on your desktop. From personal computers to personal fabrication*. Nueva York: Basic Books.
- GIBB, G. D., BAILEY, J. R., LAMBIRTH, T. T. y WILSON, W. P. (1983): Personality differences between high and low electronics video game users. *Journal of Psychology*, 114 (2), pp. 159-165.
- GILES, J. (2005): Internet encyclopaedias go head to head. *Nature*, 438 (7070), pp. 900-901.
- GILLMOR, D. (2004): *We the media. Grassroots journalism by the people, for the people*. Documento consultado en junio de 2007 en <http://www.oreilly.com/catalog/wemedia/book/index.csp>
- GIMENO SACRISTÁN, J. (2001): *Educación y convivir en la cultura global*. Madrid: Morata.
- GLASS-HUSAIN, W. (2005): *The drive to learn. The role of motivation in simulation-based learning*. Artículo consultado en septiembre de 2007 en <http://forio.com/resources/the-drive-to-learn>

- GLENBERG, A. M. (1997): What is memory for? *Behavioral and Brain Sciences*, 20 (1), pp. 1-55.
- GOLDSTEIN, J. (1993): *Video games. A review of research*. Bruselas: Toys Manufacturers of Europe.
- GOLEMAN, D. (2006): *Inteligencia Social*. Barcelona: Kairós.
- GÓMEZ ALONSO, B. (1988): *Numeración y cálculo*. Madrid: Síntesis.
- GONZÁLEZ, F. (2004): *Cuando la guerra alcanza a los juegos*. Artículo consultado en enero 2006 en [http://www.laflecha.net/articulos/videojuegos/war\\_games/](http://www.laflecha.net/articulos/videojuegos/war_games/)
- GONZÁLEZ GALÁN, M. A. (2001a): Estadística descriptiva bivariada y nociones de inferencia. En J. L. García Llamas, B. Ballesteros y M. A. González Galán, *Introducción a la investigación en educación. Tomo II* (pp. 25-198). Madrid: UNED.
- GOÑI ZABALA, J. M. (2008): *El desarrollo de la competencia matemática. 3<sup>2</sup>-2 ideas clave*. Barcelona: Graó.
- GORDO LÓPEZ, A. J. (Coord.), MEGÍAS QUIRÓS, I. y GARCÍA ARNAU, A. (2006): *Jóvenes y cultura Messenger: Tecnología de la información y la comunicación en la sociedad interactiva*. Madrid: FAD / INJUVE. Documento consultado en marzo de 2007 en <http://www.injuve.mtas.es/injuve/contenidos.item.action?id=90016137>
- GRAAF, S. Van der (2004): Viral Experiences: Do you trust your friends? En K. Sandeep (Ed.), *Contemporary Research in E-Marketing: Volume 1* (pp. 166-185). Pennsylvania: Idea Publishing. Documento consultado en noviembre de 2007 en [http://personal.lse.ac.uk/vanderga/Viral% 20Experiences% 202003.pdf](http://personal.lse.ac.uk/vanderga/Viral%20Experiences%202003.pdf)
- GRANÉ, M., y MURÁS, M. A. (2006): Second life, entorno virtual, aprendizaje real. En *III Congreso Online - Observatorio para la cibersociedad*. Documento consultado en septiembre de 2007 en <http://www.cibersociedad.net/congres2006/gts/comunicacio.php?lengua=es&id=851>
- GRAYBILL, D., KIRSCH, J. R. y ESSELMAN, E. D. (1985): Effects of playing violent versus nonviolent videogames on the aggressive ideation of

- aggressive and nonaggressive children. *Child Study Journal*, 15 (3), pp. 199-205. (Documento ERIC EJ327201).
- GRAYBILL, D., STRAWNIAK, M., HUNTER, T. y O'LEARY, M. (1987): Effects of playing versus observing violent versus non-violent video games on children's aggression. *Psychology: A Quarterly Journal of Human Behavior*, 24 (3), pp. 1-8. (Documento ERIC EJ363180).
- GREEN, C. S. y BAVELIER, D. (2003): Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423 (6939), pp. 534-537.
- GREENBERG, J. R. y MITCHELL, S. A. (1983): *Object relations in psychoanalytic theory*. Cambridge: Harvard University Press.
- GREENE, M. J. y GORDON, D. M. (2003): Cuticular hydrocarbons inform task decisions. *Nature*, 423 (6935), p. 32.
- GREENFIELD, P. M. (1984): *Mind and Media. The effects of television, computers and video games*. Cambridge: Harvard University Press.
- GREENFIELD, P. M., CAMAIONI, L., ERCOLANI, P., WEISS, L., LAUBER, B. A. y PERUCCHINI, P. (1994): Cognitive socialization by computer games in two cultures: inductive discovery or mastery of an iconic code? *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15 (1), pp. 59-85.
- GREENFIELD, P. M. y COCKING, R. R. (Eds.) (1996): *Interacting with video. Advances in applied developmental psychology, Volumen 11*. Stamford / Los Ángeles: Ablex Publishing Corp. / Dept. of Psychology, University of California.
- GREENFIELD, P. M., DEWINSTANLEY, P., KILPATRICK, H. y KAYE, D. (1994a): Action video games and informal education: Effects on strategies for dividing visual attention. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15 (1), pp. 105-123.
- GREENFIELD, P. M. y SUBRAHMANYAM, K. (1994b): Effect of video game practice on spatial skills in girls and boys. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15 (1), pp. 13-32.

- GRIFFITHS, M. D. (1991): The observational study of adolescent gambling in U.K. Amusement Arcades. *Journal of Community and Applied Social Psychology*, 1 (4), pp. 309-320.
- GRIFFITHS, M. D. y DANCASTER, I. (1995): The effect of type a personality on physiological arousal while playing computer games. *Addictive Behaviors*, 20 (4), pp. 543-548.
- GRIFFITH, J. L., VOLOSCHIN, P., GIBB, G. D. y BAILEY, J. R. (1983): Differences in eye-hand motor coordination of video-game users and non-users. *Perceptual and Motor Skills*, 57 (1), pp. 155-158.
- GROS, B. (2000): La dimensión socioeducativa de los videojuegos. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 12. Artículo consultado en febrero de 2004 en <http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/Revelec2/gros.html>
- GROS, B. (2002): Nuevos medios para nuevas formas de aprendizajes: el uso de los videojuegos en la enseñanza. *Red digital: Revista de Tecnologías de la Información y Comunicación Educativas*, 3. Artículo consultado en febrero de 2004 en [http://reddigital.cnice.mec.es/3/firmas/firmas\\_gros\\_ind.html](http://reddigital.cnice.mec.es/3/firmas/firmas_gros_ind.html)
- GROS, B. (2002a): *Videojuegos y alfabetización digital*. Documento consultado en enero de 2008 en [http://www.diegolevis.com.ar/secciones/Infoteca/videojuegos\\_Grosl.pdf](http://www.diegolevis.com.ar/secciones/Infoteca/videojuegos_Grosl.pdf)
- GROS, B. (2006): Juegos digitales para comprender sistemas complejos. *Comunicación y Pedagogía*, 216, pp. 47-50.
- GROS, B. (2008): Juegos digitales y aprendizaje: fronteras y limitaciones. En B. Gros (Coord.), A. Bernat, A. Catalá, C. Feixa, Grupo F9, J. Jaen, P. Lacasa, R. Martínez, L. Méndez, J. A. Moncholí e I. Moreno, *Videojuegos y aprendizaje* (pp. 9-29). Barcelona: Graó.
- GROS, B. y GRUP F9 (1998): *Jugando con videojuegos: educación y entretenimiento*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- GROS, B. y GRUP F9 (2004): *Pantallas, juegos y alfabetización digital*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- GROSSMAN, L. (2006): *Time's person of the year: You*. Artículo consultado en octubre de 2007 en <http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1569514,00.html>

- GRUP F9 (1999): La pantera rosa en misión peligrosa. *Comunicación y Pedagogía*, 161, pp. 141-144.
- GRUP F9 (1999a): Simon the Sorcerer. *Comunicación y Pedagogía*, 162, pp. 92-93.
- GRUP F9 (2000): Indiana Jones y el destino de la Atlántida. *Comunicación y Pedagogía*, 163, pp. 92-93.
- GRUP F9 (2000a): Civilization II. *Comunicación y Pedagogía*, 164, pp. 114-116.
- GRUP F9 (2000b): The Secret of Monkey Island. *Comunicación y Pedagogía*, 165, pp. 105-107.
- GRUP F9 (2000c): SOS en la selva virgen. *Comunicación y Pedagogía*, 166, pp. 85-87.
- GRUP F9 (2000d): Coordinación del número monográfico "Los videojuegos en la escuela". *Comunicación y Pedagogía*, 291.
- GRUP F9 (2000e): Jugar con el ordenador también en la escuela. *Cuadernos de Pedagogía*, 291, pp. 52-54.
- GRUP F9 (2000f): Ocho propuestas didácticas. *Cuadernos de Pedagogía*, 291, pp. 70-80.
- GRUP F9 (2000g): La habitación de Guille. *Comunicación y Pedagogía*, 167, pp. 101-104.
- GRUP F9 (2000h): Dune 2000. *Comunicación y Pedagogía*, 171, pp. 94-96.
- GRUP F9 (2001): Los videojuegos. Mucho más que un entretenimiento. *Comunicación y Pedagogía*, 172, pp. 37-44.
- GRUP F9 (2001a): PGA Championship Golf 2000. *Comunicación y Pedagogía*, 172, pp. 102-105.
- GRUP F9 (2001b): Ace Ventura. *Comunicación y Pedagogía*, 174, pp. 103-105
- GRUP F9 (2001c): Los Sims. *Comunicación y Pedagogía*, 176, pp. 85-88.

- GRUP F9 (2001d): Sim City Classic. *Comunicación y Pedagogía*, 177, pp. 61-64.
- GRUP F9 (2002): *Diseñar Formación en un mundo complejo*. Documento consultado en abril de 2004 en <http://www.xtec.net/~abernat/altres%20articles/disenar.pdf>
- GRUP F9 (2002a): París 1313. *Comunicación y Pedagogía*, 179, pp. 95-98.
- GRUP F9 (2002b): Capitán Trueno en la montaña de los suspiros. *Comunicación y Pedagogía*, 180, pp. 72-75.
- GRUP F9 (2002c): Train Simulator. *Comunicación y Pedagogía*, 183, pp. 58-61.
- GRUP F9 (2002d): Tito en la mina. *Comunicación y Pedagogía*, 184, pp. 82-85.
- GRUP F9 (2003): Mortadelo y Filemón: el escarabajo de Cleopatra. *Comunicación y Pedagogía*, 188, pp. 82-85.
- GRUP F9 (2003a): El misterio del niño perdido. *Comunicación y Pedagogía*, 189, pp. 98-101.
- GRUP F9 (2003b): Indiana Jones y la máquina infernal. *Comunicación y Pedagogía*, 190, pp. 85-88.
- GRUP F9 (2003c): Cultures 2: Las puertas de Asgard. *Comunicación y Pedagogía*, 191, pp. 82-85.
- GRUP F9 (2003d): La construcción del conocimiento a través de los juegos de simulación: una experiencia con los Sims. *Comunicación y Pedagogía*, 191, pp. 23-28.
- GRUP F9 (2003e): Runaway: A Road Adventure. *Comunicación y Pedagogía*, 192, pp. 98-101.
- GRUP F9 (2004): El castell del monstres: una aventura del club de la calavera. *Comunicación y Pedagogía*, 193, pp. 98-101.
- GRUP F9 (2004a): Indiana Jones y la tumba del emperador. *Comunicación y Pedagogía*, 194, pp. 82-86.



- GRUP F9 (2004b): Faraón. *Comunicación y Pedagogía*, 195, pp. 98-101.
- GRUP F9 (2004c): Myst. *Comunicación y Pedagogía*, 196, pp. 82-85.
- GRUP F9 (2004d): Riven. *Comunicación y Pedagogía*, 197, pp. 80-83.
- GRUP F9 (2004e): Syberia II. *Comunicación y Pedagogía*, 198, pp. 82-88.
- GRUP F9 (2004f): Hollywood Monsters. *Comunicación y Pedagogía*, 199, pp. 80-84.
- GRUP F9 (2004g): FIFA Football 2005. *Comunicación y Pedagogía*, 200, pp. 80-83.
- GRUP F9 (2004h): Airline Tycoon Evolution. *Comunicación y Pedagogía*, 201, pp. 81-84.
- GRUP F9 (2005): Harry Potter y el prisionero de Azkaban. *Comunicación y Pedagogía*, 203, pp. 81-84.
- GRUP F9 (2005a): Imperium III - Las Grandes Batallas de Roma. *Comunicación y Pedagogía*, 204, pp. 80-83.
- GRUP F9 (2005b): Port Royale 2 - Imperio y Piratas. *Comunicación y Pedagogía*, 205, pp. 80-85.
- GRUP F9 (2006): Restaurant Empires (I). *Comunicación y Pedagogía*, 209, pp. 81-85.
- GRUP F9 (2006a): Restaurant Empires (II). *Comunicación y Pedagogía*, 210, pp. 82-86.
- GRUP F9 (2006b): Age of Empires II: The Conquerors Expansion (I). *Comunicación y Pedagogía*, 211, pp. 81-85.
- GRUP F9 (2006c): Age of Empires II: The Conquerors Expansion (II). *Comunicación y Pedagogía*, 212, pp. 81-83.
- GRUP F9 (2006d): Age of Empires II: The Conquerors Expansion (III). *Comunicación y Pedagogía*, 214, pp. 81-84.

- GRUP F9 (2006e): Age of Empires II: The Conquerors Expansion (IV). *Comunicación y Pedagogía*, 215, pp. 81-84.
- GRUP F9 (2007): Creatures (I). *Comunicación y Pedagogía*, 221, pp. 80-83.
- GRUP F9 (2007a): Creatures (II). *Comunicación y Pedagogía*, 222, pp. 81-84.
- GRUP F9 (2007b): Buster y las alubias mágicas. *Comunicación y Pedagogía*, 223, pp. 80-83.
- GRUP F9 (2007c): Haunted House. *Comunicación y Pedagogía*, 224, pp. 83-86.
- GRUP F9 (2008): Secuencias formativas y uso de los videojuegos en la escuela. En B. Gros (Coord.), A. Bernat, A. Catalá, C. Feixa, Grupo F9, J. Jaen, P. Lacasa, R. Martínez, L. Méndez, J. A. Moncholí e I. Moreno, *Videojuegos y aprendizaje* (pp. 113-130). Barcelona: Graó.
- GRUPO CERO (1987): De 12 a 16. Un proyecto de curriculum de matemáticas. Valencia: Nau llibres.
- GRUPO INTERCOM (2007): *MailxMail.com se convierte en la primera 'plataforma social de aprendizaje'*. Artículo consultado en enero de 2008 en <http://mailxmail.net/noticias/ver.cfm?id=33810878702B2988E0400C0A140A3988>
- GUERRA, A. (2007): Las nuevas tecnologías, el nuevo opio de la religión. *Revista Pymes*, Año XI (117), pp. 6-7.
- GUZMÁN, G. (2007): *Historia de los videojuegos*. Post consultado en junio de 2007 en <http://guzmangabriela.blogspot.com/2007/03/historia-de-los-videojuegos.html>
- GUZMÁN, M. de (1993): *Tendencias innovadoras en educación matemática*. OEI / Editorial Popular. Documento consultado en enero de 2004 en <http://membros.aveiro-digital.net/matematica/textos/TIEMat.pdf>
- GUZMÁN, M. de (1994): El ordenador en la educación matemática. *Vela Mayor. Revista de Anaya Educación*, 3, pp. 33-40.
- GUZMÁN, M. de (2005): Juegos matemáticos en la enseñanza. En F. M. Casalderrey e I. Fuentes Gil (Eds.), *Textos de Miguel de Guzmán* (pp. 23-60). Madrid: Revista SUMA.

- GUZMÁN, M. de (2005a): Animación o dinamización de un grupo de trabajo de Resolución de Problemas alrededor de los contenidos del currículo. En F. M. Casalderrey e I. Fuentes Gil (Eds.), *Textos de Miguel de Guzmán* (pp. 61-78). Madrid: Revista SUMA.
- GUZMÁN, M. de (2005b): Tendencias actuales en Educación Matemática. En F. M. Casalderrey e I. Fuentes Gil (Eds.), *Textos de Miguel de Guzmán* (pp. 79-109). Madrid: Revista SUMA.
- HAKKARAINEN, K. (2003): Emergence of progressive-inquiry culture in computer-supported collaborative learning. *Learning Environments Research*, 6 (2), pp. 199-220.
- HAMMERSLEY, B. (2003): *Content syndication with RSS*. Surrey (Inglaterra): O'Reilly & Associates.
- HART, E. J. (1990): Nintendo Epilepsy. *New England Journal of Medicine*, 322 (20), p. 1473.
- HEALY, J. M. (1998): *Failure to connect: How computers affect our children's minds--for better and worse*. Nueva York: Simon and Schuster.
- HEATON, L. y LAFRANCE, J. P. (1994): Les communautés virtuelles ludiques. *Réseaux*, noviembre, 12 (67), pp. 95-110.
- HEPBURN, M. A. (2001): *Violence in audio-visual media: How educators can respond*. Documento consultado en mayo 2006 en <http://www.indiana.edu/~ssdc/violdig.htm>
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. (2003): *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- HERNÁNDEZ CASTILLA, R. (2002): La colaboración creativa ¿un instrumento de prevención de la violencia en la escuela? *Revista electrónica de formación del profesorado*, 5 (5). Documento consultado en abril de 2007 en [http://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1227710630.pdf](http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1227710630.pdf)
- HIMANNEN, P. (2002): *La ética del hacker y el espíritu de la era de la información*. Barcelona: Destino.

- HOLT, T. (2005): *Healthcare and Forestry - Half-Life 2: Meet Serious Games Modding*. Artículo consultado en abril de 2007 en <http://store.cmpgame.com/product.php?id=1769&cat=35>
- HUFF, G. y COLLINSON, F. (1987): Young offenders, gambling and video game playing. *British Journal of Criminology*, 27 (4), pp. 401-410.
- IE (INSTITUTO DE EVALUACIÓN) (2006): Resultados de la Evaluación de la Educación Primaria 2003. *Apuntes del Instituto de Evaluación*, 1. Artículo consultado en abril de 2007 en <http://www.institutodeevaluacion.mec.es/contenidos/apuntes/apuntesn12006.pdf>
- IE (INSTITUTO DE EVALUACIÓN) (2006a): PISA en detalle. Características del estudio PISA 2003. (Primera Parte). *Apuntes del Instituto de Evaluación*, 3. Artículo consultado en abril de 2007 en <http://www.institutodeevaluacion.mec.es/contenidos/apuntes/apuntesn32006.pdf>
- IE (INSTITUTO DE EVALUACIÓN) (2006b): PISA en detalle. Características del estudio PISA 2003. (Segunda Parte). *Apuntes del Instituto de Evaluación*, 4. Artículo consultado en abril de 2007 en <http://www.institutodeevaluacion.mec.es/contenidos/apuntes/apuntesn42006.pdf>
- IE (INSTITUTO DE EVALUACIÓN) (2007): Evaluaciones y Proyectos Educativos de la Unión Europea. *Apuntes del Instituto de Evaluación*, 9. Artículo consultado en abril de 2007 en <http://www.institutodeevaluacion.mec.es/contenidos/apuntes/apuntesn92007.pdf>
- IEA (INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE EVALUATION OF EDUCATIONAL ACHIEVEMENT) (2000): *Prueba TIMSS 1999. Preguntas liberadas de Matemáticas*. Documento consultado en abril de 2007 en [http://www.sectormatematica.cl/timms/Preguntas\\_TIMSS\\_1999\\_Matematicas.pdf](http://www.sectormatematica.cl/timms/Preguntas_TIMSS_1999_Matematicas.pdf)
- IMS (2008): *IMS Global Learning Consortium*. Página web consultada en noviembre de 2007 en <http://imsproject.org>
- INCE (INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN) (1997): *Resultados de Matemáticas. Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS)*. Madrid: INCE. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/timss/timssmat.pdf>

INCE (INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN) (2001): *Evaluación de la Educación Primaria 1999*. Madrid: Ministerio de Educación Cultura y Deporte. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/pub/evalprim99.pdf>

ÍNDICE LATINO (s/f). *Historia de los videojuegos: maquinas recreativas (arcade)*. Artículo consultado en enero de 2004 en <http://indicelatino.com/juegos/historia/recreativas/>

INECSE (INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y CALIDAD DEL SISTEMA EDUCATIVO) (2004): *Preguntas planteadas en PISA 2000. Lectura, Matemáticas y Ciencias*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/pub/pisa2000liberadas.pdf>

INECSE (INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y CALIDAD DEL SISTEMA EDUCATIVO) (2004a): *Aprender para el mundo de mañana. Resumen de resultados PISA 2003*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/pub/pisa2003resumenocde.pdf>

INECSE (INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y CALIDAD DEL SISTEMA EDUCATIVO) (2004b): *Evaluación PISA 2003. Resumen de los primeros resultados en España*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/pub/pisa2003resumenespana.pdf>

INECSE (INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y CALIDAD DEL SISTEMA EDUCATIVO) (2004c): *Evaluación de la Educación Primaria 2003. Datos básicos*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/pub/evaluacioneducacionprimaria2003.pdf>

INECSE (INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y CALIDAD DEL SISTEMA EDUCATIVO) (2005): *PISA 2003. Pruebas de matemáticas y de solución de problemas*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/pub/pisa2003liberados.pdf>

INECSE (INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y CALIDAD DEL SISTEMA EDUCATIVO) (2005a): *Evaluación de la Educación Primaria*

2003. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/pub/evaprimaria2003.pdf>
- INSTITUTO VASCO DE EVALUACIÓN E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA (2002): *Evaluación de 6º Curso de Educación Primaria 1999*. San Sebastián: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.isei-ivei.net/cast/pub/6curso.pdf>
- INKPEN, K., UPITIS, R., KLAWE, M., LAWRY, J., ANDERSON, A., NDUNDA, M., SEDIGHIAN, K., LEROUX, S. y HSU, D. (1994): We have never-forgetful flowers in our garden. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 13 (4), pp. 383-403. (Documento ERIC EJ498308).
- IRWIN, A. R. (1993): *The effects of aggressive and non-aggressive video games on the aggressive behavior of impulsive and reflective boys*. Tesis Doctoral leída en la Universidad de Mississippi.
- JACKSON, D. N., VERNON, P. A. y JACKSON, D. N. (1993): Dynamic spatial performance and general intelligence. *Intelligence*, 17 (4), pp. 451-460. (Documento ERIC EJ484347).
- JENKINS, H. (2006): *Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century*. MacArthur Foundation Digital Media. Documento consultado en enero de 2007 en [http://www.issuelab.org/research/confronting\\_the\\_challenges\\_of\\_participatory\\_culture\\_media\\_education\\_for\\_the\\_21st\\_century](http://www.issuelab.org/research/confronting_the_challenges_of_participatory_culture_media_education_for_the_21st_century)
- JENKINS, H., SQUIRE, K. y TAN, P. (2004): You can't bring that game to school! Designing Supercharged! En B. Laurel (Ed.), *Design research* (pp. 244-252). Cambridge: MIT Press.
- JENNINGS, D. (2005): *E-learning 2.0, whatever that is*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en [http://alchemy.co.uk/archives/ele/elearning\\_20\\_wh.html](http://alchemy.co.uk/archives/ele/elearning_20_wh.html)
- JIMÉNEZ FERNÁNDEZ, C. (1997): *Pedagogía diferencial. Tomo I*. Madrid: UNED.
- JIMÉNEZ GONZÁLEZ, J. E. (2008): Efectos del videojuego Tradislexia en la conciencia fonológica y reconocimiento de palabras en niños disléxicos.

- Psicothema*, 20 (3), pp. 347-353. Artículo consultado en mayo de 2008 en <http://www.psicothema.com/pdf/3491.pdf>
- JOHN-STEINER, V. (2000): *Creative collaboration*. Nueva York: Oxford University Press.
- JOHNSON, B. (1992): Institutional learning. En B. A. Lundvall (Ed.), *National systems of innovation. Toward a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter Publishers.
- JOHNSON, J. y REED, F. (1996): *Improving student's ability to resolve conflict*. (Documento ERIC ED400074).
- JOHNSON, S. (2001): *Emergence. The connected lives of ants, brains, cities and software*. Londres: Penguin Books.
- JOHNSON-SMARAGDI, U., D'HAENENS, L., KROTZ, F. y HASEBRINK, U. (1998): Patterns of old and new media use among young people in Flanders, Germany and Sweden. *European Journal of Communication*, 13 (4), pp. 479-501.
- JONES, G. (2002): *Killing Monsters*. Nueva York: Basic Books.
- JONES, M. B., DUNLAP, W. P. y BILODEAU, I. M. (1984): Factors appearing late in practice. *Organizational Behavior and Human Performance*, 33 (2), pp. 153-173.
- JONES, M. B., DUNLAP, W. P. y BILODEAU, I. M. (1986): Comparison of video games and conventional test performance. *Simulation & Games*, 17 (4), pp. 435-446.
- JORNET, J. M. y SUÁREZ, J. A. (1994): Evaluación referida al criterio. Construcción de un test criterial de clase. En V. García-Hoz (Coord.), *Problemas y métodos de investigación en educación personalizada* (pp. 419-443). Madrid: Rialp.
- JOUËT, J. y PASQUIER, D. (1999): Youth and screen culture. *Réseaux*, 7 (1), pp. 31-58.
- KAFAI, Y. (1998): Video game designs by girls and boys: variability and consistency of gender differences. En J. Cassell y H. Jenkins (Eds.), *From*

- Barbie to Mortal Kombat: Gender and computer games* (pp. 90-117). Cambridge: MIT Press.
- KAFAI, Y. y RESNICK, M. (1996): *Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- KAMII, C. (1990): *Achievement Testing in the early grades: The Games grown-ups play*. Washington: National Association for the Education of Young Children.
- KEEN, A. (2007): *The Cult of the amateur: How today's Internet is killing our culture*. Londres: Nicholas Brealey Publishing.
- KEEPERS, G. A. (1990): Pathological preoccupation with video games. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 29 (1), pp. 49-50.
- KELLER, S. M. (1992): *Children and the Nintendo*. (Documento ERIC ED405069).
- KELLNER, D. (2004): La cultura mediática y el triunfo del espectáculo. *Potlatch. Cuaderno de antropología y semiótica*, 1 (1), pp. 106-130. Artículo consultado en octubre 2004 en [http://www.potlatch.com.ar/pdf/potlatch%2001/POTLATCH\\_VOLUMEN\\_1.pdf](http://www.potlatch.com.ar/pdf/potlatch%2001/POTLATCH_VOLUMEN_1.pdf)
- KENNEDY, R. S., BITTNER, A. C. y JONES, M. B. (1981): Video-game and conventional tracking. *Perceptual and Motor Skills*, 53 (1), pp. 310-311.
- KENT, S. L. (2001): *The ultimate history of video games*. Nueva York: Prima Publishing.
- KERLINGER, F. N. (1988): *Investigación del comportamiento*. México: McGraw-Hill.
- KERLINGER, F. N. y LEE, H. B. (2002): *Investigación del comportamiento: métodos de investigación en ciencias sociales*. México: McGraw-Hill.
- KESTENBAUM, G. I. y WEINSTEIN, L. (1985): Personality, psychopathology, and developmental issues in male adolescent video game



- use. *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*, 24 (3), pp. 329-333.
- KINDER, M. (1991): *Playing with power in movies, Television and video games. From muppet babies to teenage Mutant Ninja Turtles*. Berkeley: University of California Press.
- KIRRIEMUIR, J. y MCFARLANE, A. (2004): *Literature review in games and learning (Futrelab Series Report 8)*. University of Bristol. Documento consultado en febrero de 2007 en [http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/lit\\_reviews/Games\\_Review.pdf](http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Games_Review.pdf)
- KISS, J. (2008): *Social networking to get even bigger*. Artículo consultado en febrero de 2008 en <http://www.guardian.co.uk/media/2008/jan/15/facebook.myspace>
- KM (2007): *Second Life best practices in education: Teaching, learning, and research 2007*. Artículo consultado en enero 2008 en [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/hermesoft/portallG/home\\_/recursos/directorio\\_de\\_conocimiento/contenidos/28062007/mejores\\_practicas\\_web\\_7.jsp](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/hermesoft/portallG/home_/recursos/directorio_de_conocimiento/contenidos/28062007/mejores_practicas_web_7.jsp)
- KNORR-CETINA, K. (1981): *The manufacture of knowledge: An essay on the constructivist and contextual nature of science*. Nueva York: Pergamon Press.
- KOLB, D. A. (1984): *Experiential Learning: experience as the source of learning and development*. Nueva York: Prentice-Hall.
- KOLKO, D. J. y RICKARD-FIGUEROA, J. L. (1985): Effects of video games on the adverse corollaries of chemotherapy in pediatric oncology patients: A single-case analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 53 (2), pp. 223-228. (Documento ERIC EJ318122).
- KOSH (2003): *1952-1972 El origen de los videojuegos: desde OXO hasta PONG*. Post consultado en diciembre de 2003 en <http://www.pesepe.com/es/p-gina-del-libro/1952-1972-el-origen-de-los-videojuegos-desde-oxo-hasta-pong>
- KOSH (2003a): *1972-1974 Magnavox Odyssey: la madre de todas las consolas*. Post consultado en diciembre de 2003 en <http://www.pesepe.com/es/p-gina-del-libro/1972-1974-magnavox-odyssey-la-madre-de-todas-las-consolas>

- KRAAM-AULENBACH, N. (2003): *Spielend schlauer*. Artículo consultado en enero de 2008 en [http://www.bpb.de/themen/INZSBJ,10,0,Spielend\\_schlauer.html](http://www.bpb.de/themen/INZSBJ,10,0,Spielend_schlauer.html)
- KRESS, G. y LEEUWEN, T. Van (2001): *Multimodal discourse: The modes and media of contemporary communication*. Londres: Edward Arnold.
- KRUG, M. y FORDONSKI, P. (1995): *Improving recreational reading habits of elementary students*. (Documento ERIC ED386690).
- KUHLMAN, J. S. y BEITEL, P. A. (1991): Videogame experience: a possible explanation for differences in anticipation of coincidence. *Perceptual and Motor Skills*, 72 (2), pp. 483-488.
- KUTNER, L. y OLSON, C. K. (2008): *Grand Theft Childhood: The surprising truth about violent videogames and what parents can do*. Boston: Simon and Schuster.
- LACASA, P. (2008): El videojuego, diseñado para el ocio, puede ser una herramienta educativa muy potente. *El Mundo*, miércoles, 9 de enero.
- LACASA, P., HERNÁNDEZ CASTILLA, R., MARTÍNEZ BORDA, R., MÉNDEZ, L., CORTÉS, S. y MIRIAM, C. (2007): *Aprendiendo con videojuegos comerciales. Un puente entre ocio y educación*. Documento consultado en enero de 2008 en [http://www.aprendeyjuegaconeia.net/uah/informe/informe\\_UAH.pdf](http://www.aprendeyjuegaconeia.net/uah/informe/informe_UAH.pdf)
- LACASA, P., MÉNDEZ, L. y MARTÍNEZ BORDA, R. (2008): Aprender a contar historias y a reflexionar con videojuegos comerciales. En B. Gros (Coord.), A. Bernat, A. Catalá, C. Feixa, Grupo F9, J. Jaen, P. Lacasa, R. Martínez, L. Méndez, J. A. Moncholí e I. Moreno, *Videojuegos y aprendizaje* (pp. 51-71). Barcelona: Graó.
- LAFRANCE, J. P. (1994): La machine métaphysique. Matériaux pour une analyse des comportements des Nintendo Kids. *Réseaux*, 12 (67), pp. 9-32.
- LARA NAVARRA, P. y GROS, B. (2007): Herramientas para la gestión de los procesos colaborativos de construcción del conocimiento. En *Virtual Educa Brasil 2007*. Documento consultado en septiembre de 2008 en <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:19296&ds10=n02gros07.pdf>

- LAVANGUARDIA.ES (2007): *Hacienda llama a Second Life*. Artículo consultado en junio de 2007 en <http://www.lavanguardia.es/lv24h/20070122/51302234557.html>
- LAVE, J. (1991): *La cognición en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- LAVE, J. y WENGER, E. (1991): *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LE DIBERDER, A. y LE DIBERDER, F. (1998): *L'univers des jeux vidéo*. París: La Découverte.
- LEMKE, J. (1990): *Talking science: Language, learning and values*. New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- LEÓN, O. G. y MONTERO, I. (2004): *Métodos de investigación educativa en Psicología y Educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- LESSIG, L. (2004): *Free culture: how big media uses technology and the law to lock down culture and control creativity*. Nueva York: Penguin Press.
- LESTER, F. K. (1994): Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25 (6), pp. 660-675. (Documento ERIC EJ498197).
- LEVIS, D. (1997): *Los videojuegos, un fenómeno de masas*. Buenos Aires: Paidós.
- LEVIS, D. (1998): Los videojuegos: cuando mirar también es hacer. *Comunicación y Pedagogía*, 152, pp. 71-77.
- LEVIS, D. (2005): *Televisión y videojuegos: similitudes y diferencias*. Documento consultado en mayo de 2006 en [http://www.diegolevis.com.ar/secciones/Articulos/DiegoLevis\\_EA2005\\_VF.pdf](http://www.diegolevis.com.ar/secciones/Articulos/DiegoLevis_EA2005_VF.pdf)
- LEVIS, D. (2005a): Videojuegos y alfabetización digital. *Aula de innovación educativa*, 147, diciembre, pp. 48-50.
- LÉVI-STRAUSS, C. (1975): *El pensamiento salvaje*. México: Fondo de Cultura Económica.

- LÉVY, P. (1995): *L'Intelligence collective. Pour une anthropologie du cyberspace*. París: La Découverte.
- LÉVY, P. (2003): *Le futur Web exprimera l'intelligence collective de l'humanité*. Artículo consultado en octubre de 2007 en [http://www.journaldunet.com/itws/it\\_plevy.shtml](http://www.journaldunet.com/itws/it_plevy.shtml)
- LICONA, A. L. y CONTRERAS, C. (2004): ¿Promueven los videojuegos, la adquisición de una segunda lengua? Reflexiones de este objeto de juego y los postulados teóricos de Krashen. En *I Congreso Iberoamericano de Tecnología Educativa y Educación a Distancia*. Brasil: Universidade Federal Do Amazonas. Documento consultado en junio de 2007 en <http://www.prodei.net/ebook/ebook2/pdf/A-Licona2.pdf>
- LICONA, A. L. y DOEBEL, C. (2006): *Videogames as play activity for the twenty-first century: Latin American case*. Documento consultado en mayo 2007 en <http://www.prodei.net/ebook/ebook1/pdf/licona.pdf>
- LICONA, A. L. y PICCOLOTTO, D. (2001): Los videojuegos en el contexto de las nuevas tecnologías: relación entre las actividades lúdicas actuales, la conducta y el aprendizaje. *Pixel Bit. Revista de Medios y Comunicación*, 17. Artículo consultado en junio de 2004 en <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/nl7/nl7art/art174.htm>
- LICONA, A. L. y PICCOLOTTO, D. (s/f): *Algunas reflexiones sobre los videojuegos*. Artículo consultado en junio de 2003 en <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/paginas/19.html>
- LIFTON, R. J. (1993): *The Protean Self: Human resilience in an age of fragmentation*. Nueva York: Basic Books.
- LIN, S. y LEPPER, M. R. (1987): Correlates of children's usage of videogames and computers. *Journal of Applied Social Psychology*, 17 (1), pp. 72-93.
- LINGUAL GAMERS (2006): *Language learning with new media and video games*. Documento consultado en enero de 2006 en <http://lingualgamers.com/thesis/>
- LIVINGSTONE, S. (2002): *Young people and new media*. Londres: Sage.

- LIVINGSTONE, S. y BOVILL, M. (2001): *Children and their changing media environment*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- LOFTUS, G. R. y LOFTUS, E. F. (1983): *Mind at play. The psychology of video games*. Nueva York: Basic Books.
- LONG, S. M. y LONG, W. H. (1984): Rethinking video games. *The Futurist*, 18 (6), pp. 35-37. (Documento ERIC EJ309163).
- LOWERY, B. R. y KNIRK, F. G. (1982-1983): Micro-computer video games and spatial visualization acquisition. *Journal of Educational Technology Systems*, 11 (2), pp. 155-166. (Documento ERIC EJ284249).
- LUDOLOGY.ORG (2001): *About Ludology*. Artículo consultado en mayo de 2007 en <http://www.ludology.org/>
- LUDOQUIA.COM (2008): *Paramount entra en el mercado de los videojuegos*. Post consultado en abril de 2008 en <http://www.ludoquia.com/general/noticias/paramount-entra-en-el-mercado-de-los-videojuegos.html>
- LUENGO GONZÁLEZ, R. (2004): Teoría de los conceptos nucleares: Aplicación en didáctica de las matemáticas, un ejemplo en Geometría. En R. Luengo González (Coord.), *Líneas de investigación en Educación Matemática. Volumen I* (pp. 127-164). Badajoz: Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.
- LUNDVALL, B. A. (2002): *The University in the Learning Economy*. DRUID Working Papers. Copenhagen Business School, Department of Industrial Economics and Strategy / Aalborg University, Department of Business Studies. Documento consultado en enero de 2004 en <http://ideas.repec.org/p/aal/abbswp/02-06.html>
- LLECE (LABORATORIO LATIIONAMERICANO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN) (1998): *Primer Estudio Internacional comparativo sobre Lenguaje, Matemática y Factores Asociados en Tercero y Cuarto Grado*. Santiago de Chile: UNESCO. Documento consultado en abril de 2007 en <http://menweb.mineduacion.gov.co/publicaciones/llece/inflabl.pdf>
- LLECE (LABORATORIO LATIIONAMERICANO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN) (1999): *Primer Estudio*

- Internacional comparativo. Preguntas liberadas de Matemáticas*. Santiago de Chile: UNESCO. Documento consultado en abril de 2007 en [http://www.rmm.cl/usuarios/crodr/doc/200701182301510.Preguntas\\_Primer\\_Estudio\\_LLECE\\_Matematicas.pdf](http://www.rmm.cl/usuarios/crodr/doc/200701182301510.Preguntas_Primer_Estudio_LLECE_Matematicas.pdf)
- LLECE (LABORATORIO LATIIONAMERICANO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN) (2000): *Primer Estudio Internacional comparativo sobre Lenguaje, Matemática y Factores Asociados en Tercero y Cuarto Grado. Segundo informe*. Santiago de Chile: UNESCO. Documento consultado en abril de 2007 en <http://menweb.mineducacion.gov.co/publicaciones/llece/inflab2.pdf>
- LLECE (LABORATORIO LATIIONAMERICANO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN) (2006): *Habilidades para la vida en las evaluaciones de Matemática*. Santiago de Chile: UNESCO. Documento consultado en abril de 2007 en [http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documentos/habilidades\\_para\\_vida\\_evaluaciones\\_matematica.pdf](http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documentos/habilidades_para_vida_evaluaciones_matematica.pdf)
- MAES, R., THIJSEN, J. P. T., DIRKSEN, V. M., LAM, H. M. y TRUIJENS, O. (1999): Learning by sharing: Developing an integrative learning model. En *PrimaVera Working Paper 99-05*. Universiteit van Amsterdam. Documento consultado en octubre de 2007 en <http://primavera.fee.uva.nl/PDFdocs/99-05.pdf>
- MAGNUSSEN, R. (2005): Learning games as a platform for simulated science practice. En *The International Digital Games Research Conference 2005: Changing View – Worlds in Play*. Vancouver, Canadá. Documento consultado en enero de 2008 en <http://www.digra.org/dl/db/06278.3751l.pdf>
- MAINER, B. (2006): El videojuego como material educativo: La Odisea. *Icono* 14, 7. Artículo consultado en enero de 2007 en <http://www.icono14.net/revista/num7/articulos/belen%20mainer.pdf>
- MALDONADO, A. (1999): Nuevos fenómenos lúdicos en la adolescencia. En *VI Congreso Nacional de Ludotecas*. Valencia.
- MALONE, T. W. (1981): Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive Science*, 5 (4), pp. 333-369.
- MANDINACHT, E. (1987): Clarifying the "A" in CAI for learners of different abilities. *Journal of Educational Computing Research*, 3 (1), pp. 113-128.

- MARCANO, B. (2006): Videojuegos de acción de guerra: Adquisición de habilidades tácticas. *Comunicación y Pedagogía*, 216, pp. 42-46.
- MARINOFF, L. (2006): *El ABC de la felicidad*. Barcelona: Ediciones B.
- MARKETING ONLINE (2007): *La burbuja Second Life revienta*. Post consultado en diciembre de 2007 en <http://nibarcom.wordpress.com/2007/07/25/la-burbuja-second-life-revienta/>
- MARKOFF, J. (2006): Entrepreneurs see a web guided by common sense. *New York Times*, domingo, 12 de noviembre.
- MARQUÈS, P. (2000): Las claves del éxito. *Cuadernos de Pedagogía*, 291, pp. 55-58.
- MARQUÈS, P. (2007): *La Web 2.0 y sus aplicaciones didácticas*. Documento consultado en octubre de 2007 en <http://dewey.uab.es/pmarques/web20.htm>
- MARQUÈS, P. (2008): *Tecnología educativa - Web Pere Marquès*. Página web consultada en septiembre de 2007 en <http://dewey.uab.es/pmarques/>
- MARQUÈS, P. (2008a): *Los videojuegos. Las claves del éxito*. Artículo consultado en marzo de 2008 en <http://dewey.uab.es/pmarques/videojue.htm>
- MARTÍNEZ, P. (2007): *Wikretinos*. Artículo consultado en octubre de 2007 en <http://www.letraslibres.com/index.php?art=12153>
- MARTÍN, A., RAMÍREZ, C., MARTÍNEZ, A., GÓMEZ, V. y ARRIBAS, L. (1995): *Actividades lúdicas. El juego, alternativa de ocio para jóvenes*. Madrid: Popular.
- MARTÍNEZ ARIAS, R. (1995): *Psicometría: teoría de los tests psicológicos y educativos*. Madrid: Síntesis.
- MARTÍNEZ BORDA, R. (2006): *El papel de los videojuegos en el desarrollo del pensamiento narrativo: Una experiencia extraescolar*. Madrid: Tesis Doctoral leída en la Universidad de Alcalá de Henares.
- MARTÍNEZ RECIO, A. (2008): Aprendizaje de competencias matemáticas. *Avances en supervisión educativa*, 10 (8). Artículo consultado en junio de

2008 en [http://adide.org/revista/index.php?option=com\\_content&task=view&id=248&Itemid=59](http://adide.org/revista/index.php?option=com_content&task=view&id=248&Itemid=59)

- MARTÍNEZ SÁNCHEZ, F. y PRENDES, M. P. (Coords.) (2004): *Nuevas tecnologías y educación*. Madrid: Pearson / Prentice-Hall.
- MASON, J., BURTON, L. y STACEY, K. (1988): *Pensar matemáticamente*. Madrid: MEC / Labor.
- MASSACHUSETTS DEPARTMENT OF EDUCATION. (2006): *MCAS retest items*. Massachusetts: Massachusetts Department of Education. Documento consultado en abril de 2007 en [http://www.doe.mass.edu/mcas/2006/retest/mar\\_items.pdf](http://www.doe.mass.edu/mcas/2006/retest/mar_items.pdf)
- MCCLURE, R. F. y MEARS, F. G. (1984): Video game players: personality characteristics and demographic variables. *Psychological Reports*, 55 (1), pp. 271-276.
- MCCLURE, R. F. y MEARS, F. G. (1986): Videogame Playing and Psychopathology. *Psychological Reports*, 59 (1), pp. 59-62.
- MCFARLANE, A., SPARROWHAWK, A. y HEALD, Y. (2002): *Report on the educational use of games*. Artículo consultado en mayo 2004 en [http://www.teem.org.uk/publications/teem\\_gamesined\\_full.pdf](http://www.teem.org.uk/publications/teem_gamesined_full.pdf)
- MCGUIRE, F. A. (1984): Improving the quality of life for residents of long term care facilities through video games. *Activities, Adaptation and Aging*, 6 (1), pp. 1-7.
- MEDINILLA, A. (2008): *Videojuegos: las películas del siglo XXI*. Post consultado en febrero de 2008 en <http://www.elblogsalmon.com/2008/02/25-videojuegos-las-peliculas-del-siglo-xxi>
- MEGGS, P. (1992): Will video games devour the world? *Print*, 46 (6), pp. 24-33.
- MEIER, A. (2005): *Los videojuegos*. Curso de verano de la Universidad Simón Bolívar en modalidad de e-learning. Consultado en junio de 2005 en <http://prof.usb.ve/meier/vidgamCourse/>



- MELANCON, J. G. y THOMPSON, B. (1985): Convergent and divergent validity on items on a measure of androgyny. *Journal of Communication*, 34 (2), pp. 148-156.
- MÉNDEZ, P. (2004): *Juegos de Guerra*. Artículo consultado en enero 2006 en [http://www.laflecha.net/articulos/videojuegos/juegos\\_de\\_guerra/](http://www.laflecha.net/articulos/videojuegos/juegos_de_guerra/)
- MERCADAL, R. (2005): Age of Empires III: Age of Discovery. *Comunicación y Pedagogía*, 206, pp. 81-84.
- MERCADAL, R. (2005a): The Movies. *Comunicación y Pedagogía*, 207, pp. 81-84.
- MERCADAL, R. (2005b): Agatha Christie: Y no quedó ninguno. *Comunicación y Pedagogía*, 208, pp. 81-84.
- MERCADAL, R. (2006): The Secrets of Atlantis: El legado sagrado. *Comunicación y Pedagogía*, 216, pp. 81-84.
- MERCADAL, R. (2006a): Videojuegos para resolver conflictos mundiales. *Comunicación y Pedagogía*, 216, pp. 6-7.
- MERCADAL, R. (2007): Risk II: Global Domination (I). *Comunicación y Pedagogía*, 217, pp. 81-84.
- MERCADAL, R. (2007a): Risk II: Global Domination (II). *Comunicación y Pedagogía*, 218, pp. 81-84.
- MERCADAL, R. (2007b): Sherlock Holmes: La aventura. *Comunicación y Pedagogía*, 219, pp. 81-84.
- MERISTATION (2004): *Myst*. Artículo consultado en mayo de 2007 en <http://www.meristation.com/sc/articulos/articulos.asp?C=PC,2004>
- MERISTATION (2004a): *Presentación en Madrid de Syberia II*. Artículo consultado en junio de 2007 en [http://www.meristation.com/v3/des\\_noticia.php?id=13899&pic=PC](http://www.meristation.com/v3/des_noticia.php?id=13899&pic=PC)
- MICHAEL, D. y CHEN, S. (2006): *Serious games: games that educate, train and inform*. Boston: Thomson Course Technology.

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, UNIDAD DE CURRÍCULUM Y EVALUACIÓN (2003): *Sistema de medición de la calidad de la educación. Informe de resultados 2002*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación, Unidad de Currículum y Evaluación. Documento consultado en abril de 2007 en [http://www.simce.cl/fileadmin/Documentos\\_y\\_archivos\\_SIMCE/informe\\_resultados/informe\\_2002\\_4basico.pdf](http://www.simce.cl/fileadmin/Documentos_y_archivos_SIMCE/informe_resultados/informe_2002_4basico.pdf)
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, UNIDAD DE CURRÍCULUM Y EVALUACIÓN (2006): *Sistema de medición de la calidad de la educación. Informe de resultados 2005*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación, Unidad de Currículum y Evaluación. Documento consultado en abril de 2007 en [http://www.simce.cl/simce/fileadmin/Documentos\\_y\\_archivos\\_SIMCE/informe\\_resultados/simce2005\\_informe\\_resultados.pdf](http://www.simce.cl/simce/fileadmin/Documentos_y_archivos_SIMCE/informe_resultados/simce2005_informe_resultados.pdf)
- MITCHELL, A. y SAVILL-SMITH, C. (2005): *The use of computer and video games for learning. A review of the literature*. Londres: Learning and Skills Development Agency.
- MITCHELL, E. (1985): The dynamics of family interaction around home videogames. *Marriage and Family Review*, 8 (1 y 2), pp. 121-135.
- MOLINA, J. (2008): *Halo 3 supuso un coste de producción de 30 millones de dólares*. Post consultado en enero de 2008 en <http://www.blogyjuegos.com/juegos/02603/halo3/coste/produccion>
- MORAL PÉREZ, E. del (1996): Videojuegos, juegos de rol y simuladores. *Cuadernos de Pedagogía*, 246, pp. 84-88.
- MORAL PÉREZ, E. del (2001): Los videojuegos con ‘chicas’ y ‘para chicas’: de Lara Crof a Barbie. *Comunicación y Pedagogía*, 172, pp. 45-50.
- MORALES, P. (2000): *Medición de actitudes en psicología y educación. Construcción de escalas y problemas metodológicos*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.
- MORENO SÁNCHEZ, I. (2003): *Narrativa audiovisual publicitaria*. Barcelona: Paidós.
- MOTTERSHEAD, L. (1985): *Investigations in Mathematics*. Oxford: Basil Blackwell.

- MULLIS, I. V., KENNEDY, A. M., MARTIN, M. O. y SAINSBURY, M. (2006): *PIRLS 2006. Marcos teóricos y especificaciones de evaluación*. Madrid: INECSE Ministerio de Educación y Ciencia. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/pub/pirlsmarcos.pdf>
- MUNDOGAMERS.COM (2006): *La clasificación en los videojuegos: Una historia de censuras, prohibiciones y propagandas*. Artículo consultado en mayo de 2007 en <http://www.mundogamers.com/principal/articulo/52-3.html>
- MUÑIZ, J. (1997): *Teoría de respuesta al ítem*. Madrid: Pirámide.
- NAVARRO, D. (1997): *ELIZA y computer power and human reason*. Página web consultada en enero de 2004 en <http://www.redcientifica.com/doc/doc199903130010.html>
- NCTM (NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS) (2000): *Principles and standards for school mathematics*. Reston (Virginia): National Council of Teachers of Mathematics.
- NEGROPONTE, N. (1995): *Being Digital*. Nueva York: Knopf.
- NEOFRONTERAS.COM (2005): *Comparativa entre Wikipedia y la Británica*. Post consultado en enero de 2006 en <http://neofronteras.com/?p=394>
- NEOTEO.COM (2007): *La historia de la violencia en los videojuegos*. Post consultado en mayo de 2008 en <http://www.neoteo.com/la-historia-de-la-violencia-en-las-videojuegos.neo>
- NEWBY, T. J., LEHMAN, J., RUSSELL, J. y STEPICH, D. A. (2000): *Instructional technology for teaching and learning*. New Jersey: Prentice-Hall.
- NEWMAN, J. (2004): *Videogames*. Londres: Routledge.
- NEWS.BBC.CO.UK (2007): *Maternidad virtual en Second Life*. Artículo consultado en octubre de 2007 en [http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/misc/newsid\\_6720000/6720183.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/misc/newsid_6720000/6720183.stm)

- NEWS.BBC.CO.UK (2007a): *El enorme valor de los mundos virtuales*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en [http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid\\_6471000/6471801.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_6471000/6471801.stm)
- NOEKER, M. y PETERMANN, F. (1990): Treatment-related anxieties in children and adolescents with cancer. *Anxiety, Stress and Coping*, 3 (2), pp. 101-111.
- NUSSBAUM, M., ROSAS, R., RODRIGUEZ, P., SUN, Y. y VALDIVIA, V. (1999): Diseño, Desarrollo y Evaluación de Video Juegos Portátiles Educativos y Autorregulados. *Ciencia Al Día Internacional*, 2 (3). Artículo consultado en enero de 2004 en <http://www.ciencia.cl/CienciaAlDia/volumen2/numero3/articulos/articulo1.html>
- O'REILLY, T. (2005): *What Is Web 2.0? Design patterns and business models for the next generation of software*. Artículo consultado en octubre de 2007 en <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.htm>
- OATES, G. (2007): *Holy moly!* Artículo consultado en enero de 2008 en <http://blog.flickr.com/en/2007/11/13/holy-moly/>
- OBSERVATORIO DEL VIDEOJUEGO Y DE LA ANIMACIÓN (2006): *Mujeres y Videojuegos. Hábitos y preferencias de las videojugadoras*. Documento consultado en enero 2007 en <http://www.adese.es/pdf/EstudioMujeresyvideojuegos.pdf>
- OCDE (2000): *PISA. La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. Un nuevo marco de evaluación*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, INCE. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/pub/pisacomp.pdf>
- OCDE (2001): *Conocimientos y destrezas para la vida. Primeros resultados de PISA 2000*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, INCE. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/pub/pisa2000-int.pdf>
- OCDE (2001a): *La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. La evaluación de la lectura, las matemáticas y las ciencias en el Proyecto PISA 2000*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, INCE. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/pub/pisa2000assessment.pdf>

- OCDE (2005): *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana*. Madrid: Santillana Educación.
- OCDE (2007): *PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. Madrid: Instituto de Evaluación. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.institutodeevaluacion.mec.es/contenidos/noticias/marcosteoricospisa2006.pdf>
- OJD INTERACTIVA (2008): *Histórico de MAILXMAIL*. Artículo consultado en enero de 2008 en [http://ojdinteractiva.ojd.es/historico\\_offer.php?id=153](http://ojdinteractiva.ojd.es/historico_offer.php?id=153)
- OKAGAKI, L. y FRENSCH, P. A. (1994): Effects of video game playing on measures of spatial performance: gender effects in late adolescence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15 (1), pp. 33-58.
- ORIHUELA, J. L. (2004): Weblogs: de la revolución a la consolidación. *Chasqui*, 85 (marzo), pp. 36-40.
- ORIHUELA, J. L. (2004a): Blogging and the eCommunication Paradigms: 10 Principles of the New Media Scenario. En T. N. Burg, (Ed.) *BlogTalks: First European Conference on Weblogs* (pp. 255-265). Viena: Zentrum für Wissenschaftliche Forschung und Dienstleistung. Documento consultado en enero de 2008 en [http://mccd.udc.es/orihuela/cost/orihuela\\_cost\\_paper.pdf](http://mccd.udc.es/orihuela/cost/orihuela_cost_paper.pdf)
- ORIHUELA, J. L. (2004b): Weblogs: el medio y el mensaje. *Nuestro tiempo*, 601-602 (julio-agosto), pp. 48-53.
- ORIHUELA, J. L. (2005): Weblogs y blogosfera: el medio y la comunidad. En O. I. Rojas, J. Alonso, J. L. Antúnez, J. L. Orihuela y J. Varela (Eds.), *Blogs. La conversación en Internet que está revolucionando medios, empresas y a ciudadanos* (pp. 14-48). Madrid: ESIC.
- ORTEGA, J. A. (s/f): *Análisis crítico de los valores que transmiten los videojuegos: Descubriendo su potencial seductor de naturaleza subliminal*. Artículo consultado en abril de 2004 en [http://www.ugr.es/~sevimeco/biblioteca/tecnologias/documentos/Anlisis\\_valores\\_subliminales\\_videojuegos.doc](http://www.ugr.es/~sevimeco/biblioteca/tecnologias/documentos/Anlisis_valores_subliminales_videojuegos.doc)
- OSHIMA, J., BEREITER, C. y SCARDAMALIA, M. (1995): Information-access characteristics for high conceptual progress in a computer-networked learning environment. En *The first international conference on*

- computer support for collaborative learning*. Bloomington (Indiana): Indiana University.
- PAPERT, S. (1980): *Mindstorms: Children, computer, and powerful ideas*. Nueva York: Basic Books.
- PARDO, A. y SAN MARTIN, R. (1998): *Análisis de datos en Psicología, II*. Madrid: Pirámide.
- PARDO, H. (2005): La noción de intercreatividad en la evolución de Internet y su influencia actual en las aplicaciones web universitarias institucionales y en sus redes de gestión de conocimiento. En *II Congreso Iberoamericano de Comunicación Universitaria*. Granada: Universidad de Granada. Documento consultado en octubre de 2007 en [http://prensa.ugr.es/prensa/dialogo/biblioteca/cdrom\\_cicu/cicu2005/com/com-9.pdf](http://prensa.ugr.es/prensa/dialogo/biblioteca/cdrom_cicu/cicu2005/com/com-9.pdf)
- PARDO, H. y SCOLARI, C. (2006): Web 2.0. Caos conceptual y nuevos mitos en el discurso cibercultural. En *IX Congreso IBERCOM. El espacio iberoamericano de comunicación en la era digital*. Sevilla: Universidad de Sevilla. Documento consultado en noviembre de 2007 en <http://alojamientos.us.es/cibercom/scolariCarlos.php>
- PAREDES, J. (2003): Educación en valores y nuevas tecnologías en la formación de maestros. *Tendencias pedagógicas*, 8, pp. 121-132.
- PAREDES, J. (2004): Cultura escolar y resistencia al cambio. *Tendencias pedagógicas*, 9, pp. 131-142.
- PAREDES, J. (2005): Animación a la lectura y TIC: creando situaciones y espacios. *Revista de Educación*, nº extraordinario, pp. 255-279. Artículo consultado en abril de 2007 en [http://www.revistaeducacion.mec.es/re2005/re2005\\_19.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re2005/re2005_19.pdf)
- PAREDES, J. (2008): *Usos tecnológicos*. Notas manuscritas del autor no publicadas.
- PARLAMENTO EUROPEO (2006): *Propuesta de recomendación del parlamento europeo y del consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Documento consultado en enero de 2007 en [http://www.crue.org/export/sites/Crue/procbolonia/documentos/antecedentes/9\\_Competencias\\_clave\\_para\\_aprendizaje\\_permanente.pdf](http://www.crue.org/export/sites/Crue/procbolonia/documentos/antecedentes/9_Competencias_clave_para_aprendizaje_permanente.pdf)

- PAVLIK, J. (2001): *Journalism and the new media*. Nueva York: Columbia University Press.
- PC ACTUAL.COM (2007): *Sacándole punta*. Artículo consultado en noviembre de 2007 en [http://www.pc-actual.com/Actualidad/Reportajes/Juegos\\_y\\_ocio/Rese%C3%Blas/20070321026/3](http://www.pc-actual.com/Actualidad/Reportajes/Juegos_y_ocio/Rese%C3%Blas/20070321026/3)
- PEARCE, C. (2004): Towards a game theory of game. En N. Wardrip-Fruin y P. Harrigan (Eds.), *First person: New media as story, performance and game* (pp. 143-153). Cambridge: MIT Press.
- PEIRANO, M. (2006): *Political Games: conciencia política online*. Artículo consultado en marzo 2007 en <http://www.consumer.es/web/es/tecnologia/internet/2006/01/19/148727.php>
- PELEGRINA, M. y SALVADOR, F. (1999): *La investigación experimental en Psicología*. Málaga: Aljibe.
- PELLEGRINO, J. W., CHUDOWSKY, N. y GLASER, R. (2001): *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*. Washington: National Academy Press.
- PEÑA, Y. (2007): Una segunda oportunidad: Second Life. *Pc Actual*, 194 (Marzo), pp. 133-135.
- PEREDA, S. (1987): *Psicología Experimental, Volumen I. Metodología*. Madrid: Pirámide.
- PÉREZ, M. A. y LÓPEZ, J. (1993): Los videojuegos como nueva realidad social y cultural. *Infancia y Sociedad*, 20, pp. 73-91.
- PÉREZ JUSTE, R. (1987): Análisis de los elementos de una prueba. En C. Jiménez Fernández, E. López-Barajas, y R. Pérez Juste, *Pedagogía Experimental I* (pp. 461-496). Madrid: UNED.
- PÉREZ LATORRE, O. (2004): *K. en la Holocubierta. Notas sobre la narrativa interactiva a través de Half-Life*. Documento consultado en mayo de 2008 en [http://www.iaa.upf.es/~berenguer/cursos/interact/treballs/perez\\_latorre/half\\_life.htm](http://www.iaa.upf.es/~berenguer/cursos/interact/treballs/perez_latorre/half_life.htm)
- PÉREZ MARTÍN, J. y RUIZ, J. I. (2006): Influencia del videojuego en la conducta y habilidades que desarrollan los videojugadores. *EduTec. Revista*

- Electrónica de Tecnología Educativa*, 21. Artículo consultado en abril de 2007 en <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec21/jperez.htm>
- PERRIAULT, J. (1991): *Las máquinas de comunicar y su utilización lógica*. Barcelona: Gedisa.
- PEW INTERNET CENTER. (2005): *The state of blogging*. Artículo consultado en octubre de 2007 en [http://www.pewinternet.org/PPF/r/144/report\\_display.asp](http://www.pewinternet.org/PPF/r/144/report_display.asp)
- PIAGET, J. (1963): *The origins of intelligence in children*. Nueva York: The Norton Library.
- PIAGET, J. (1967): *La génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe.
- PIAGET, J. (1978): *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata.
- PINDADO, J. (2005): Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos. *Pixel Bit. Revista de Medios y Comunicación*, 26. Artículo consultado en enero de 2006 en <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n26/n26art/art2605.htm>
- PISCITELLI, A. (2005): *Internet: la imprenta del siglo XXI*. Barcelona: Gedisa.
- PISCITELLI, A. (2005a): Tecnologías educativas. Una letanía sin ton ni son. *Revista de Estudios Sociales*, 22, pp. 127-133. Artículo consultado en noviembre de 2007 en <http://res.uniandes.edu.co/view.php/334/1.php>
- PIXEL (2007): *Digg: morir de pie o vivir de rodillas*. Post consultado en diciembre de 2007 en <http://www.pixelydixel.com/2007/05/digg-morir-de-pie-o-vivir-de-rodillas.html>
- POLO, F. (2004): *Diez razones para escuchar lo que se dice en los blogs*. Post consultado en octubre de 2007 en <http://abladias.blogspot.com/2004/12/diez-razones-para-escuchar-lo-que-se.html>
- POOLE, S. (2000): *Trigger happy: Videogames and the entertainment revolution*. Nueva York: Arcade.



- PRADA, M. D., VELASCO, E. V. y CABELLO, T. (1979): *El juego y el material didáctico en el aprendizaje de la matemática*. Madrid: Narcea.
- PRENSKY, M. (2001): *Digital game based learning*. Nueva York: Cambridge University Press.
- PRENSKY, M. (2001a): *Game design: a new language for communicating ideas*. Artículo consultado en mayo de 2004 en <http://www.marcprensky.com/writing/nasaga/MPrensky-nasaga.html>
- PRENSKY, M. (2004): *The death of command and control*. Artículo consultado en octubre de 2006 en <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-SNS-01-20-04.pdf>
- PRENSKY, M. (2004a): *The emerging online life of the digital natives: what they do differently because of technology, and how they do it*. Artículo consultado en octubre de 2006 en [http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-The\\_Emerging\\_Online\\_Life\\_of\\_the\\_Digital\\_Native-03.pdf#search=](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-The_Emerging_Online_Life_of_the_Digital_Native-03.pdf#search=)
- PRIBRAM, K. H. (1991): *Brain and perception: Holonomy and structure in figural processing*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- PROVENZO, E. F. (1991): *Video Kids: Making sense of Nintendo*. Cambridge: Harvard University Press.
- PROVENZO, E. F. (1992): The video generation. *American School Board Journal*, 179 (3), pp. 29-32. (Documento ERIC EJ441136).
- PUIG ADAM, P. (1960): *La matemática y su enseñanza actual*. Madrid: Publicaciones de la Dirección General de Enseñanza Media.
- QUITTNER, J. (2006): *Web boom 2.0*. Artículo consultado en junio de 2007 en <http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1570705,00.html>
- RAENA, J. (2006): *Taking the Pulse!! of Medical Training*. Artículo consultado en enero de 2008 en [http://www.businessweek.com/innovate/content/apr2006/id20060410\\_051875.htm](http://www.businessweek.com/innovate/content/apr2006/id20060410_051875.htm)
- REASON, P. y BRADBURY, H. (2001): *Handbook of action research. Participatory inquiry and practice*. Londres: Sage.

- REDD, W. H., JACOBSEN, P. B., DIE-TRILL, M., DERMATIS, H., MCEVOY, M. y HOLLAND, J. C. (1987): Cognitive/attentional distraction in the control of conditioned nausea in pediatric cancer patients receiving chemotherapy. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 55 (3), pp. 391-395. (Documento ERIC EJ357866).
- REICHENSTEIN, O. (2006): *Web trend map 2007*. Artículo consultado en octubre de 2007 en <http://www.informationarchitects.jp/webtrends2007>
- RENOVELL, J. (2007): Conoce la nueva Web 2.0. *Pc Actual*, 197 (junio), pp. 35-70.
- RHEINGOLD, H. (2004): *Multitudes inteligentes. La próxima revolución social*. Barcelona: Gedisa.
- RHEINGOLD, H. (2005): *Mobile phones, ritual interaction and social capital*. Artículo consultado en diciembre de 2007 en <http://www.thefeaturearchives.com/101545.html>
- RICCI, K. E. (1994): The use of computer-based videogames in knowledge acquisition and retention. *Journal of Interactive Instruction Development*, 7 (1), pp. 17-22. (Documento ERIC EJ499755).
- RICCO, L. (2004): La evaluación de matemáticas en el proyecto PISA. En INECSE (Ed.), *Aproximación a un modelo de evaluación. El proyecto PISA 2000* (pp. 39-51). Madrid: INECSE. Documento consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/pub/aproxapisa2000.pdf>
- RICCO, L. (2005): La alfabetización matemática y el Proyecto PISA de la OCDE. *Padres y Madres de Alumnos y Alumnas. Revista de la CEAPA*, (82), pp. 7-13. Artículo consultado en abril de 2007 en <http://www.ince.mec.es/files/revista/Revista0082.pdf>
- RICCO, L. (2006): La competencia matemática en PISA. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 1 (2), pp. 47-66. Artículo consultado en abril de 2007 en <http://www.pna.es/Numeros/pdf/Rico2007La.pdf>
- RIDDICK, C. C., DROGIN, E. B. y SPECTOR, S. G. (1987): The impact of videogame play on the emotional states of senior center participants. *The Gerontologist*, 27 (4), pp. 425-427. (Documento ERIC EJ360574).

- RIEBER, L. P. y NOAH, D. (1997): *Effect of Gaming and Visual Metaphors on Reflective Cognition Within Computer-Based Simulations*. Documento al que no hemos podido acceder en Enero de 2008, y referenciado en la URL <http://itechl.coe.uga.edu/faculty/lprieber/aeral997/aeral997.html>
- RIFKIN, J. (2000): *The age of access: The new culture of hypercapitalism where all of life is a paid-for experience*. Nueva York: Tarcher / Putnam.
- ROBERTS, K. (2005): *SISOMO: The Future on Screen. Creating emotional connections in the market with sight, sound and motion*. Nueva York: PowerHouse Books.
- ROCA, G. (2007): Contexto económico-empresarial. En A. M. Fumero y G. Roca (Eds.), *Web 2.0* (pp. 66-95). Madrid: Fundación Orange. Documento consultado en junio de 2007 en [http://www.fundacionauna.com/areas/25\\_publicaciones/publi\\_253\\_11.asp](http://www.fundacionauna.com/areas/25_publicaciones/publi_253_11.asp)
- RODRÍGUEZ, A. (2001): Los pokémon ayudan a que los niños adquieran la capacidad de análisis. *EED*, 35. Artículo consultado en enero de 2007 en <http://digital.el-esceptico.org/leer.php?id=833&autor=334&tema=13&bu=pok%E9mon>
- RODRÍGUEZ, E. (Coord.) (2002): *Jóvenes y Videojuegos: Espacio, significación y conflictos*. Madrid: FAD / INJUVE. Documento consultado en junio de 2004 en <http://www.injuve.mtas.es/injuve/contenidos.item.action?id=1355306986>
- RODRÍGUEZ MAGDA, R. M. (2003): *El placer del simulacro*. Barcelona: Icaria.
- RODRÍGUEZ MAGDA, R. M. (2004): *Transmodernidad*. Madrid: Anthropos.
- ROE, K. y MUIJS, D. (1998): Children and computer games: A profile of the heavy user. *European Journal of Communication*, 13 (2), pp. 181-200.
- ROSE, F. (2007): *How Madison Avenue is wasting millions on a deserted Second Life*. Artículo consultado en octubre de 2007 en [http://www.wired.com/techbiz/media/magazine/15-08/ff\\_sheep](http://www.wired.com/techbiz/media/magazine/15-08/ff_sheep)
- ROSE, K. (2007): *Digg this: 09-f9-11-02-9d-74-e3-5b-d8-41-56-c5-63-56-88-c0*. Post consultado en diciembre de 2007 en <http://blog.digg.com/?p=74>

- ROSEN, J. (2005): *Closing thoughts on the resignation of Eason Jordan*. Artículo consultado en noviembre 2007 en [http://journalism.nyu.edu/pubzone/weblogs/pressthink/2005/02/14/jdn\\_ltr.html](http://journalism.nyu.edu/pubzone/weblogs/pressthink/2005/02/14/jdn_ltr.html)
- ROSNAY, J. (1996): *El hombre simbiótico*. Madrid: Cátedra.
- ROSNAY, J. (2006): *La révolte du pronétariat: Des mass média aux média des masses*. París: Fayard. Documento consultado en julio de 2007 en <http://www.agoravox.fr/prontetariat.pdf>
- ROUSE III, R. (2005): *Game design: Theory and practice*. Texas: Wordware Publishing.
- RUIZ DÁVILA, M., MONTERO PASCUAL, M. E., DÍAZ TEJERO, B. y LÓPEZ FERNÁNDEZ, C. M. (2008): Videojuegos para tender puentes: diálogo y aprendizaje puestos a juego. *Comunicación y Pedagogía*, 225, pp. 39-45.
- RYAN, M. L. (2001): *Narrative as virtual reality: Immersion and interactivity in literature and electronic media*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- SAAVEDRA, R. (1996): *El arte de los videojuegos*. Artículo consultado en mayo de 2004 en <http://www.mouse.cl/antes/Nro.012-1996.01.18/Nro.012.html#C>
- SÁEZ VACAS, F. (2004): *Más allá de internet: La Red Universal Digital. X-Economía y Nuevo Entorno Tecnosocial*. Madrid: Ramón Areces.
- SÁEZ VACAS, F. (2007): Contextualización sociotécnica de la web 2.0. En A. M. Fumero y G. Roca (Eds.), *Web 2.0* (pp. 96-123). Madrid: Fundación Orange. Documento consultado en junio de 2007 en [http://www.fundacionauna.com/areas/25\\_publicaciones/publi\\_253\\_ll.asp](http://www.fundacionauna.com/areas/25_publicaciones/publi_253_ll.asp)
- SALOMON, G. (1991): Transcending the qualitative-quantitative debate: The analytic and systemic approaches to educational research. *Educational Researcher*, 20 (6), pp. 10-18. (Documento ERIC EJ433951).
- SALOMON, G. (2000): It's not just the tool, but the educational rationale that counts. En *2000 Ed-Media Meeting - World Conference on Educational Multimedia*. Montreal, Canadá. Artículo consultado en mayo de 2004 en <http://www.aace.org/conf/edmedia/00/salomonkeynote.htm>

- SANDFORD, R. y WILLIAMSON, B. (2004): *Racing Academy: Learning research report*. Bristol: Futurelab. Artículo consultado en enero de 2007 en <http://www.futurelab.org.uk/projects/racing-academy/research>
- SANGER, J. (2000): Un recurso educativo. *Cuadernos de Pedagogía*, 291, pp. 63-65.
- SANGER, J., WILSON, J., DAVIES, B. y WHITTAKER, R. (1997): *Young children, videos and computer games: Issues for teachers and parents*. Londres: Falmer.
- SANMARTÍN, J. (2000): *La violencia y sus claves*. Barcelona: Ariel.
- SARTORI, G. (1998): *Homo videns. La sociedad teledirigida*. Madrid: Taurus.
- SAWYER, B. (2005): *The state of serious games*. Artículo consultado en enero de 2008 en [http://www.gamasutra.com/features/20051024/sawyer\\_01.shtml](http://www.gamasutra.com/features/20051024/sawyer_01.shtml)
- SCOLARI, C., NAVARRO, J. L. y PARDO, H. (Grup de Recerca d'Interaccions Digitals. GRID) (2006): *Nous perfils professionals de l'actual panorama informatiu audiovisual i multimèdia de Catalunya*. Vic, Barcelona: Eumogràfic. Documento consultado en diciembre de 2007 en [http://www.portalcomunicacion.com/pdf/CAC\\_UVIC.pdf](http://www.portalcomunicacion.com/pdf/CAC_UVIC.pdf)
- SCOTT, D. (1995): The effects of video games on feeling of aggression. *Journal of Psychology*, 129 (2), pp. 121-132.
- SCHOENFELD, A. H. (1987): What's all the fuss about metacognition? En A.H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (pp. 189-215). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- SCHUTTE, N. S., MALOUFF, J., POST-GORDON, J. C. y RODASTA, A. L. (1988): Effects of playing videogames on children's aggressive and other behaviours. *Journal of Applied Social Psychology*, 18 (5), pp. 454-460.
- SEARLS, A. (2003): *The World Live Web*. Post consultado en enero de 2008 en <http://doc-weblogs.com/2003/04/21>
- SELNOW, G. W. (1984): Playing video games. The electronic friend. *Journal of Communication*, 34 (2), pp. 148-156.

- SHAFFER, D. W., SQUIRE, K., HALVERSON, R. y GEE, J. P. (2004): *Video games and the future of learning*. Documento consultado en marzo de 2008 en <http://www.academiccolab.org/resources/gappspaper1.pdf>
- SHERIDAN, P., MUHAMAD, R. y WATTS, D. J. (2003): An experimental study of search in global social networks. *Science*, 301 (5634), pp. 827-829.
- SHERRY, J. L. (2001): The effects of violent video games on aggression: A meta-analysis. *Human Communication Research*, 27 (3), pp. 409-431. (Documento ERIC EJ629281).
- SHERRY, J. L. (2004): Flow and media enjoyment. *Communication Theory*, 14 (4), pp. 328-347.
- SHIMAI, S., MASUDA, K. y KISHIMOTO, Y. (1990): Influences of TV games on physical and psychological development of Japanese kindergarten children. *Perceptual and Motor Skills*, 70 (3), pp. 771-776.
- SIEMENS, G. (2004): *Connectivism*. Documento consultado en junio de 2007 en [http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens\(2004\)-Connectivismo.doc](http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens(2004)-Connectivismo.doc)
- SIFRY, D. (2007): *The state of the Live Web, April 2007*. Artículo consultado en junio de 2007 en <http://www.sifry.com/alerts/archives/000493.html>
- SILVA, M. (2005): *Educación interactiva*. Barcelona: Gedisa.
- SILVERN, S. B. (1985-1986): Classroom use of video games. *Educational Research Quarterly*, 10 (1), pp. 10-16.
- SILVERN, S. B. y WILLIAMSON, P. A. (1987): The effects of video games play on young children's aggression, fantasy and prosocial behaviour. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 8 (4), pp. 453-462.
- SIMONE, R. (2001): *La tercera fase. Formas de saber que estamos perdiendo*. Madrid: Taurus.
- SOCAS ROBAYNA, M. M. (1997): Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Secundaria. En L. Rico (Coord.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 125-154). ICE Universidad de Barcelona: Horsori.

- SÖDERQVIST, J. y BARD, A. (2003): *La netocracia. El nuevo poder en la red y la vida después del capitalismo*. Madrid: Prentice-Hall.
- SOLANO-FLORES, G., CONTRERAS, L. A. y BACKHOFF, E. (2006): Traducción y adaptación de pruebas: Lecciones aprendidas y recomendaciones para países participantes en TIMSS, PISA y otras comparaciones internacionales. *Revista electrónica de Investigación Educativa*, 8 (2). Artículo consultado en abril de 2007 en <http://redie.uabc.mx/contenido/vol8no2/contenido-solano2.pdf>
- SOLOMON, C. (1987): *Entornos de aprendizaje con ordenadores*. Barcelona: Paidós / MEC.
- SOLTIS, J. F. (1984). On the nature of educational research. *Educational Researcher*, 13 (10), pp. 5-10.
- SPIRO, R. J., COULSON, R. L., FELTOVICH, P. J. y ANDERSON, D. (1988): Cognitive flexibility theory: Advances knowledge acquisition in ill-structured domains. En V. Patel (Ed.), *Proceedings of the 10th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- SQUIRE, K. (2002): Cultural framing of computer/video game. *Games Studies: The International Journal of Computer Game Research*, 1 (2). Artículo consultado en junio de 2003 en <http://www.gamestudies.org/0102/squire/>
- SQUIRE, K. (2006): From content to context: Videogames as designed experience. *Educational Researcher*, 35 (8), pp. 19-29. (Documento ERIC EJ759774).
- STRAUSS, C. y QUINN, N. (1997): *A cognitive theory of cultural meaning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- STREET, R. L., GOLD, W. R. y MANNING, T. R. (Eds.) (1997): *Health promotion and interactive technology: Theoretical applications and future directions*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- SUBRAHMANYAM, R., KRAUT, K., GREENFIELD, P. M. y GROSS, E. (2003): New forms of electronic media. En D. G. Singer y J. L. Singer (Eds.), *Handbook of children and the media* (pp. 73-79). Londres: Sage.

- SUESS, D., SUONINEN, A., GARITAONANDÍA, C., JUARISTI, P., KOIKKALAINEN, R. y OLEAGA, J. A. (1998): Media use and the relationships of children and teenagers with their peer groups. A study of Finnish, Spanish and Swiss cases. *European Journal of Communication*, 13 (4), pp. 521-538.
- SUNSTEIN, C. (2003): *República.com. Internet, democracia y libertad*. Barcelona: Paidós.
- SUROWIECKI, J. (2004): *Cien mejor que uno: la sabiduría de la multitud o por qué la mayoría siempre es más inteligente que la minoría*. Barcelona: Urano.
- SUTTON, B. (1994): Does play prepare the future? En J. Goldstein (Ed.), *Toys, play, and child development*, (pp. 130-146). Nueva York: Cambridge University Press.
- TAPIA MELÉNDEZ, L. (2006): Estimulación y relax mental a través del uso de videopasatiempos de última generación: Nintendo DS y The Touch Generations. *Icono 14*, 8. Artículo consultado en enero de 2007 en <http://www.icono14.net/revista/num8/articulos/07.pdf>
- TAPSCOTT, D. (1999): *Creciendo en un entorno digital: La generación Net*. Barcelona: McGraw-Hill.
- TECNOLIVES.COM (2007): *Estadísticas de Second Life para octubre y noviembre 2007*. Artículo consultado en enero de 2008 en <http://www.tecnolives.com/estadisticas-de-second-life-para-octubre-y-noviembre-2007/>
- TECNORANTES (2007): *Second Life, mucho ruido y pocas nueces*. Post consultado en noviembre de 2007 en <http://www.tecnorantes.com/2007/05/15/second-life-mucho-ruido-y-pocas-nueces>
- TECHNORATI.COM (2008): *Popular*. Página web consultada en enero de 2008 en <http://www.technorati.com/pop/>
- TEJEDOR, J. y ETXEBERRIA, J. (2004): *Análisis inferencial de datos en Educación*. Madrid: La Muralla.
- TEJEIRO, R. (2002): Les adiccions: un fenomen del segle XXI. *Tresquarts*, 12, pp. 18-24.



- TEJEIRO, R. y BERSABÉ, R. M. (2002): Measuring problem video game playing in adolescents. *Addiction*, 97 (12), pp. 1601-1606.
- TEJEIRO, R. y PELEGRINA, M. (2003): *Los videojuegos. Qué son y cómo nos afectan*. Barcelona: Ariel.
- TIMRYLANDS.COM (2006): *ICT to inspire*. Página web consultada en enero de 2007 en <http://www.timrylands.com/>
- TRÉMEL, L. (2000): Les 'bons' jeux vidéo présentent-ils un aspect pédagogique? *Le Monde de l'éducation*, Octubre, p. 47.
- TURING, A. (1950): Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59, pp. 434-460. Artículo consultado en febrero de 2004 en <http://www.loebner.net/Prizef/TuringArticle.html>
- TURKLE, S. (1984): *The Second Self: computers and the human spirit*. Nueva York: Simon and Schuster.
- TURKLE, S. (1997): *La vida en la pantalla. La construcción de la identidad en la era de internet*. Barcelona: Paidós.
- TURKLE, S. (2006): Living online: I'll have to ask my friends. *New Scientist*, 191 (2569), pp. 48-49.
- TURNER, J., GAVIN, C. y OWEN, M. (2004): Racing Academy. *Physics Education*, 39 (5), pp. 429-433. (Documento ERIC EJ723651).
- UAB (2007): *Second Life: novel maneras d'aprendre i relacionar-se*. Artículo consultado en enero de 2008 en <http://www.il3.uab.edu/ca/detail/course/195.html>
- UNESCO (1998): *Informe mundial sobre la educación. Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación*. Madrid: Santillana.
- UNGER, R. y CRAWFORD, M. (1992): *Women and gender: A feminist psychology*. Nueva York: McGraw-Hill.
- VARELA, J. (2004): *El día que los SMS cambiaron la política*. Post consultado en octubre de 2007 en <http://periodistas21.blogspot.com/2004/03/el-da-que-los-sms-cambiaron-la-politica.html>

- VARELA, J. (2004a): *Política 3.0*. Post consultado en octubre de 2007 en <http://periodistas21.blogspot.com/2004/03/politica-3.html>
- VARELA, J. (2004b): Medios hiperlocales para ciudadanos activos. *Periodistas 21*, 26 agosto. Post consultado en diciembre de 2007 en <http://periodistas21.blogspot.com/2004/08/periodismo-3.html>
- VARELA, J. (2005): Periodismo participativo: periodismo 3.0. En O. I. Rojas, J. Alonso, J. L. Antúnez, J. L. Orihuela y J. Varela (Eds.), *Blogs. La conversación en Internet que está revolucionando medios, empresas y a ciudadanos* (pp. 77-158). Madrid: ESIC.
- VÁZQUEZ, V. (2007): Las dos velocidades de la Web 2.0, 1ª parte. *Data TI*, 242 (abril), pp. 50-53.
- VÁZQUEZ, V. (2007a): Las dos velocidades de la Web 2.0, 2ª parte. *Data TI*, 244 (junio), pp. 38-41.
- VEEN, W. (2006): 2020 Visions: Wim Veen's Projections. *Online Educa Berlin 2005*. Berlín, Alemania. Documento consultado en enero de 2008 en <http://www.edusite.nl/docs/edusite/veenvisions2020.pdf>
- VEN0M.BLOGIA.COM (2007): *10 + 1 Videojuegos violentos*. Post consultado en octubre de 2007 en <http://ven0m.blogia.com/temas/videojuegos.php>
- VERA, M. I. y ESPINOSA, D. (2001): Efectos de los videojuegos y de la realidad virtual en los valores. *Revista Alquibla*, 7, pp. 471-485.
- VERDÚ, V. (2005): *Yo y tú, objetos de lujo. El personismo: la primera revolución cultural del siglo XXI*. Madrid: Taurus.
- VERTELE.COM (2008): *Antena 3 responde al fenómeno "YouTube" con "TuClip"*. Artículo consultado en enero de 2008 en <http://www.vertele.com/noticias/detail.php?id=14541>
- VIDAEXTRA.COM (2008): *Vuelve 'Carmen Sandiego' en un revival para DS*. Artículo consultado en agosto de 2008 en <http://www.vidaextra.com/2008/08/14-vuelve-carmen-sandiego-en-un-revival-para-ds>
- VIGUERAS, E. (2001): *El amigo virtual*. Artículo consultado en abril de 2004 en <http://www.etcetera.com.mx/pag56nel0.asp>

- VILANOVA, S., ROCERAU, M., VALDEZ, G., OLIVER, M., VECINO, S., MEDINA, P., M. ASTIZ y E. ÁLVAREZ (2001): *La educación matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje*. Documento consultado en enero de 2004 en <http://www.rieoei.org/deloslectores/203Vilanova.PDF>
- VILLA, L. (2006): *Mi experiencia individual en Second Life*. Post consultado en junio de 2007 en <http://www.grancomo.com/2006/12/26/mi-experiencia-individual-en-second-life/>
- VILLASMIL, A. (2007): '*Second Life*', un mundo virtual en entredicho. Artículo consultado en noviembre de 2007 en <http://www.20minutos.es/noticia/234334/0/second/life/pornografia/>
- VYGOTSKY, L. S. (1978): *Mind in society*. Cambridge: Harvard University Press.
- WARK, M. (1994): The video game as emergent media form. *Media Information Australia*, 71 (febrero), pp. 21-30.
- WEISMAN, S. (1983): Computer games for the frail elderly. *The Gerontologist*, 23 (4), pp. 361-363. (Documento ERIC EJ291084).
- WEIZENBAUM, J. (1976): *Computer power and human reason: From judgment to calculation*. San Francisco: W.H. Freeman.
- WHITE, B. (1984): Designing computers games to help physics students understanding Newton's laes of motion. *Cognition and Instruction*, 1 (1), pp. 69-108.
- WIKIPEDIA (2007): Wikipedia no garantiza la validez de sus artículos. Wiki consultado en mayo de 2008 en [http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Limitaci%C3%B3n\\_general\\_de\\_responsabilidad#Wikipedia\\_no\\_garantiza\\_la\\_validez\\_de\\_sus\\_art%C3%ADculos](http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Limitaci%C3%B3n_general_de_responsabilidad#Wikipedia_no_garantiza_la_validez_de_sus_art%C3%ADculos)
- WIKIPEDIA (2007a): *Statistics*. Wiki consultado en septiembre de 2007 en <http://en.wikipedia.org/wiki/Special:Statistics>
- WIKIPEDIA (2007b): *Web 2.0*. Wiki consultado en septiembre de 2007 en [http://es.wikipedia.org/wiki/Web\\_2.0](http://es.wikipedia.org/wiki/Web_2.0)

- WIKIPEDIA (2007c): *Blog*. Wiki consultado en septiembre de 2007 en <http://es.wikipedia.org/wiki/Blog>
- WIKIPEDIA (2007d): *Wiki*. Wiki consultado en septiembre de 2007 en <http://es.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- WIKIPEDIA (2007e): *Red Social*. Wiki consultado en septiembre de 2007 en [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_social](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_social)
- WIKIPEDIA (2007f): *Second Life*. Wiki consultado en enero de 2008 en [http://es.wikipedia.org/wiki/Second\\_Life](http://es.wikipedia.org/wiki/Second_Life)
- WIKIPEDIA (2008): *Sistemas de clasificación de videojuegos*. Wiki consultado en mayo de 2008 en [http://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Sistemas\\_de\\_clasificaci%C3%B3n\\_de\\_videojuegos](http://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Sistemas_de_clasificaci%C3%B3n_de_videojuegos)
- WIKIPEDIA (2008a): *Videojuego*. Wiki consultado en mayo de 2008 en <http://es.wikipedia.org/wiki/Videojuego>
- WIKIPEDIA (2008b): *List of best-selling video games*. Wiki consultado en mayo de 2008 en [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_best\\_selling\\_games](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_best_selling_games)
- WIKIPEDIA (2008c): *List of best-selling game consoles*. Wiki consultado en mayo de 2008 en [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_best-selling\\_game\\_consoles](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_best-selling_game_consoles)
- WILHELM, A. (2004): *Digital Nation. Toward an inclusive information Society*. Cambridge: MIT Press.
- WILKERSON, L. y GIJSELAERS, W. H. (1996): *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- WITTROCK, M. C. (Coord.) (1990): *La investigación de la enseñanza I: Enfoques, teorías y métodos*. Barcelona: Paidós / MEC.
- WOLTON, D. (2000): *Internet ¿Y después?* Barcelona: Gedisa.
- YOUTUBE.COM (2001): *Joven asesina su familia "inspirado en FinalFantasy VIII"*. Video consultado en marzo de 2004 en <http://www.youtube.com/watch?v=dGcfP5We3HI>

ZABALA, A. y ARNAU, L. (2007): *11 Ideas clave: cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.